Themen. Zahlen. Fakten.

Impulse aus dem Leistungszentrum Logistik und IT

Wir vernetzen Logistik und IT.

We link logistics and IT.

Topics. Figures. Facts.

Insights from the Center of Excellence Logistics and IT

LEISTUNGSZENTRUM LOGISTIK UND IT

Das Leistungszentrum in Zahlen

The Center of Excellence in numbers

5

Institutionen bilden den Kern des Leistungszentrums für Logistik und IT: Fraunhofer IML, Fraunhofer ISST, TU Dortmund, IfADo und EffizienzCluster LogistikRuhr.

5 institutions form the core of the Center of Excellence Logistics and IT: Fraunhofer IML, Fraunhofer ISST, TU Dortmund University, IfADo and EffizienzCluster LogistikRuhr.

95 %

der Teilnehmenden sehen das Researchers' BBQ als (sehr) gutes Instrument zum Knüpfen neuer fachlicher Kontakte an.

95 % of the participants regard the Researchers' BBQ as a (very) good instrument for establishing new professional contacts.

870

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind insgesamt bei den beteiligten Institutionen beschäftigt.

A total of 870 employees work for the participating institutions.

10

Research-Clans befassen sich mit den wichtigen Zukunftsthemen aus Logistik und Informationslogistik.

10 Research Clans deal with the important future topics of logistics and information logistics.

32

Kooperationspartner bilden das Innovationsökosystem des Leistungszentrums.

32 cooperation partners form the innovation ecosystem of the Center of Excellence.

Mehr als

100

Gäste aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik nahmen 2017 an der Eröffnung des Leistungszentrums im LogistikCampus Dortmund teil.

More than 100 guests from science, business and politics took part in the opening of the Center of Excellence at the LogistikCampus Dortmund in 2017.

4.658

Quadratmeter Fläche stellt das Leistungszentrum an Forschungsinfrastruktur zur Verfügung.

The Center of Excellence provides 4,658 square meters of research infrastructure.

Stand der Dinge

Status quo

Beraten, vernetzen, unterstützen: das Leitungsteam mit André Terharen, Christian Prasse, Christoph Pott und Christoph Besenfelder (v. l.).
Advising, networking, supporting: the management team with André Terharen, Christian Prasse, Christoph Pott and Christoph Besenfelder (from the left).

Gemeinsam forschen, mehr erreichen.

Die Logistik, mehr noch die Informationslogistik, ist als wissenschaftliche Disziplin noch recht jung, doch sie ist in den letzten Jahren auf wichtigen Feldern zum Innovationstreiber der Wirtschaft geworden. Der Grundstein dafür wurde am Wissenschaftsstandort Dortmund gelegt: durch universitäre und außeruniversitäre Institutionen, die die moderne Logistikforschung seit vielen Jahren prägen. Mit dem Leistungszentrum Logistik und IT, 2017 mit einer Laufzeit von drei Jahren eröffnet, hat die Vernetzung dieser Institutionen eine neue Dimension bekommen. Das Leistungszentrum ist die zentrale Stelle zur organisationsübergreifenden Bündelung der Kompetenzen des Innovationsökosystems »Logistik und IT« am Standort Dortmund.

Die Arbeit wirkt in zwei Richtungen: Das Leistungszentrum vernetzt die Forschenden am Standort Dortmund miteinander und es wirkt auf nationaler wie internationaler Ebene in Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik hinein.

Für die geplante Verlängerung des Leistungszentrums ab 2020 haben sich die Schwerpunkte der Aktivitäten bereits von der Förderung der Wissenschaftsexzellenz hin zu Transferleistungen in Wirtschaft und Gesellschaft verlagert.

Einblicke in die aktuelle und zukünftige Arbeit bietet die vorliegende Broschüre.

Leveraging achievement through joint research.

Logistics, even more information logistics, still is a very young scientific discipline, but in recent years it has become a driver for innovation in important fields of today's economy. The base for this was founded in Dortmund: by university and non-university institutions, which have been shaping science and research in the modern field of logistics for many years. With the Center of Excellence Logistics and IT, established in 2017 with a term of three years, the networking of these institutions has pushed into a new dimension. The Center of Excellence is the central entity for the cross-organizational bundling of the competences of the innovation ecosystem »Logistics and IT« in Dortmund.

The work has effects in two directions: The Center of Excellence interlinks the researchers at the location Dortmund and affects science, economy, society and politics on a national and international level. In conjunction with the planned extension of term of the Center of Excellence starting 2020, the focus of activities has already shifted from the promotion of scientific excellence to the transfer of logistics knowledge into the industry and society.

This brochure provides insights into current and future activities.

Das Leistungszentrum Logistik und IT

Wir geben die Richtung vor.

We set the direction.

The Center of Excellence Logistics and IT

Das Leistungszentrum Logistik und IT hat sich zum Ziel gesetzt, die Logistik als zentrale Wissenschaft der industriellen Zukunft zu positionieren und die exzellente Logistikforschung an der Schnittstelle zwischen Logistik und IT zu stärken. Dazu werden die Akteure und Institutionen des Wissenschaftlichen Kompetenzfelds Logistik entlang der Innovationskette vernetzt und miteinander verbunden. Im Ergebnis hat das Leistungszentrum die Vorlaufforschung an der Technischen Universität mit der anwendungsorientierten Forschung der Fraunhofer-Institute am Standort Dortmund verzahnt. Zudem konnten zahlreiche neue Fachbereiche in die Logistikforschung integriert werden. Die besondere Qualität der Vernetzung zeigt sich nicht zuletzt in gemeinschaftlichen Forschungsanträgen, fachübergreifenden Abschlussarbeiten und wissenschaftlichen Veröffentlichungen sowie in der gezielten Assoziierung von Industrie- und Wissenschaftspartnern.

Neben der transferorientierten inhaltlichen bzw. wissenschaftlichen Konsolidierung der Kompetenzen und strategischen Initiativen am Wissenschaftsstandort Dortmund war es von Anfang an erklärtes Ziel, das Leistungszentrum zu einem weltweit führenden Forschungs- und Innovationszentrum auszubauen und hervorragende Aus- und Weiterbildung in der Logistik zu betreiben.

