

BIBA Jahresbericht Annual Report

2023/2024



Vorwort Preface	1
Porträt Portrait	2
Organisationsstruktur Organisational Structure	4
Infrastruktur Infrastructure	6
KI in der Logistik AI in Logistics	8
Transfer	12
Assistenzsysteme Assistance Systems	16
Nachhaltigkeit Sustainability	20
Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg	26
Konferenz Conference	36
Projekte Projects	38
Lehre Teaching	50
Dissertationen Dissertations	54
Ausgezeichnet Awarded	56
Ausgründung Start-up	57
International	58
Wissenschaftskommunikation Science Communication	64
Mitgliedschaften Memberships	68
Nachwuchs Next Generation	70
Abschlussarbeiten Theses	74
Publikationen Publications	77
Impressum Imprint	81



**Bremer Institut für
Produktion und
Logistik GmbH**

Hochschulring 20
28359 Bremen

Tel. +49 421 218-50 000
Fax +49 421 218-50 031

info@biba.uni-bremen.de
www.biba.uni-bremen.de

Vorwort | Preface

Die politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen der vergangenen zwei Jahre sind auch am BIBA nicht spurlos vorübergegangen. Die infolge des Ukraine-Krieges gestiegenen Energiepreise haben uns deutlich vor Augen geführt, wie wichtig Energieeffizienz und Nachhaltigkeit für Produktion und Logistik sind. Der Wirtschaftsstandort Deutschland ist nicht selbstverständlich.

Neben notwendigen politischen Rahmenbedingungen sind hier vor allem Innovationen gefragt. Zur Arbeit des BIBA zählt es, Zukunftsfragen aufzunehmen, zu stellen und zu beantworten. Dem widmen wir uns weiterhin aufgeschlossen und unvoreingenommen. Optimismus bleibt das Prinzip unseres Schaffens. In unserem Bericht zu 2023 und 2024 können Sie einen Eindruck davon gewinnen.

Was uns bewegt: Digitalisierung und künstliche Intelligenz bieten hier ungeahnte Möglichkeiten. Dem BIBA ist daran gelegen, verantwortungsvoll damit umzugehen. Es gilt dabei auch zu erkennen, was wirklich gut und sinnvoll ist, ökologische und ökonomische Interessen in Einklang zu bringen sowie dabei auch stets dem Menschen in seinem Arbeitsumfeld gerecht zu werden.

Unser herzlicher Dank für das Erreichte gilt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des BIBA sowie denen aus den angeschlossenen Fachgebieten am Fachbereich Produktionstechnik der Uni Bremen. Ergebnis- und erfolgreich sowie gegenseitig inspirierend, dabei mitmenschlich anregend und ermutigend war auch wieder der Austausch und die Zusammenarbeit mit unseren Partnern. Das vertrauensvolle, enge Miteinander hat einen wesentlichen Teil dabei ausgemacht. Wir danken allen Beteiligten dafür und freuen uns darauf, auch weiterhin gemeinsam mit Ihnen offen und frei über die Zukunft nachzudenken und zusammen gute Lösungen für unser Morgen entwickeln zu können.

The political and economic developments of the past two years have also left their mark on BIBA. The rise in energy prices as a result of the war in Ukraine has made it clear to us how important energy efficiency and sustainability are for production and logistics. Germany as a business location cannot be taken for granted.

In addition to having the necessary political framework conditions, innovation is particularly important here. BIBA's work includes taking up, asking and answering questions about the future. We continue to dedicate ourselves to this in an open-minded and unbiased manner. Optimism remains the principle of our work. You can gain an impression of this in our report on 2023 and 2024.

One area that motivates us is digitalisation and artificial intelligence, which offer unexpected opportunities. BIBA is keen on making use of these opportunities responsibly. It is also important to recognise what is actually good and sensible, to reconcile ecological and economic interests and to always consider humans in their working environment.

Our heartfelt thanks for what we have achieved go to the employees of BIBA and those from the associated research groups in the Faculty of Production Engineering at the University of Bremen. The dialogue and cooperation with our partners has once again been fruitful and successful, mutually inspiring, stimulating and encouraging. The trusting, close collaboration we enjoy has been an essential part of this. We would like to thank everyone involved and look forward to continuing to think openly and freely with you about the future and developing good solutions for our tomorrow together.



Institutsleitung | Institute Directors:

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben

Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

Dipl.-Ök. Malte Katzorke



Partner in Wissenschaft und Wirtschaft

Für Produktion und Logistik: Forschung, Entwicklung, Lehre und Transfer im Sinne anwendungsorientierter Lösungen



Die BIBA-Forschungshalle – ein lebendiger, offener Raum für Kreativität, Innovationen und Wissenstransfer. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | The BIBA Shop Floor Lab – a lively and open space for creativity, innovation and knowledge transfer. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

Das BIBA steht für disziplinen- und institutionenübergreifende sowie anwendungsorientierte Betrachtungen mit Fokus auf die Produktionstechnik. In Forschung, Entwicklung, Lehre und Transfer verknüpft es die Schwerpunkte Produktion und Logistik mit der Sicht auf die Produkte, Prozesse, Dienstleistungen und den Menschen in der Arbeitswelt. Das BIBA setzt auf ganzheitliche Betrachtungen der Systeme, hat die gesamte Wertschöpfungskette und den vollständigen Produktlebenszyklus im Blick. Von hoher Relevanz dabei: mittlerweile nahezu alles durchdringende Querschnittsthemen wie digitale Transformation, künstliche Intelligenz, Informationssicherheit, Klimaschutz und Ressourceneffizienz. Schwerpunkte der BIBA-Arbeit liegen vornehmlich in den Industriebranchen und Anwendungsbereichen Logistikdienstleistung, Automobil, Luftfahrt, Windenergie und maritime Wirtschaft.

Ein starkes Umfeld mit großem Potenzial

Der Standort des BIBA auf dem Uni-Campus im Technologiepark Bremen mit den vielfältigen Aktivitäten, der leistungsstarken Hochschulszene im Land, der hier ansässigen Hightech-Industrie und der Nähe zu mehreren Häfen bietet ein fruchtbares Umfeld für Innovationen und Vernetzungen mit hohem kreativen Potenzial. Regional, national und international ist das BIBA vielfältig vernetzt und pflegt zahlreiche Forschungs- und Entwicklungspartnerschaften. Organisatorisch und inhaltlich ist es eng mit den Fachgebieten Planung und Steuerung produkti-

onstechnischer und logistischer Systeme (PSPS) und Integrierte Produktentwicklung (BIK) des Fachbereiches Produktionstechnik – Maschinenbau und Verfahrenstechnik der Universität Bremen verknüpft. Über diese Verbindung und auch über die Zusammenarbeit mit der International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS) und dem Demonstrations- und Anwendungszentrum LogDynamics Lab erhält das BIBA wertvolle Impulse. Beide sind im BIBA angesiedelt und Teil des Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics (LogDynamics), das vom BIBA koordiniert wird.

Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Das BIBA wurde 1981 als erstes An-Institut der Universität Bremen gegründet. Ziel war es, die Ingenieurwissenschaften im Land Bremen voranzubringen. Damals noch unter dem Namen „Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft“ sollte es sich vor allem als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft etablieren. Das ist erfolgreich gelungen. Inzwischen nennt es sich „BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik“ und zählt zu den größten und international renommierten Forschungseinrichtungen im Land. 2024 erbrachte es eine Jahresgesamtleistung von 8,7 Millionen Euro. Dahinter standen rund 150 Menschen unterschiedlicher Fachrichtungen. Sie kommen aus der Produktionstechnik, dem Wirtschaftsingenieurwesen, dem Systems Engineering, der Informatik sowie angrenzenden Disziplinen.

Partner to science and industry

For production and logistics: research, development, teaching and transfer in the interests of application-oriented solutions



Das BIBA auf dem Uni-Campus im Technologiepark Bremen, einem der größten Deutschlands. (Bild: Heiko Duin/BIBA) | BIBA on the university campus in the Bremen Technology Park, one of the largest in Germany. (Image: Heiko Duin/BIBA)

BIBA stands for a cross-disciplinary, cross-institutional and application-oriented view with a focus on production engineering. In research, development, teaching and transfer, it combines the focal points of production and logistics with consideration of the products, processes, services and people in the working world. BIBA takes a holistic approach to systems, focusing on the entire value chain and the complete product life cycle. Highly relevant in this context are cross-cutting topics that now permeate almost all aspects of life, such as digital transformation, artificial intelligence, information security, climate protection and resource efficiency. BIBA's work concentrates primarily on the industrial sectors and application areas of logistics services, automotive, aviation, wind energy and the maritime industry.

A strong environment with great potential

BIBA's location on the university campus in the Bremen Technology Park with its diverse activities, the high-achieving university scene in Bremen, the high-tech industry based here and the proximity to several ports offers a fertile environment for innovation and networking with high creative potential. BIBA has a wide range of regional, national and international networks and maintains numerous research and development partnerships. In terms of organisation and content, it is closely linked to the Planning and Control of Production and Logistics

Systems (PSPS) and Integrated Product Development (BIK) research groups in the Faculty of Production Engineering – Mechanical and Process Engineering at the University of Bremen. This alliance and cooperation with the International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS) and the LogDynamics Lab demonstration and application centre provide BIBA with valuable inspiration. Both, the school and lab, are based at BIBA and are part of the Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics (LogDynamics), which is coordinated by BIBA.

Interface between science and industry

BIBA was founded in 1981 as the first affiliated institute of the University of Bremen. The aim was to promote engineering sciences in the state of Bremen. At that time, it was known as the "Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft" and its primary aim was to establish itself as an interface between science and industry. This has been achieved successfully. Now known as "BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik", it is one of the largest and most internationally renowned research institutions in the state of Bremen. In 2024, it generated a turnover of 8.7 million euros, achieved by around 150 people from various disciplines. They come from the fields of production engineering, industrial engineering, systems engineering, computer science and related disciplines.

Vielfältige Impulse durch Miteinander

Kooperation des BIBA mit der Universität Bremen bereichert Forschung und Lehre sowie Transfer, Praxisbezug und Internationalität



In der BIBA-Forschungshalle: BIBA-Wissenschaftler Dr.-Ing. Matthias Burwinkel stellt das BIBA vor und präsentiert danach aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte des Instituts. (Foto: Jan Meier) | In the BIBA Shop Floor Lab: BIBA scientist Dr Matthias Burwinkel introduces BIBA and then presents the institute's current research and development projects. (Image: Jan Meier)

Das BIBA ist eng mit dem Fachbereich Produktionstechnik – Maschinenbau und Verfahrenstechnik der Universität Bremen verknüpft. Das ermöglicht ein breites Forschungsspektrum auf dem Feld der Produktion und Logistik und vielfältige Impulse. Von dieser Konstellation profitieren Forschung, Lehre, Transfer, Interdisziplinarität und Praxisbezug im BIBA und an der Universität.

Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag verantwortet den BIBA-Forschungsbereich Intelligente Produktions- und Logistiksysteme (IPS) sowie das Uni-Fachgebiet Planung und Steuerung produktionstechnischer und logistischer Systeme (PSPS). Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben leitete bis März 2023 den BIBA-Forschungsbereich Informations- und kommunikationstechnische Anwendungen in der Produktion (IKAP) und das Fachgebiet Integrierte Produktentwicklung (BIK) des Uni-Fachbereiches Produktionstechnik.

Informations- und kommunikationstechnische Anwendungen in der Produktion (IKAP)

Der BIBA-Bereich IKAP konzipiert, entwickelt und realisiert Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung kooperativer, intra- und interorganisatorischer Unternehmensnetzwerke. Dabei konzentriert er sich auf die Gestaltung von effizienten und ef-

fektiven kollaborativen Entwicklungs- und Produktionsprozessen durch die Anwendung innovativer Informationstechnologien. Im Fokus liegen das kooperative unternehmerische Handeln in verteilten Entwicklungs- und Produktionsprozessen sowie die dem Produktionsprozess nachgelagerten Phasen des Produktlebenszyklus. IKAP unterteilt sich in die Abteilungen Collaborative Business in Unternehmensnetzwerken, Intelligente Informations- und Kommunikationsumgebungen für die kooperative Produktion sowie Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung.

Intelligente Produktions- und Logistiksysteme (IPS)

Der BIBA-Bereich IPS widmet sich der Erforschung, Entwicklung und Anwendung innovativer Industrie-4.0-Lösungen für Produktion und Logistik. Im Fokus stehen die Automatisierung und Digitalisierung von Prozessen und die Entwicklung von leistungsfähigen und praxistauglichen dynamischen Planungs- und Steuerungsverfahren. So nutzt IPS Industrie-4.0-Technologien zur Entwicklung cyber-physischer Systeme unter anderem für robotergestützte Automatisierungslösungen und zum Aufbau flexibler und adaptiver Produktions- und Logistiksysteme. Der Bereich unterteilt sich in die Abteilungen Systemgestaltung und Planung, Data Analytics und Prozessoptimierung sowie Robotik und Automatisierung.