Die Forscher in den beteiligten Institutionen haben sich in sogenannten Research-Clans – interdisziplinär besetzten Forschergruppen – organisiert. Sie erstellen eine umfassende Roadmap mit strategischen Themenfeldern, die der Logistikforschung für die kommenden Jahre als Handlungsplan dient und zur Grundlage für neue Forschungs- und Transferprogramme in Logistik und Informationslogistik, der systematischen Verbindung von Logistik und Informatik, wird.

The Center of Excellence Logistics and IT has set itself the goal of establishing logistics as the central science of the industrial future and strengthening excellent logistics research at the interface between logistics and IT. To this end, the contributors and institutions in the scientific competence field of logistics are interconnected along the innovation chain. As a result, the Center of Excellence has interlinked preliminary research at the Technical University with application-oriented research at the Fraunhofer Institutes in Dortmund. In addition, numerous new areas of expertise have been integrated into logistics research. The special quality of the networking efforts is reflected in joint research applications, interdisciplinary theses and scientific publications as well as in the purposeful association of industrial and scientific partners.

In addition to the transfer-oriented and scientific consolidation of competencies and strategic initiatives at the science location Dortmund, it was a stated goal to expand the Center of Excellence into a world-leading research and innovation center and to conduct outstanding training and further education in logistics.

The researchers of the participating institutions have organized themselves into so-called Research Clans – interdisciplinary research groups. They elaborate a comprehensive roadmap with strategic thematic fields, which functions as a plan of action for logistics research in the upcoming years and becomes the basis for new research and transfer programs in logistics and information logistics, the systematic combination of logistics and information technology.

Mission Statement

Das Leistungszentrum Logistik und IT steht für die organisationsübergreifende Bündelung von Wissenschaft und Forschung im Kompetenzfeld Logistik und IT am Standort Dortmund in einem offenen Innovationsökosystem mit internationaler Ausstrahlung.

Mission statement ***The Center of Excellence Logistics and IT cross-organizationally unites science and research in the competence field of logistics and IT at the location Dortmund in an open innovation ecosystem with international appeal.***

Schwerpunkte

1. Wir stärken die Vernetzung in der wissenschaftlichen Community – lokal, überregional und international.
2. Wir stehen für exzellente Forschung und stärken das wissenschaftliche Profil mit Roadmaps für die interdisziplinäre Wissenschaft der Logistik.
3. Wir ermöglichen die Entwicklung und Anwendung neuester Technologien durch institutionsübergreifende Nutzung unserer Forschungsinfrastruktur.
4. Wir fördern die Durchgängigkeit von Forschung – von der Wissenschaft bis zur Innovation in der Wirtschaft (Transfer).
5. Wir tragen die Vision der Logistik als zentrale Wissenschaft der industriellen Zukunft in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik.

Focal points

1. *We strengthen networking in the scientific community – locally, nationally and internationally.*
2. *We stand for excellent research and strengthen the scientific profile with roadmaps for the interdisciplinary science of logistics.*
3. *We enable the development and application of the latest technologies through the cross-institutional use of our research infrastructure.*
4. *We promote the continuity of research – from science to innovation in industry (transfer).*
5. *We carry the vision of logistics as the central science of the industrial future into economy, society and politics.*

Vernetzung fördert wissenschaftliche Exzellenz.

Zur Stärkung der Dortmunder Logistik und IT als Standort mit internationaler Strahlkraft hat das Leistungszentrum in den vergangenen Jahren unterschiedlichste Aktivitäten initiiert. Die bestehenden Initiativen, Infrastrukturen, Formate und Kompetenzen wurden durch das Leistungszentrum weiterentwickelt, institutionsübergreifend geöffnet und komplementär ergänzt. Dabei hat das Leistungszentrum bereits laufende Aktivitäten evaluiert und ausgebaut, insbesondere

- Roadmapping-Prozesse und partnerübergreifende Schwerpunktthemen,
- die Übernahme einer Mittlerrolle zwischen internationalen Forschern, Politik und Partnern des Ökosystems,
- die Pflege der lokalen Forscher-Community,
- die Bereitstellung relevanter Forschungsinfrastruktur und Transferformate (z. B. Testbeds, Forschungsdatenmanagement, Schriftenreihe),
- die Begleitung strategischer Industriekooperationen, sogenannter Enterprise Labs,
- die strukturierte, wirtschaftsnahe Doktorandenausbildung in der Graduate School of Logistics.

Der in der Region stark spürbare Bedarf an Fachkräften und akademischem Nachwuchs wird durch eine Strukturierung und Ergänzung von Weiterbildungsangeboten im Wissenschaftlichen Kompetenzfeld und durch die Weiterentwicklung der Graduate School of Logistics adressiert.

Zudem unterstützt das Leistungszentrum die Rolle von Daten als Forschungsinfrastruktur und Grundlage für neue Geschäftsmodelle insbesondere in der Informationslogistik durch eine Kurations- und Lizenzierungsstrategie.

Networking enhances scientific excellence.
To strengthen Dortmund's logistics and IT as a location with international appeal, the Center of Excellence initiated a wide range of activities in the recent years. The existing initiatives, infrastructures, formats and competences have been further developed by the Center of Excellence, opened across institutions and supplemented in a complementary way. The Center of Excellence has already etablished and strengthend activities such as

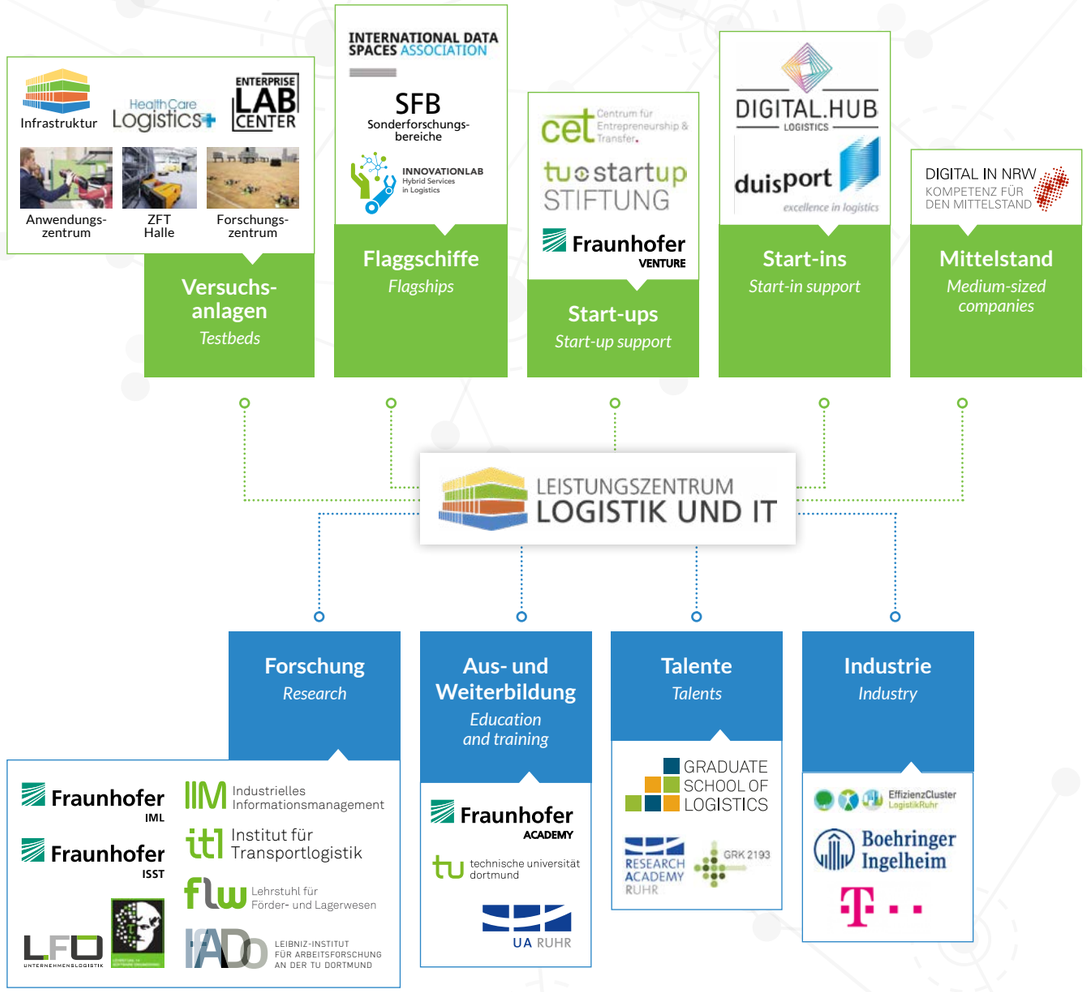
- *roadmapping processes and cross-partner focus topics,*
- *adapting the role of a mediator between international researchers, policy-makers and ecosystem partners,*
- *the fostering of the local research community,*
- *the provision of relevant research infrastructure and transfer formats (e.g. testbeds, research data management, publication series),*
- *the monitoring of strategic industrial cooperations, so-called Enterprise Labs,*
- *the structured, business-oriented doctoral training at the Graduate School of Logistics.*

The region's strong demand for specialists and young academics is being addressed by structuring and supplementing further training courses in the scientific competence field and by enhancing the Graduate School of Logistics. The Center of Excellence supports the role of data as research infrastructure and basis for new business models, especially in information logistics, through a curation and licensing strategy.

Exzellenzmerkmal Graduate School

Mit der Graduate School of Logistics in Dortmund ist das zentrale Ausbildungsprogramm für Promovierende der Logistik deutschlandweit am Leistungszentrum Logistik und IT beteiligt. Das Modell der rein drittmittelgeförderten Doktorandenausbildung in Form von dreijährigen Stipendien ist bundesweit einzigartig.

Graduate School: Proof of Excellence ***With the Graduate School of Logistics in Dortmund, the central education program for doctoral students in logistics throughout Germany is part of the Center of Excellence Logistics and IT. The model of doctoral training in the form of three-year scholarships which are entirely third-party funded is unique in Germany.***



Mit dem Leistungszentrum Logistik und IT haben wir in den vergangenen Jahren ein äußerst effektives Innovationsökosystem aufgebaut.

With the Center of Excellence Logistics and IT, we have established an extremely effective innovation ecosystem in the recent years.

Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel,
geschäftsführender Institutsleiter, Fraunhofer IML
Managing Director, Fraunhofer IML

Blick in die Zukunft: Transfer im Fokus.

Die Intensivierung der Verknüpfung der Partner des Leistungszentrums in einer Forschungs- und Innovationscommunity wird derzeit durch neue Formate gefördert, die die gemeinsame Forschungsarbeit, die internationale Zusammenarbeit und den personellen Austausch stärken. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf neuen Formaten des Forschungstransfers. Dazu gehören unter anderem folgende Aktivitäten:

- Erweiterung der strategischen Partnerschaften des Leistungszentrums mit der Industrie in Enterprise Labs,
- Entwicklung neuer partnerübergreifender Schwerpunktthemen wie Maschinelles Lernen/Künstliche Intelligenz oder BlockChain/Distributed Ledger Technology,
- Förderung der Besuche von internationalen Wissenschaftler-Delegationen sowie von Auslandsaufenthalten von Wissenschaftlern des Leistungszentrums und der Aufnahme von Gastwissenschaftlern am Standort Dortmund,
- Öffnung des Leistungszentrums für Veranstaltungen und Führungen mit Bürgerbeteiligung.

Für den Transfer in die Wirtschaft wird das Leistungszentrum noch intensiver mit den Initiativen Digital.Hub Logistics und Digital in NRW – Kompetenz für den Mittelstand kooperieren. Partnerübergreifend sollen zum einen die Gründungskultur und die Zusammenarbeit mit Start-ups gefördert werden, zum anderen wollen die Forscher im Rahmen des »Company Engineering« gemeinsam mit Digital in NRW kleine und mittelständische Unternehmen in die Aktivitäten des Leistungszentrums einbinden. Gleichzeitig sollen Weiterbildungsangebote der Partner strukturiert und durch neue Formate ergänzt werden.