Wide-ranging inspiration through cooperation

Cooperation between BIBA and the University of Bremen enriches research and teaching as well as transfer, practical relevance and internationality



Offen, lebendig, interdisziplinär, international und gastfreundlich geht es zu in der BIBA-Forschungshalle. Hier wird geforscht, diskutiert und präsentiert - von morgens früh bis abends spät. Ganz nach Bedarf. (Foto: Jan Meier) | The BIBA Shop Floor Lab open, lively, interdisciplinary, international and welcoming. Research, discussions and presentations take place here - from early in the morning until late at night. Just as required. (Image: Jan Meier)

BIBA is closely linked to the Faculty of Production Engineering – Mechanical and Process Engineering at the University of Bremen. This facilitates a broad spectrum of research in the field of production and logistics and wide-ranging sources of inspiration. Research, teaching, transfer, interdisciplinarity and practical relevance at BIBA and at the university benefit from this arrangement.

Prof. Michael Freitag is responsible for the Intelligent Production and Logistics Systems (IPS) research division at BIBA as well as the Planning and Control of Production and Logistics Systems (PSPS) university group. Prof. Klaus-Dieter Thoben managed the BIBA research division Application of Information and Communication Technologies in Production (IKAP) and the Integrated Product Development (BIK) group in the university's Production Engineering faculty until March 2023.

Application of Information and Communication Technologies in Production (IKAP)

The BIBA IKAP division designs, develops and implements methods and tools to support cooperative, intra- and interorganisational company networks. It concentrates on the design of efficient and effective collaborative development and pro-

duction processes through the application of innovative information technologies. The focus is on cooperative entrepreneurial action in distributed development and production processes as well as the phases of the product life cycle downstream of the production process. IKAP is divided into the Collaborative Business in Enterprise Networks, Intelligent Information and Communication Environments for Cooperative Production, and Integrated Product and Process Design departments.

Intelligent Production and Logistics Systems (IPS)

The BIBA IPS division is dedicated to the research, development and application of innovative Industry 4.0 solutions for production and logistics. It focuses on the automation and digitalisation of processes and the development of efficient and practical dynamic planning and control processes. IPS uses Industry 4.0 technologies to develop cyber-physical systems for robot-supported automation solutions, for example, and to create flexible and adaptive production and logistics systems. The division is divided into the System Design and Planning, Data Analytics and Process Optimisation as well as Robotics and Automation departments.

Ein Marktplatz für Wissen

Für Produktion und Logistik – in Forschung und Entwicklung, bei Lehre, Ausbildung und Transfer



Das BIBA, ein guter Ort für Forschung und für Diskurse. Infrastruktur und Angebote unterstützen den Weg in die praktische Anwendung. (Foto: Jan Meier) | BIBA is a good place for research and discourse. Infrastructure and services support the path to practical application. (Image: Jan Meier)

Forschung, Lehre und Transfer, dabei Offenheit, Kreativität und Austausch, Interdisziplinarität und Internationalität – dafür steht das BIBA seit seiner Gründung. Die Infrastruktur und die Angebote des Instituts spiegeln das wider. Das BIBA versteht sich und seine Forschungshalle mit den Laboren als einen Marktplatz des Wissens, auf dem man arbeitet, sich begegnet und konstruktiv diskutiert.

Auf seinen Forschungsfeldern Produktion und Logistik setzt das BIBA auf ganzheitliche Betrachtungen. Dabei müssen stets ökonomische und ökologische Interessen in Einklang gebracht und die verfügbaren Ressourcen verantwortungsvoll genutzt werden. Denn bei aller Dynamik: Nicht alles, was möglich scheint, ist auch wirklich immer gut oder sinnvoll.

Ausstattung und Angebote für künftige Bedarfe

Die zunehmende Individualisierung der Kundenanforderungen und immer kürzere Reaktionszeiten fordern Unternehmen weltweit heraus. Gleichzeitig bietet die hochdynamische Technologieentwicklung neue Möglichkeiten. Entsprechend haben die Digitalisierung und die künstliche Intelligenz als Treiber der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Transformation seit Jahren einen wichtigen Schwerpunkt im Schaffen des BIBA eingenommen – mit dem Blick auf die verknüpften Prozesse, die Nachhaltigkeit und das Arbeiten von morgen.

Das BIBA erforscht und entwickelt Methoden, Technologien und Lösungen in folgenden Bereichen:

- Digitale Lösungen in Wertschöpfungsnetzwerken
- Digitalisierung des Produktlebenszyklus
- Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung
- Systementwicklung und -planung
- Prozessoptimierung und -steuerung
- Robotik und Automatisierung
- Mensch-Technik-Interaktion

Basierend auf diesen Forschungsbereichen hat das BIBA ein Portfolio an F&E-Angeboten entwickelt:

- Unternehmensentwicklung und Workshops
- Prozessanalyse, -entwicklung und -digitalisierung
- Technologiescreening und -bewertung
- Softwaresysteme und -beratung
- Simulation
- Mechanische, elektrotechnische und IoT-Prototypen
- Schulungen unter anderem im Mittelstand-Digital Zentrum

Auf 1.250 Quadratmetern lässt es sich am BIBA in der realen sowie in der digitalen Welt exemplarisch erleben, wie zum Beispiel Produktion und Logistik in der Zukunft gesteuert werden, wie die Arbeitswelt von morgen aussehen kann, oder wie neue Produkte mit neuen Dienstleistungen und Nutzen ausgestattet werden. So will das BIBA inspirieren, Möglichkeiten aufzeigen, Impulse geben und gemeinsam mit Unternehmen Lösungen in die praktische Anwendung bringen.

A marketplace for knowledge

For production and logistics – in research and development, teaching, training and transfer



Am BIBA lässt es sich in der realen sowie in der digitalen Welt exemplarisch erleben, wie zum Beispiel Produktion und Logistik in der Zukunft gesteuert werden. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | BIBA offers an exemplary experience in both the real and digital worlds regarding how production and logistics will be managed in the future. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

Research, teaching and transfer in a spirit of openness, creativity and exchange, interdisciplinarity and internationality – this is what BIBA has stood for since its foundation. The institute's infrastructure and programmes reflect this. BIBA sees itself and its Shop Floor Lab with its laboratories as a marketplace for knowledge where people work, meet and engage in constructive discussions.

In its research fields of production and logistics, BIBA favours a holistic approach. Economic and ecological interests must always be reconciled and the available resources used responsibly. After all, despite all the dynamism, not everything that seems possible is always actually good or sensible.

Equipment and solutions for future requirements

The increasing individualisation of customer requirements and ever shorter response times are challenging companies worldwide. At the same time, the highly dynamic development of technology offers new opportunities. Accordingly, digitalisation and artificial intelligence – as drivers of economic and social transformation – have been an important focus of BIBA's work for some years now with regard to the interlinked processes, sustainability and work of tomorrow.

BIBA researches and develops methods, technologies and solutions in the following areas:

- Digital solutions in value creation networks
- Digitalisation of the product life cycle
- Integrated product and process development
- System development and planning
- Process optimisation and control
- Robotics and automation
- Human-technology interaction

BIBA has developed a portfolio of R&D services based on these research areas:

- Business development and workshops
- Process analysis, development and digitalisation
- Technology screening and evaluation
- Software systems and consulting
- Simulation
- Mechanical, electrotechnical and IoT prototypes
- Training courses at the Mittelstand-Digital Zentrum

Covering an area of 1250 square metres, BIBA offers an exemplary experience in the real and digital world regarding how, for example, production and logistics will be managed in the future, what the working world of tomorrow could look like, or how new products can be equipped with new services and benefits. Through its work, BIBA aims to inspire, highlight opportunities, provide inspiration and work together with companies to put solutions into practice.

Künstliche Intelligenz bewegt

Logistik wird in Zukunft noch smarter – mit Möglichkeiten und Chancen in vielfältiger Hinsicht



Künstliche Intelligenz wird zunehmend zu einem wesentlichen Element vernetzter, transparenter und reaktionsschneller Lieferketten. (Symbolbild: Christian/stock.adobe.com) | Artificial intelligence is increasingly becoming an indispensable element of networked, transparent and responsive supply chains. (Symbolic picture: Christian/stock.adobe.com)

Künstliche Intelligenz (KI) ist in der Logistikbranche bereits heute ein entscheidender Faktor für Prozessoptimierungen, Effizienzsteigerungen und Kosteneinsparungen – auch für den schonenderen Umgang mit Ressourcen sowie für mehr Sicherheit und Entlastungen bei der Arbeit. Hier liegen große Potenziale und strategische Vorteile für die Zukunft.

So sorgen KI-gesteuerte Systeme mit Verkehrsdaten-Auswertungen in Echtzeit für intelligente Routenplanungen, was Lieferzeiten verkürzt und Kraftstoffverbräuche senkt. Automatisierte Lagerverwaltungssysteme optimieren per KI-Algorithmen Warenfluss und Lagerhaltung. Das reduziert Fehlbestände und verbessert die Lieferbereitschaft. Durch Predictive Analytics können Unternehmen Angebot und Nachfrage präziser vorhersagen und die Lieferkette dynamisch anpassen. KI wird auch zur Steuerung von Drohnen und autonomen Fahrzeugen eingesetzt. Die KI wird zunehmend zu einem wesentlichen Element vernetzter, transparenter und reaktionsschneller Lieferketten.

Forschung entlang der gesamten Supply Chain

Dennoch gibt es zahlreiche Fragen und Herausforderungen, die es künftig zu beantworten und lösen gilt. Dafür forscht das BIBA entlang der gesamten Supply Chain, wobei die Anwendung der KI ein wichtiger Aspekt ist. Ein Beispiel ist das Projekt DroneStock: Bei der manuellen Inventur unterstützt es durch eine leichte, langlebige Drohne. Das BIBA hat dafür einen speziellen Sensorknoten entwickelt, der alle relevanten Informati-

onen über WLAN an einen mobilen Server weiterleitet. Die Sensorik umfasst sowohl Kameras zur Paletteninspektion und optischen Lokalisierung als auch Abstands- und Lagesensoren zur Kollisionsvermeidung der Drohne. Für eine automatische Inventur werden die Daten mittels KI ausgewertet.

Ein weiteres Beispiel ist das Projekt ISABELLA 2.0. Es behandelt die nutzerorientierte Steuerung von Fahrzeugbewegungen durch KI auf einem Fahrzeugterminal. Für die Zuweisung von Fahraufträgen wurde ein digitaler Zwilling eines Automobilterminals erstellt und anschließend eine situationspezifische Optimierung durchgeführt. Da die Lösung eines solchen Optimierungsproblems mit herkömmlichen Methoden sehr lange dauern kann und deshalb für die Anwendung nicht praktikabel ist, wurde ein neuronales Netz eingesetzt. Es liefert schneller Ergebnisse.

Ganzheitliche Betrachtungen bei KI-Anwendungen

Wichtig ist, dass Innovationen in der Logistik ganzheitlich im Sinne eines Zusammenspiels von KI, Automatisierung und menschenzentrierten Assistenzsystemen gedacht werden. So kann der Mensch beispielsweise durch Exoskelette direkt physisch unterstützt werden oder durch Wearables wichtige Informationen in Sekundenbruchteilen erhalten. Auch Automatisierungslösungen wie fahrerlose Transportsysteme wollen gesteuert und optimiert werden. Dies ist möglich, indem mittels KI die richtigen Entscheidungen auf Basis der meist vorhandenen Informationen und Daten getroffen werden.

Artificial intelligence gets things moving

Logistics will become even smarter in the future – with possibilities and opportunities in many respects



Der Demonstrator des Projektes ISABELLA 2.0. Es beschäftigt sich mit der nutzerorientierten Steuerung von Fahrzeugbewegungen mithilfe von KI auf einem Fahrzeugterminal. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | The demonstrator of the ISABELLA 2.0 project. It focussed on the user-oriented control of vehicle movements with the help of AI on a vehicle terminal. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

Artificial intelligence (AI) already plays a crucial role when it comes to optimising processes, increasing efficiency and saving money in the logistics industry – contributing to more careful use of resources and helping to ensure safety and reduced workloads in the workplace. It offers great potential and strategic advantages for the future.