Outlook: Focus on transfer. *The strengthening of the link between the partners of the Center of Excellence Logistics and IT in a research and innovation community is currently being promoted by new formats that encourage joint research work, international cooperation and personnel exchange. A particular focus is on new formats of research transfer. These formats include the following activities:*

- *Expansion of the strategic partnerships of the Center of Excellence with the industry in Enterprise Labs,*
- *Development of new cross partner focal topics such as Machine Learning/Artificial Intelligence or Blockchain/Distributed Ledger Technology,*
- *Promotion of visits of international delegations of scientists as well as stays abroad of scientists of the Center of Excellence and the hosting of visiting scientists at Dortmund,*
- *Opening of the Center of Excellence for events and guided tours with citizen participation.*

For the transfer into the economy, the Center of Excellence will cooperate even more intensively with the initiatives Digital.Hub Logistics and Digital in NRW – Competence for medium-sized businesses. On the one hand, the culture of entrepreneurship and cooperation with start-ups should be promoted across partners, and on the other hand the researchers want to integrate small and medium-sized companies into the activities of the Center of Excellence within the framework of »Company Engineering« together with Digital in NRW. As the same time, the partners' education programs should be structured and supplemented by innovative formats.

Industrie als Lab-Partner

Mit Boehringer Ingelheim und der Deutschen Telekom engagieren sich zwei namhafte Unternehmen im Leistungszentrum. Die Entwicklungen aus ihren Labs am Fraunhofer ISST und IML werden als Piloten für innovative Konzepte und Prototypen in das Leistungszentrum eingebracht. Gleichzeitig profitieren die Labs von der Vorlaufforschung der Institute und Lehrstühle des Leistungszentrums.

Industry as Lab Partner ***Two well-known companies, Boehringer Ingelheim and Deutsche Telekom, are involved in the Center of Excellence. The companies contribute developments from their labs at the Fraunhofer ISST and IML as pilots for innovative concepts and prototypes to the Center of Excellence. At the same time, the labs benefit from the preliminary research of the institutes and chairs of the Center of Excellence.***

Das Leistungszentrum in Bildern

The Center of Excellence in pictures

Kurze Wege: Den Forschenden steht der Zugang zu Versuchshallen, Laboren und Testbeds organisationsübergreifend zur Verfügung.
Short routes: The researchers have cross-organizational access to all experimental areas, laboratories and testbeds.

Mitglieder des Leistungszentrums präsentieren ihre Forschungsergebnisse regelmäßig auf Tagungen und Messen, hier auf dem Zukunftskongress Logistik.
The researchers of the Center of Excellence regularly present their work on conferences and science fairs, like the »Zukunftskongress Logistik«.

Das Leistungszentrum macht den Wissenschaftsstandort Dortmund für Gastwissenschaftler wie Patrick Fahim (l.) von der Universität Delft noch attraktiver.
For visiting scientists like Patrick Fahim (l.) from Delft University, the Center of Excellence enhances the appeal of Dortmund as a science location.

Das Virtual-Reality-Verpackungsspiel ist ein Baustein in einem neu entwickelten Escape Game zur Vermittlung logistikwissenschaftlicher Inhalte.
The Virtual-Reality Packaging Game is part of the newly introduced Escape Game which aims at the dissemination of logistic-scientific contents.

Bei der Mensch-Technik-Interaktion setzt das Leistungszentrum neue Impulse.
In human-technology-interaction the Center of Excellence provides new impulses.

Mit der kognitiven Ergonomie wird ein im Kontext der Logistik noch junges Forschungsfeld erschlossen. Laborstudien sind ein fester Bestandteil der Arbeit.
Cognitive ergonomics, an emerging field of research in logistics, is opened up by the Center of Excellence. Laboratory studies are a fundamental part of the activities.

Bei zahlreichen Treffen mit internationalen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, wie hier der Universität Posen aus Polen, wurden neue Kooperationen verabredet.
In numerous meetings with international researchers, e. g. with scientists of Poznan University (Poland), the Center of Excellence aims for new cooperations.

Ungewöhnliches Format: Beim Researchers' BBQ entwickeln Forschende aus dem Leistungszentrum in thematisch wechselnden Workshops Ideen für neue gemeinsame Projekte.
Exceptional meeting format: At the Researchers' BBQ scientists develop concepts for joint projects in thematically alternating workshops.

Mit seinen Whitepapern fördert das Leistungszentrum den Austausch innerhalb und außerhalb der wissenschaftlichen Community.
By its own whitepaper series, the Center of Excellence encourages the scientific exchange within and outside the academic community.

Die Entwicklung von Prototypen und die Durchführung von Versuchen – wie hier zu autonomen Drohnenschwärmen – ist ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit der Wissenschaftler.
The development of prototypes like autonomous swarms of drones as well as the execution of testing procedures are a fundamental part of the researchers' work.

Wir machen Forschung zukunftsfest.

We make research future-proof.

From the Research Clans

Um die Wahrnehmung der Logistik als eigenständige Wissenschaftsdisziplin zu schärfen, hat das Leistungszentrum einen klaren thematischen Rahmen entwickelt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler treiben die Forschung in vier sogenannten »Perspektiven« voran: »Mensch«, »Daten«, »Prozesse und Systeme« sowie »Planung, Simulation, Steuerung«. In jeder Perspektive arbeiten verschiedene Teams von Wissenschaftlern unterschiedlicher Institutionen mit einem klaren thematischen Fokus zusammen: In diesen Research-Clans werden gezielt Synergien genutzt und neue Potenziale gehoben.

In order to sharpen the awareness of logistics as an independent scientific discipline, the Center of Excellence has developed a clear thematic framework. The scientists advance research in four so-called »perspectives«: »Human«, »Data«, »Processes and Systems« and »Planning, Simulation, Control«. In each perspective, different teams of scientists from various institutions work together with a distinct thematic focus: In these Research Clans, synergies are exploited and new potential is raised.