For example, AI-controlled systems with real-time traffic data analyses ensure intelligent route planning, which shortens delivery times and reduces fuel consumption. Automated warehouse management systems use AI algorithms to optimise the flow of goods and warehousing – reducing stock shortages and improving delivery readiness. Predictive analytics enables companies to forecast supply and demand more accurately and adapt the supply chain dynamically. AI is also used to control drones and autonomous vehicles. It is increasingly becoming an indispensable element of networked, transparent and responsive supply chains.

Research along the entire supply chain

Nevertheless, there are numerous questions and challenges that need to be answered and solved in the future. To this end, BIBA is conducting research along the entire supply chain, with the application of AI being an important aspect. One example is the DroneStock project, which uses a lightweight, durable drone to assist with manual stocktaking in a warehouse. BIBA

has developed a special sensor node that forwards all relevant information to a mobile server via Wi-Fi. The sensor technology includes cameras for pallet inspection and optical localisation as well as distance and position sensors to avoid collisions with the drone. In the case of automatic stocktaking, the data is analysed using AI.

Another example is the ISABELLA 2.0 project, which deals with the user-oriented control of vehicle movements using AI on a vehicle terminal. To assign driving orders, a digital twin of a vehicle terminal was created and then a situation-specific optimisation was carried out. Since solving an optimisation problem of this kind with conventional methods can take a very long time and is therefore impractical for the application, a neural network was used. It delivers faster results.

Holistic considerations for AI applications

It is important that innovations in logistics are considered holistically in terms of the interplay between AI, automation and human-centred assistance systems. For example, people can be physically supported directly by exoskeletons or receive important information in fractions of a second through wearables. Automation solutions such as driverless transport systems also need to be controlled and optimised. This can be done by using AI to make the right decisions based on the information and data that is usually available.

Mit künstlicher Intelligenz zu mehr Effektivität und Effizienz beim Autoumschlag



Im Projekt „Isabella 2.0“ haben die Partner BIBA, BLG LOGISTICS und 28Apps optimierungsbasierte und KI-gestützte Methoden für die Koordination von Fahrbewegungen und digitale Unterstützung der Prozesse in Autohäfen entwickelt. Am 14. Juni 2023 fand die Abschlussveranstaltung des Projektes im „Eurotop“ der BLG statt.

Vor beeindruckender Kulisse mit Blick auf den Container- und Automobilterminal haben die Partner ihre Forschungs- und Entwicklungsergebnisse vorgestellt. Erste Tests auf dem BLG AutoTerminal Bremerhaven hatten ergeben, dass sich die Planung und Steuerung der hochkomplexen und -dynamischen Prozesse des Autoumschlags in Binnen- und Seehäfen mithilfe künstlicher Intelligenz effektiver und effizienter gestalten lassen.

Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

Using artificial intelligence to achieve greater effectiveness and efficiency in automobile transshipment

In the Isabella 2.0 project, partners BIBA, BLG LOGISTICS and 28Apps have developed optimisation-based and AI-supported methods for the coordination of vehicle movements and digital support of processes in car ports. The final event of the project took place on 14 June 2023 in BLG's Eurotop.

The partners presented their research and development results in front of an impressive backdrop with a view of the container and automobile terminal. Initial tests at BLG AutoTerminal Bremerhaven had shown that the planning and control of the highly complex and dynamic automobile transshipment processes in inland and seaports can be organised more effectively and efficiently with the help of artificial intelligence.



Tag der Logistik 2024: Wie künstliche Intelligenz die Branche revolutioniert

Die Veranstaltung „Künstliche Intelligenz in der Logistik – Tools, Trends und Next Level Marketing“ im BIBA am Tag der Logistik war ein voller Erfolg.

Gemeinsam mit 80 Besucherinnen und Besuchern haben wir am 18. April 2024 in die Zukunft der Logistikbranche geblickt. Die Veranstaltung wurde vom BIBA und den Mittelstand-Digital Zentren Bremen-Oldenburg und Berlin in Kooperation mit LogDynamics ausgerichtet.

Unsere Demonstratoren haben besonders viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Dabei waren auch eine mit künstlicher Intelligenz (KI) ausgestattete Drohne zur Qualitätskontrolle und Bestandserfassung im Lager sowie innovative KI-Lösungen für die Optimierung der Prozesse in Häfen. Ein klares Fazit: KI hat auch in der Logistik ihren Platz gefunden, jetzt liegt es an den Unternehmen, sie gewinnbringend einzusetzen.

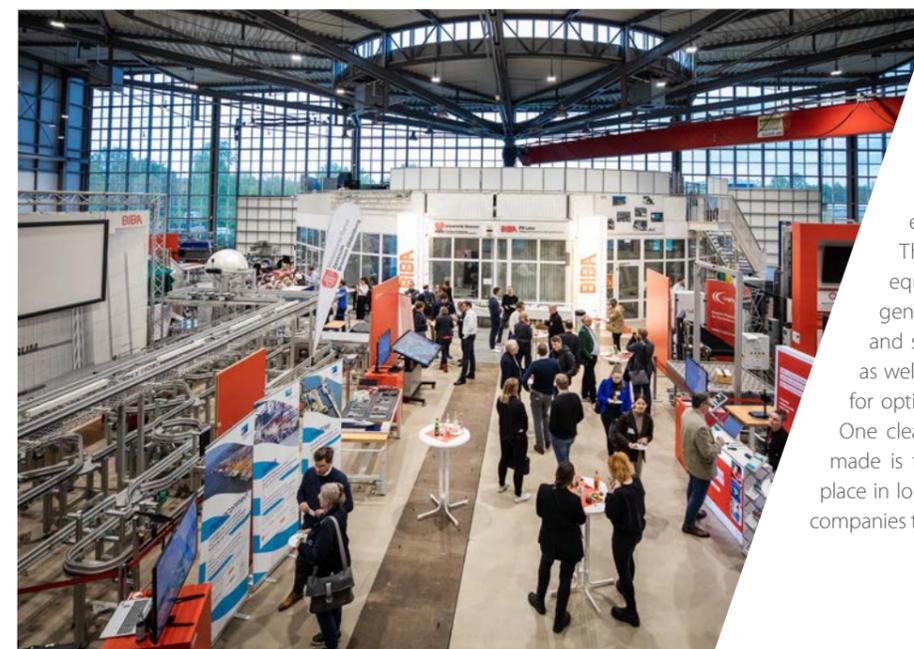
Fotos | Images: Jan Meier



Supply Chain Day 2024: How artificial intelligence is revolutionising logistics

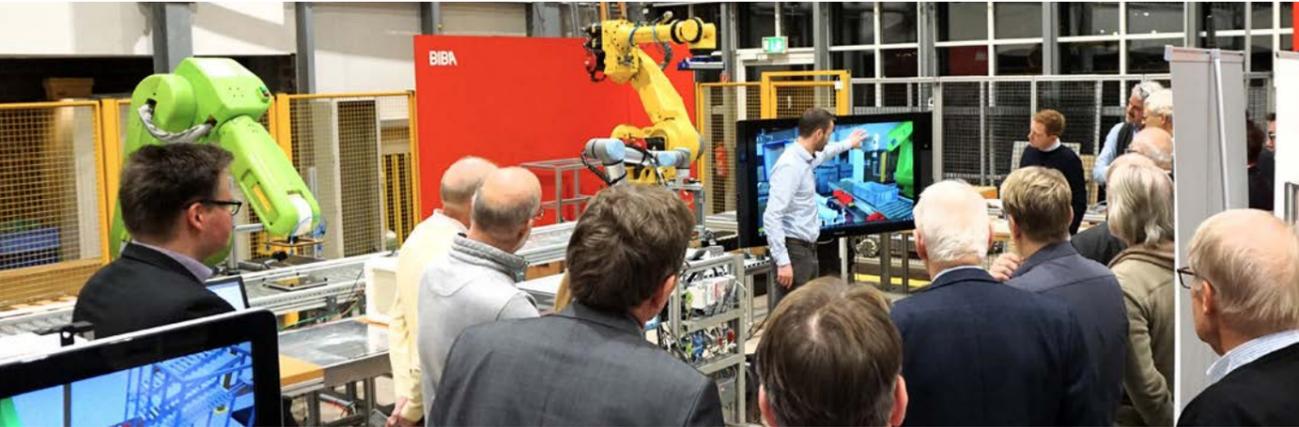
The “Artificial Intelligence in Logistics – Tools, Trends and Next Level Marketing” event at BIBA on the Germany-wide Supply Chain Day was a complete success. On 18 April 2024, we and 80 visitors took a look at the future of the logistics industry. The event was organised by BIBA and Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg and Berlin in cooperation with LogDynamics.

Our demonstrators attracted a great deal of attention. They included a drone equipped with artificial intelligence (AI) for quality control and stocktaking in warehouses as well as innovative AI solutions for optimising processes in ports. One clear conclusion that can be made is that AI has also found its place in logistics, and now it is up to companies to put it to profitable use.



Logistikforschung trifft Anwendung

Theorie und Praxis Hand in Hand: LogDynamics steht für erfolgreichen Transfer der Bremer Logistikforschung in die Wirtschaft



Was ist möglich, und wie ist es zu realisieren? Antworten gibt es im BIBA. Seit seiner Gründung setzt das Institut auf Transfer und einen Diskurs auf Augenhöhe. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | What is possible and how can it be realised? Answers can be found at BIBA. Since its foundation, the institute has focused on transfer and discourse on an equal terms. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

Der Logistiksektor spielt eine wesentliche Rolle für Bremens Wirtschaft. Es gilt, seine Wettbewerbsfähigkeit durch Innovationen langfristig zu sichern. In Bremen ist an dieser Stelle der Forschungsverbund LogDynamics (Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics) aktiv, ein Netzwerk von Forschungsgruppen aus Universitäten, Hochschulen und Forschungsinstituten der Region.

LogDynamics steht für ein breites interdisziplinäres Spektrum von Forschung zu logistischen Themen, für internationale Zusammenarbeit und ein strukturiertes Promotionsprogramm sowie für Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Durch die Kombination von betriebswirtschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen und informationstechnischen Forschungsansätzen forciert der Forschungsverbund eine disziplinübergreifende Zusammenarbeit zur Lösung logistischer Problemstellungen.

Neue Angebote, Formate und Methoden

LogDynamics trägt bereits seit 2006 zu den Zielen und Querschnittsthemen der Wissenschaftspläne des Landes Bremen bei. Die anwendungsorientierte Ausrichtung des Verbundes als einem der Forschungs- und Transferschwerpunkte des Landes sowie Projekte wie BreLogIK (Bremer Logistik Transfer- und Innovationskultur), das Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg und die Smartport-Aktivitäten bedienen die aktuell besonders relevante Leistungsdimension „Transfer“. Durch die systematische Erfassung und Entwicklung der Transferpotenziale sollen Strukturen und Prozesse für Transferaktivitäten erarbeitet und beispielhaft erprobt werden.

In Zusammenarbeit mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg wurden neue Angebote, Formate und Methoden entwickelt, die Unternehmen und besonders den Mittelstand in der Region bei der Digitalisierung und bei der Einführung von Innovationen unterstützen. Im Projekt BreLogIK wurden zudem Innovationsbotschafterinnen und -botschafter ausgebildet.

Niedrigschwellige Lösungen für Zukunftsthemen

Eine Säule des Forschungsverbundes ist das LogDynamics Lab. Das Anwendungszentrum für neue Technologien in Produktion und Logistik mit seinem Standort am BIBA arbeitet durch seine Verbundstruktur institutionen- und disziplinenübergreifend. Das Lab ermöglicht die Entwicklung niedrigschwelliger Lösungen für Zukunftsthemen der Logistik und engagiert sich auf vielfältige Weise für den Transfer. Digitalisierung, künstliche Intelligenz, Automatisierung und erneuerbare Energien stehen dabei im Vordergrund.

Mit zahlreichen Angeboten werden Brücken gebaut – stets kooperativ und auf Augenhöhe mit den Unternehmen. Dazu zählen unter anderem Innovationsworkshops zu Geschäftsmodellen, Prozessen und Technologien, der Prototypenbau auf bedarfsbezogenem Technologiereifegrad, interdisziplinäre Wertstromanalysen und -designs, Systemauslegungen sowie die Umsetzungsunterstützung.

Logistics research meets application

Theory and practice hand in hand: LogDynamics stands for the successful transfer of Bremen's logistics research to industry



Viele Infos für die Besucherinnen und Besucher, und auch Staunen ist immer wieder angesagt. Hier schwebt eine Drohne durchs BIBA, entwickelt im Projekt DroneStock. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | Lots of information for visitors, and there is always plenty to marvel at. Here a drone, developed in the Drone Stock project, hovers through BIBA. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

The logistics sector plays a key role in Bremen's economy. It is important to secure its long-term competitiveness through innovation. In Bremen, the LogDynamics research cluster (Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics) – a cooperative network of research groups from universities, colleges and research institutes in the region – is making a difference in this area.