Mensch-Technik-Interaktion

Human-Technology-Interaction

Die Interaktion von Mensch und Maschine ist in der Logistik ein wichtiger Bestandteil heutiger Systeme. Die Mitglieder des Research Clans »Mensch-Technik-Interaktion« führen die notwendigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durch, um die Grundlagen für eine neue Generation der Zusammenarbeit von Mensch und Technik zu schaffen. Im Fokus steht die Einbindung des Menschen in soziotechnische Systeme sowie seine Einbeziehung in autonome dezentrale Systeme. Dazu haben die Forscher mit Probanden unter anderem verschiedene Real- sowie Virtual-Reality-Tests zur Zusammenarbeit zwischen Menschen und Transportrobotern durchgeführt. Von besonderer Bedeutung ist auch der Austausch mit dem Research-Clan »Digital Business Modelling«: Gemeinsam wollen die Wissenschaftler ein Geschäftsmodell zur Nutzung eines interaktiven, autonom agierenden Kleintransportfahrzeugs erarbeiten. Internationale Strahlkraft entwickelt der Clan auch durch eine Kooperation mit der Universität Lissabon.

In logistics, the interaction of human and machine is an important component of today's technical systems. The members of the Research Clan »Human-Technology-Interaction« conduct the necessary research and development work to create the basis for a new generation of cooperation between human and technology. The focus is on the integration of humans into socio-technical systems and their integration into autonomous decentralized systems. To this end, the researchers carried out various real and virtual reality tests with test persons on the cooperation between humans and transport robots. The exchange with the Research Clan »Digital Business Modelling« is also of particular importance: Together, the scientists develop a business model for the use of an interactive, autonomously operating small transport vehicle. The topic of »Human-Technology-Interaction« is also being developed on an international level in cooperation with the University of Lisbon.

***Kontakt** | Contact*
Thomas Kirks, Fraunhofer IML,
+49 231 9743 134,
thomas.kirks@iml.fraunhofer.de

Kognitive Ergonomie

Cognitive Ergonomics

Besonders in der Intralogistik gewinnt die Kognitive Ergonomie mehr und mehr an Bedeutung. Denn dort sind die Anforderungen an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch sich schnell verändernde Strukturen sowie die zunehmende Digitalisierung, Automatisierung und Technisierung immens hoch. In zahlreichen Labor- und Feldstudien haben die Mitglieder des Research-Clans bereits verschiedene Kommissioniermethoden analysiert und konnten so Rückschlüsse auf die optimale Arbeitsplatzgestaltung bezogen auf die mentale Belastung (z. B. Stress oder Zeitdruck) sowie die optimale Gestaltung der Zusammenarbeit von Menschen und technischen Assistenzsyste-

men ziehen. Die in den Studien und Experimenten gewonnenen Daten zu Themen wie Lernen unter Unsicherheit oder Wahrnehmung im 3-D-Raum fließen jetzt in konkrete Anwendungen ein, in denen Augmented Reality und Virtual Reality eine Rolle spielen. Mit der Veröffentlichung der Studienergebnisse aus dem Leistungszentrum leistet der Research-Clan einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung menschengerechter Gestaltungskriterien für Systeme in der Intralogistik.

Particularly in intralogistics, cognitive ergonomics is becoming more and more important. This is because the demands placed on employees are immensely high through rapidly changing structures and increasing digitalization, automation and mechanization. In numerous laboratory and field studies, the members of the Research Clan have already analyzed various picking methods and thereby have been able to draw conclusions about the optimal workplace design in relation to mental stress like time pressure as well as the optimal design of the cooperation between human and technical assistance systems. The data generated in the studies and experiments on topics such as learning under uncertainty or perception in 3D spaces are now being used in concrete applications in which augmented reality and virtual reality play a role. With the publication of the study results from the Center of Excellence, the Research Clan is making a significant contribution to the development of humane design criteria for systems in intralogistics.

***Kontakt** | Contact*
PD Dr. Gerhard Rinkenauer,
+ 49 231 1084 374,
rinkenauer@ifado.de

Virtuelle und simulative Modelle

Virtual and Simulative Models

Im Bestandsmanagement werden immer häufiger autonome cyberphysische Systeme eingesetzt. Die Mitglieder des Research-Clans »Virtuelle und simulative Modelle zur Wirtschaftlichkeit- und Reifegradbewertung autonomer Systeme« entwickeln anhand von empirischen Falldaten notwendige Methoden und Werkzeuge, damit die Einsatzvoraussetzungen bestimmt und der Nutzen bewertet werden können. Im Rahmen der Forschungsarbeiten liegt inzwischen ein umfassendes Konzept zur vorausschauenden Bestandsplanung vor, für das nun eine wirtschaftliche Bewertung erfolgt. Die Forschungsergebnisse aus dem Clan fließen unter anderem auch in ein Projekt mit einem IT-Logistikunternehmen aus der Region ein: Gemeinsam werden neue Forschungsfelder im Bereich der Bestandsplanung identifiziert. Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Paradigmenwechsel der Planung und Steuerung von Wertschöpfungsnetzen oder zum Entwurf eines Reifegradmodells zur Integration von Business Analytics im Bestandsmanagement fördern den Austausch in der wissenschaftlichen Community.

Autonomous cyberphysical systems are increasingly used in inventory management. The members of the Research Clan »Virtual and simulative models for economic efficiency and maturity assessment of logistics systems« use empirical case data to develop the necessary methods and tools to determine the conditions for implementation and evaluate the benefits. As part of the research work, a comprehensive concept for predictive inventory planning is now available, for which an economic evaluation is following up. The research results from the clan are also used in a project with an IT and logistics company from the region: New research fields in the area of inventory planning are identified jointly. Scientific publications on the paradigm shift in the planning and control of value creation networks or on the design of a maturity model for the integration of business analytics in inventory management promote the exchange in the scientific community.

***Kontakt** | Contact*
Matthias Brüggenolte,
+49 231 231 755 5712,
brueggenolte@lfo.tu-dortmund.de

Veröffentlichungen

Wissenschaftliche Veröffentlichungen spielen für den Informationsaustausch innerhalb der wissenschaftlichen Community, aber auch für den Dialog mit Wirtschaft und Gesellschaft eine wesentliche Rolle. Das Leistungszentrum Logistik und IT ermutigt und unterstützt die Forschenden ausdrücklich, ihre Arbeitsergebnisse zu veröffentlichen – in Fachzeitschriften, Tagungsbänden oder Sammelwerken.

Publications ***Scientific publications play an essential role for the exchange of information within the scientific community, but also for the dialogue with industry and society. The Center of Excellence Logistics and IT emphatically encourages and supports researchers in publishing the results of their work – in journals, conference papers or anthologies.***

Optimierung und Simulation logistischer Netze

Optimization and Simulation of Logistics Networks

Komplexe logistische Systeme lassen sich durch den kombinierten Einsatz von Optimierungs- und Simulationsmethoden besser planen und steuern. Auf Basis einer wissenschaftlichen Darstellung der bislang verwendeten Methoden und ihrer Forschungslücken haben die Mitglieder des Research-Clans »Optimierung und Simulation logistischer Netze« eine neue innovative Lösung entwickelt, die Ansätze der mathematischen Optimierung, der ereignisgesteuerten Simulation sowie der Verkehrsmodellierung miteinander verknüpft. Konkret geht es darum, die Paketzustellung auf der letzten Meile sowie in urbanen Räumen mithilfe von Paketrobotern zu optimieren. Entsprechende Versuche und Projekte werden gemeinsam mit Logistikdienstleistern und IT-Unternehmen durchgeführt. Die Ergebnisse der Zusammenarbeit werden in verschiedenen internationalen Veröffentlichungen erläutert. Ein institutionsübergreifender Forschungsantrag zum Thema »Machine Learning und Simulation« befindet sich in Vorbereitung.

Complex logistic systems can be better planned and controlled through the combined use of optimization and simulation methods. On the basis of a scientific description of the methods used so far and their research gaps, the members of the Research Clan »Optimization and Simulation of Logistics Networks« have developed a new innovative solution that combines approaches of mathematical optimization, event-driven simulation and traffic modeling. In concrete terms, the aim is to optimize package delivery on the last mile and in urban areas with the help of package robots. Corresponding tests and projects are carried out together with logistics service providers and IT companies. The results of the cooperation are explained in various international publications. A cross-institutional research proposal on »Machine Learning and Simulation« is in preparation.

***Kontakt** | Contact*
Moritz Pöting,
+49 231 755 7334,
poeting@itl.tu-dortmund.de

Multi Agenten Systeme

Multi Agent Systems

Die Wissenschaft beschäftigt sich bereits seit rund einem Jahrzehnt mit der dezentralen Steuerung von (Materialfluss-)Systemen. Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten – von studentischen Arbeiten bis zu Forschungs- und Industrieprojekten – wurden schon erfolgreich abgeschlossen. Daraus resultierten grundlegende wissenschaftliche Ergebnisse zur Architektur, Programmierung, Visualisierung und Simulation dieser Systeme. Der Research-Clan »Multi Agenten Systeme« leitet auf dieser Basis nun neue Methoden ab, um bestehende Technologien durch gezielte Weiterentwicklung zu stärken und zu etablieren. Dafür haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bereits zum einen die notwendigen Anforderungen zusammengetragen und zum anderen Schlüsselkonzepte bestimmt und eine Meta-Architektur festgelegt.

Außerdem wurden entsprechende Versuche, d. h. prototypische Implementierungen, unter Nutzung der Forschungsinfrastruktur des Leistungszentrums durchgeführt. Derzeit treibt der Research-Clan die Planungen für einen Workshop an der Summer School der Graduate School of Logistics voran.

Science has been dealing with the decentralized control of (material flow) systems for about a decade. Numerous scientific papers – from student papers to research and industrial projects – have been successfully completed. This resulted in fundamental scientific outcomes for the architecture, programming, visualization and simulation of these systems. On this basis, the Research Clan »Multi Agent Systems« derives new methods to strengthen and establish existing technologies through selective further developments. The scientists have already compiled the necessary requirements, identified key concepts and defined a meta-architecture. In addition, corresponding experiments, i. e. prototypical implementations, have been implemented by using the research infrastructure of the Center of Excellence. The Research Clan is currently developing plans for a workshop at the Summer School of the Graduate School of Logistics.

***Kontakt** | Contact*
Christian Blesing,
+49 231 9743 143,
christian.blesing@iml.fraunhofer.de

Digitale Prozesse

Digital Processes

Geschäftsprozesse werden zunehmend digitaler und fokussieren sich nicht mehr nur auf das eigene Unternehmen. Laut Deutschem Industrie 4.0-Index benötigen 42 Prozent der Betriebe aus Produktion und Logistik, die sich mit Digitalisierung und Industrie 4.0 befassen, vor allem aufgrund der zunehmenden Individualisierung von Produkten adaptive Prozesse. Vor diesem Hintergrund entwickelt der Research-Clan »Digitale Prozesse« einen holistischen Ansatz für das Management selbststeuernder Prozesse, vor allem in produzierenden Unternehmen und speziell in Krankenhäusern. Dazu wurde unter anderem bereits ein Kriterienkatalog zur Erhebung digitaler Reife im Krankenhaus entwickelt, der Entwicklungsstand zur Prozessaufnahme von IT-Komponenten aufgenommen oder Versuche anhand eines Robotik-Use Cases durchgeführt. Eine Forschungslandkarte beschreibt den Status quo und die weitergehenden Aufgaben, z. B. die Entwicklung von Prozessfragmenten, Methoden zum dynamischen Process Planning oder die Konzeption von Plattformen und Architekturen für datenintensive Prozesse.

Business processes are becoming increasingly digital and no longer focus on only one company exclusively. According to the German Industry 4.0 Index, 42 percent of production and logistics companies working on digitization and industry 4.0 require adaptive processes, primarily due to the increasing individualization of products. Against this background, the Research Clan »Digital Processes« is developing a holistic approach for the management of self-controlling processes, especially in manufacturing companies and hospitals. Among other things, a catalogue of criteria for determining digital maturity in hospitals has already been developed, the development status of IT components has been recorded, and experiments on the basis of a robotics use case have been carried out. A so-called Research Map describes the status quo and the further tasks, e. g. the development of process fragments, methods for dynamic process planning or the conception of platforms and architectures for data-intensive processes.