LogDynamics stands for a broad interdisciplinary spectrum of research on logistics topics, for international cooperation and a structured doctoral programme as well as for knowledge and technology transfer between science and industry. By combining business management, engineering and information technology research approaches, the research network promotes interdisciplinary cooperation to solve logistical problems.

New services, formats and methods

LogDynamics has been contributing to the objectives and crosscutting themes of the state of Bremen's science plans since 2006. The application-oriented focus of the network as one of the state's research and transfer priorities as well as projects such as BreLogIK (Bremen Logistics Transfer and Innovation Culture), the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg and the Smartport activities all contribute towards the goal of transfer – a particularly relevant performance dimension at the moment. By systematically recording and developing transfer potential, structures and processes for transfer

activities are to be developed and tested on the basis of examples.

In collaboration with the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg, new services, formats and methods were developed to support companies and especially SMEs in the region with digitalisation and the introduction of innovations. The BreLogIK project also trained innovation ambassadors.

Low-threshold solutions for future topics

One pillar of the research network is the LogDynamics Lab. The application centre for new technologies in production and logistics – located at BIBA – works across institutions and disciplines thanks to its network structure. The lab enables the development of low-threshold solutions for future logistics topics and is committed to transfer in a variety of ways. The focus is on digitalisation, artificial intelligence, automation and renewable energies.

Numerous programmes – always developed collaboratively and on an equal footing with the companies – help to bridge the gap between science and industry. These include innovation workshops on business models, processes and technologies, prototype construction at a needs-based technology maturity level, interdisciplinary value stream analyses and designs, system configurations and implementation support.

Beispiel erfolgreicher Zusammenarbeit

Langjährige Kooperation mit Airbus führt zu nachhaltigen und individualisierten Lösungen in der Flugzeugkabine



Mithilfe neuer Digitalisierungs- und Automatisierungskonzepte wollen BIBA und Airbus die Services in der Flugzeugkabine individueller gestalten und das Kabinenpersonal entlasten. (Bild: BIBA) | With the help of new digitalisation and automation concepts, BIBA and Airbus want to make services in the aircraft cabin more individual and reduce the workload of cabin crew. (Image: BIBA)

Die Luftfahrtindustrie gilt als Hightech-Branche mit großer Innovationskraft. Hier zählt Airbus zu den weltweit Größten. Im Rahmen einer langjährigen Kooperation forscht das BIBA mit Airbus Operations in Hamburg an neuartigen Lösungen, um die zivile Luftfahrt der Zukunft kundenindividueller und umweltschonender zu gestalten. Dabei haben die Partner besonders die Flugzeugkabine im Blick. Hierbei fokussiert die Zusammenarbeit auf die Etablierung einer Vorgehensweise zur schnellen Umsetzung neuer Konzepte mittels Demonstratoren.

Gemeinsam wurden Digitalisierungs- und Automatisierungskonzepte für das Catering entwickelt, die zum einen die individuelle Bestellung von Mahlzeiten ermöglichen und zum anderen das Kabinenpersonal entlasten sollen. Zudem wurden Methoden zur ökologischen Bewertung von Flugzeugkabinen entwickelt und erprobt. Das ermöglicht den Vergleich von verschiedenen Kabinenoptionen im Hinblick auf deren Umweltwirkungen.

15 Patentanmeldungen und 2 Doktorarbeiten

Diese 2017 initiierte Kooperation hat sich als ein erfolgreiches Modell für eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wissenschaft mit anwendungsorientierter Forschung sowie als ein Beispiel für gelungenen Transfer erwiesen. Sie hat bisher zu mehr als 15 Patentanmeldungen, zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen und einer

Dissertation geführt. Eine zweite Doktorarbeit steht kurz vor ihrem Abschluss.

Die abgeschlossene Doktorarbeit trägt den Titel "Development of a multicriteria decision-making framework for the assessment of automation concepts for inflight catering services inside the aircraft cabin" (siehe Seite 55, Rafael Mortensen Ernits). Sie untersucht die Automatisierung der Bordverpflegung in der Luftfahrtindustrie. Die entwickelte Methode ermöglicht die konsistente Entwicklung und Bewertung von Automatisierungskonzepten für die Bordverpflegung. Die Arbeit präsentiert auch einen neuen Ansatz, der Produktdesign, Prozessanalyse und Entscheidungsfindung integriert und somit neue Möglichkeiten für die frühzeitige Entwicklung von Automatisierungskonzepten eröffnet.

Die zweite Dissertation (Dennis Keiser) untersucht die Möglichkeiten zur ökologischen Bewertung von Flugzeugkabinen. Ziel ist die Integration von ökologischen Kennzahlen in den Konfigurationsprozess der Flugzeugkabine. Die entwickelte Systematik ermöglicht die Integration von Daten entlang des gesamten Lebenszyklus und kann flexibel parametrisiert werden. Die Arbeit stellt über den konkreten Anwendungsfall der Flugzeugkabine hinaus dar, wie bei komplexen Investitionsgütern ökologische Aspekte bei der Konfiguration berücksichtigt werden können.

An example of successful collaboration

Long-standing cooperation with Airbus leads to sustainable and individualised solutions in the aircraft cabin



Die Zusammenarbeit zwischen dem BIBA und Airbus ist geprägt von einem regen Transfer – in beide Richtungen. (Foto: AIRBUS-COMPUTER GRAPHIC BY FIXION-GWLNSD) | The cooperation between BIBA and Airbus is characterised by a lively transfer – in both directions. (Image: AIRBUS-COMPUTER GRAPHIC BY FIXION-GWLNSD)

The aviation industry is regarded as a high-tech sector with great innovative strength. Airbus is one of the world's largest players in this field. As part of a long-standing partnership with Airbus Operations in Hamburg, BIBA is researching innovative solutions to make the civil aviation of the future more customised and environmentally friendly. The partners are focusing in particular on the aircraft cabin. The collaboration is also concentrating on establishing a procedure for the rapid implementation of new concepts using demonstrators.

Digitalisation and automation concepts for catering have been developed jointly, with the aim of enabling meals to be ordered individually and reducing the workload of cabin crew. Methods for the ecological assessment of aircraft cabins have also been developed and tested. This makes it possible to compare different cabin options in terms of their environmental impact.