***Kontakt** | Contact*
Hendrik Haße,
+49 231 976 77 423,
hendrik.hasse@isst.fraunhofer.de

Advanced Data Processing Technologies

Advanced Data Processing Technologies

Technologische Ansätze wie Machine Learning, Data Mining oder Complex Event Processing unterstützen heute den Aufbau von Wertschöpfungsketten auf Basis von Daten. Der Research-Clan »Advanced Data Processing Technologies« setzt sich vor diesem Hintergrund mit bestehenden und zukünftigen Verfahren zur Verdichtung von Daten zu geschäfts- und entscheidungsrelevanten Informationen auseinander. Auf der Forschungsagenda stehen Arbeiten zu einer informationslogistischen Grundarchitektur, etwa die Formulierung informationslogistischer Grundprinzipien und deren Auswirkung auf die Datenverarbeitung oder die Ableitung einer Informationsarchitektur zur »Veredelung« von Daten nach informationslogistischen Prinzipien, zu Data Acquisition, Accuracy & Quality oder zum Distributed Data Computing. Auf der Basis einer Analyse und eines Vergleichs der bestehenden Literatur zum Thema wurde zum einen die Informationsarchitektur überarbeitet, zum anderen wurde ein entsprechender Prototyp konzipiert und implementiert. Der Prototyp wird derzeit auf der Basis von Ergebnissen aus der Praxis weiterentwickelt.

Today, technological approaches such as machine learning, data mining or complex event processing support the creation of value chains based on data. Against this background, the Research Clan »Advanced Data Processing Technologies« is investigating existing and future methods for consolidating data into business and decision-relevant information. The research agenda includes work on a basic information logistics architecture, such as the development of basic information logistics principles and their impact on data processing or the derivation of an information architecture for »refining« data according to information logistics principles, data acquisition, accuracy & quality or distributed data computing. On the basis of an analysis and a comparison of the existing literature on the topic, the information architecture was revised and a corresponding prototype was designed and implemented. The prototype is currently being further developed on the basis of practical results.

***Kontakt** | Contact*
Anja Burmann,
+49 231 97677 435,
anja.burmann@isst.fraunhofer.de

Digital Business Engineering

Digital Business Engineering

Das Verfahrensmodell Digital Business Engineering (DBE) trägt den stetig wachsenden Anforderungen durch die Digitalisierung in Unternehmen Rechnung und liefert eine Methode zur ingenieursmäßigen Gestaltung digitaler Geschäftsmodelle. Der Research-Clan »Digital Business Engineering« entwickelt derzeit sowohl theoretische als auch methodische Grundlagen des Ansatzes weiter. Gemeinsam mit Praxispartnern haben die Wissenschaftler das Digital Business Engineering in verschiedenen Projekten bereits angewendet, u. a. bei einem Logistikunternehmen im Zusammenhang mit dem »two-men-handling«-Problem. Daraus konnten bereits wesentliche Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Der neue Prototyp wurde auch im Rahmen von Workshops mit einer Pflegevermittlung getestet und evaluiert. Mit dem International Data Space haben die Wissenschaftler einen vorbereitenden Workshop zur Entwicklung digitaler Geschäftsmodell im Ökosystem der Initiative durchgeführt. Im Übrigen basiert die Lehrveranstaltung »Business Engineering logistischer Systeme« an der Technischen Universität Dortmund inzwischen vollkommen auf Inhalten des Leistungszentrums für Logistik und IT.

The process model Digital Business Engineering (DBE) takes into account the ever-increasing demands of digitization in companies and provides a method for the engineering design of digital business models. The Research Clan »Digital Business Engineering« is currently further developing both theoretical and methodological foundations of the approach. Together with industry partners, the scientists have already applied Digital Business Engineering in various projects, including one at a logistics company relating to the »two-men-handling« problem. From this, it has already been possible to derive essential recommendations for action. The new prototype was also tested and evaluated in workshops with a care agency. With the International Data Space, the scientists conducted a preparatory workshop for the development of a digital business model in the ecosystem of the initiative. In addition, the course »Business Engineering of Logistic Systems« at TU Dortmund University is based entirely on the contents elaborated in the Center of Excellence Logistics and IT.

***Kontakt** | Contact*
Frederik Möller,
+ 49 231 755 8313,
frederik.moeller@tu-dortmund.de

Data Network Engineering

Data Network Engineering

Das Kernthema des Research-Clans »Data Network Engineering« ist die Analyse sogenannter Data Supply Chains. Im Fokus steht die Visualisierung und Konfiguration von Data Supply Chains, sodass Lösungsansätze für die aktuellen Herausforderungen in den Bereichen Transparenz, Datenmanagement, Automatisierung und Wirtschaftlichkeit bereitgestellt werden können. Zu den wesentlichen Zielen der Wissenschaftler gehört es, Archetypen und Musterkomponenten von Data Supply Chains zu identifizieren und deren Rolle für Optimierungspotenziale herauszuarbeiten sowie die Methodik bei Integration, Transformation und Auffindbarkeit von Datenquellen zu verbessern. Erste Konzepte zur Visualisierung von Data Networks sind bereits entstanden, ein Pilot ist in Arbeit. Eine besondere Bedeutung kommt der Zusammenarbeit mit dem Pharmaunternehmen Boehringer Ingelheim zu, einem Partner des Leistungszentrums. Im Bereich der Inventarisierung von Datenquellen wurde ein Datenkatalog konzipiert und bei dem Unternehmen integriert. Dort wird nun überprüft, wie sich der Datenkatalog in die Gesamtstrategie des Datenmanagements einbettet.

The core topic of the Research Clan »Data Network Engineering« is the analysis of so-called Data Supply Chains. The focus is on the visualiza-

Schriftenreihe

In der Schriftenreihe »Future Challenges in Logistics and Supply Chain Management« des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML sind bereits mehrere Publikationen des Leistungszentrums erschienen, weitere sind in Vorbereitung.

Publication series ***In the publication series »Future Challenges in Logistics and Supply Chain Management« of the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML several publications of the Center of Excellence have been published so far, further publications are in preperation.***

tion and configuration of Data Supply Chains so that solutions can be provided for the current challenges in the areas of transparency, data management, automation and profitability. One of the main goals of the scientists is to identify archetypes and sample components of Data Supply Chains and to carve out their role in optimization potentials as well as to improve the methodology for integration, transformation and traceability of data sources. First concepts for the visualization of data networks have already been developed, a pilot is in progress. The cooperation with the pharmaceutical company Boehringer Ingelheim, a partner of the Center of Excellence, is of particular importance. In the area of inventorying data sources, a data catalogue was designed and integrated into the company. There it is checked how the data catalogue is embedded in the overall data management strategy.

***Kontakt** | Contact*
Heinrich Pettenpohl,
+49 231 97677 321,
heinrich.pettenpohl@isst.fraunhofer.de

Maschinelles Lernen

Machine Learning

Maschinelles Lernen gilt als Schlüssel für eine intelligente Logistik. Der neu eingerichtete Research-Clan »Maschinelles Lernen« trägt der rasanten Entwicklung nun Rechnung. Forschung und Anwendung der neuen Basistechnologie in der Logistik stehen zurzeit allerdings noch am Anfang. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben ihr Augenmerk so zunächst darauf gerichtet, Einsatzbereiche, Methoden und Technologien des Maschinellen Lernens zu konsolidieren. Führende Experten auf dem Gebiet werden zusammengebracht, das Thema inhaltlich weiterentwickelt. Zudem arbeiten die Forscher an einem Demonstrator, der das Maschinelle Lernen erlebbar machen wird, sowie an einem Schulungs- bzw. Beratungsformat für Unternehmen. Auf der Agenda stehen darüber hinaus Konzepte, in denen Maschinelles Lernen zur Optimierung von dezentral gesteuerten Systemen und damit zur Unterstützung von Entscheidungen des Menschen eingesetzt wird. Künftig sollen insbesondere auch die Teilnehmer der Graduate School of Logistics in die Arbeit des Research Clans eingebunden werden.

Machine learning is considered as the key to intelligent logistics. The newly established Research Clan »Machine Learning« takes account of this rapid development. However, research and application of this new basic technology in logistics is still in its infancy. The scientists have initially focused their attention on consolidating areas of application, methods and technologies of machine learning. Leading experts in the field are brought together to further develop the topic. In addition, the researchers are working on a demonstrator that makes machine learning tangible, as well as on a training and consulting format for companies. The agenda also includes concepts in which machine learning is used to optimize decentrally controlled systems and thus to support human decision-making. In the future, participants of the Graduate School of Logistics will be involved in the work of the Research Clan, too.

***Kontakt** | Contact*
Anike Murrenhoff,
+49 231 9743 202,
anike.murrenhoff@iml.fraunhofer.de

Veranstaltungen

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Leistungszentrums nehmen regelmäßig an nationalen und internationalen Konferenzen, Tagungen und Messen teil. Zudem richten sie eigene Fachveranstaltungen aus, die sich insbesondere an Unternehmen richten und dem Transfer der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Praxis dienen.

Events ***The scientists of the Center of Excellence regularly take part in national and international conferences, conventions and trade fairs. In addition, they organize their own specialist events, which particularly address companies and serve to transfer scientific results into practice.***

22

verschiedene Fachrichtungen sind durch die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Leistungszentrum vertreten.

22 different disciplines are represented in the Center of Excellence by the participating scientists.

51

wissenschaftliche Veröffentlichungen sind aus der Arbeit des Leistungszentrums bislang hervorgegangen.

51 scientific publications have resulted from the research work of the Center of Excellence so far.

43

Minuten braucht ein Team im Schnitt, um das Escape Game des Leistungszentrums zu knacken.

A team needs an average of 43 minutes to crack the Escape Game of the Center of Excellence.

250

Würstchen wurden auf den Researcher' BBQs bisher gegrillt und verspeist.

So far, 250 sausages have been grilled and eaten during the Researchers' BBQs.

38

Promovenden haben bislang die Graduate School of Logistics durchlaufen.

To date, 38 doctoral candidates have been part of the Graduate School of Logistics.

31

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler tauschen sich im Schnitt auf einem Researchers' BBQ aus.

On average, 31 scientists use the Researchers' BBQ for the exchange of expertise.

36.000

Stufen sind die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter seit Bestehen des Leistungszentrums zu den monatlichen Jour Fixes im 5. Stock des Logistikcampus gelaufen.

Since the Center of Excellence was founded, its members have run 36,000 steps to the monthly jour fixes on the 5th floor of the logistics campus.

Über uns

Das Leistungszentrum Logistik und IT ist eine Initiative der Fraunhofer-Gesellschaft, die mit verschiedenen Leistungszentren die Forschungslandschaft in Deutschland weiterentwickeln will. Das Leistungszentrum wird von der Industrie, vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen und von der Fraunhofer-Gesellschaft gefördert. Die am Vorhaben beteiligten akademischen Partner des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML als Konsortialführer sind das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST, die Technische Universität Dortmund, das Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo) und die EffizienzCluster Management GmbH. Industrie- bzw. Labpartner des Leistungszentrums sind die Unternehmen Boehringer Ingelheim und Deutsche Telekom.

About us *The Center of Excellence Logistics and IT is an initiative of the Fraunhofer Society, which wants to enhance the research landscape in Germany with various Centers of Excellence. The Center of Excellence Logistics and IT is supported by the industry, the Ministry for Innovation, Science and Research of North Rhine-Westphalia and the Fraunhofer Society. The academic partners of the Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML involved in the project as consortium leader are the Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering ISST, TU Dortmund University, the Leibniz Research Centre for Working Environment and Human Factors at TU Dortmund University (IfADo) and the EffizienzCluster Management GmbH. The companies Boehringer Ingelheim and Deutsche Telekom are industrial lab partners of the Center of Excellence.*

unter Beteiligung von:

gefördert von:

Kontakt

Leistungszentrum Logistik und IT
c/o Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2–4, 44227 Dortmund

Leitung Leistungszentrum
Christoph Besenfelder, TU Dortmund
Christoph Pott, Fraunhofer IML
Wissenschaftliche Koordination
André Terharen, TU Dortmund

info@leistungszentrum-logistik-it.de
www.leistungszentrum-logistik-it.de

Contact

Center of Excellence Logistics and IT
c/o Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4, 44227 Dortmund, Germany

Head of Center of Excellence
Christoph Besenfelder, TU Dortmund University
Christoph Pott, Fraunhofer IML
Scientific Coordination
André Terharen, TU Dortmund University

Stand: März 2019 | *Status: March 2019*

Fotos | *Images*: Fotolia, Shutterstock, Fraunhofer IML
Icons: flaticon.com