15 patent applications and 2 doctoral theses

This collaboration, which was initiated in 2017, has proven to be a successful model for partnership-based cooperation between industry and science involving applied research as well as an example of fruitful transfer. To date, it has led to more

than 15 patent applications, numerous scientific publications and a dissertation. A second doctoral thesis is about to be completed.

The completed doctoral thesis is entitled "Development of a multicriteria decision-making framework for the assessment of automation concepts for inflight catering services inside the aircraft cabin" (see page 55, Rafael Mortensen Ernits). It examines the automation of inflight catering in the aviation industry. The method developed enables the consistent development and evaluation of automation concepts for inflight catering services. The thesis also presents a new approach that integrates product design, process analysis and decision-making and thus opens up new possibilities for the early development of automation concepts.

The second dissertation (Dennis Keiser) examines the possibilities for the ecological evaluation of aircraft cabins. The aim is to integrate ecological key figures into the aircraft cabin configuration process. The developed system enables the integration of data along the entire life cycle and can be configured with flexible parameters. The work goes beyond the specific use case of the aircraft cabin to show how ecological aspects can be taken into account in the configuration of complex capital goods.

Intelligente Hilfe bei der Arbeit

Im Fokus der BIBA-Forschungen steht auch der Mensch in Produktion und Logistik – seine individuellen Bedarfe, Fähigkeiten und Gesundheit



Assistent bei der Arbeit: Robotersysteme werden zunehmend sicherer und anpassungsfähiger, und sie können einfacher eingerichtet werden. (Foto: Annemarie Thiede) | Assistant at work: Robot systems are becoming increasingly safe and adaptable, and they can be set up more easily. (Image: Annemarie Thiede)

Neue Technologien verbessern nicht nur die Vernetzung von Maschinen, sie bieten auch das Potenzial zur Aufwertung von Arbeitsplätzen operativ tätiger Menschen. Die anfänglich eher technologische Sicht wird zunehmend durch eine menschenzentrierte Betrachtung abgelöst. So werden in der „Industrie 5.0“ Menschen immer häufiger mit intelligenten Assistenten, Maschinen und Robotern zusammenarbeiten, um eine nachhaltige, auf den Menschen ausgerichtete und dabei eine starke, wettbewerbsfähige Industrie zu gestalten.

Mit diesem Schwerpunkt verfolgt das BIBA das Ziel, Menschen bei ihrer Arbeit aktiv zu unterstützen – bei der Planung, Produktion und Logistik. In Forschung und Entwicklung setzt es daher auf Interdisziplinarität und Praxisorientierung, auf Technologien wie auch digitale Assistenzsysteme, Sprachassistenten, Augmented Reality (AR), kollaborative Robotersysteme oder Exoskelette und kombiniert diese zur Erschließung neuer Potenziale.

Unterstützung bei manuellen Arbeitsprozessen

Bei manuellen Arbeitsprozessen tragen informatorische Assistenzsysteme zur kognitiven Unterstützung des Arbeitenden und zur Qualitätssicherung bei. Das BIBA forscht hier an der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Vereinfachung der Interaktion und integriert Ansätze zum digitalen Wissensmanagement. Dabei befasst es sich auch mit der praktischen Umsetzung neuer rechtlicher Rahmenbedingungen rund um die künstliche Intelligenz und der KI-Ethik wie zum Beispiel in den Projekten COALA und WASABI.

Per anwendungsspezifischer KI-Sprachassistenzsysteme können Fachfragen direkt vor Ort während der Arbeit in Echtzeit beantwortet werden. Das BIBA arbeitet hier an der Entwicklung vertrauenswürdiger Sprachassistenzsysteme und an der Kombination mit Objektkennungssystemen, um mithilfe dieser Kontextinformationen die Sprachinteraktion zu verbessern.

Entlastung durch Roboter und Exoskelette

Ausgehend vom Konzept „Operator 5.0“ (Intelligente Arbeitsergonomie) steht der Mensch im Fokus der BIBA-Betrachtungen: Er wird durch digitale Assistenzsysteme unterstützt und bei körperlich schweren Tätigkeiten durch Robotersysteme entlastet. Hierbei kann zwischen am Körper getragenen Assistenten (Exoskelette) und Robotern, mit denen der Mensch zusammenarbeitet, unterschieden werden.

Vor diesem Hintergrund forscht das BIBA zur ganzheitlichen Gestaltung körperlich weniger belastender Arbeitsplätze: Körpergetragene Exoskelette werden mit automatisierten Roboter- oder Transportsystemen (Projekt MEXOT) sowie mit sensorbasierten Systemen für ein aktives Ergonomie-Feedback kombiniert (Projekte RessourcE, ErgoKI, Worksuit4.0 und AutARK). Zudem forscht das BIBA zur Interaktionsanalyse und zur Intentionserkennung. Auf Basis von Sensordaten entwickelt es Technologien, durch die Robotersysteme sicherer und anpassungsfähiger werden sowie einfacher eingerichtet werden können (Projekte KoMILo, KoMAR, INKOKON und ACROBA).

Intelligent help at work

BIBA's research also focuses on people in production and logistics – their individual needs, skills and health



Präsentation in der BIBA-Forschungshalle: Die Exoskelette sorgen immer wieder für Interesse, Verblüffung und Begeisterung. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | Presentation in the BIBA Shop Floor Lab: The exoskeletons are always met with interest, amazement and enthusiasm. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

New technologies not only improve the networking of machines, they also offer the potential to upgrade the workplaces of operational staff. The initial focus on the technological perspective is increasingly being replaced by a human-centred approach. In Industry 5.0, people will increasingly work together with intelligent assistants, machines and robots to create a sustainable, human-centred and highly competitive industry.

With this focus, BIBA is pursuing the goal of actively supporting people in their work – in planning, production and logistics. In research and development, it is therefore focusing on interdisciplinarity and practical orientation and on technologies such as digital assistance systems, voice assistants, augmented reality (AR), collaborative robotic systems or exoskeletons and combining these to open up new potential.

Support for manual work processes

In manual work processes, information-based assistance systems contribute to the cognitive support of the worker and to quality assurance. BIBA is conducting research into the design of human-machine interfaces to simplify interaction and is integrating approaches to digital knowledge management. It is also involved in the practical implementation of new legal frameworks relating to artificial intelligence and AI ethics, for example in the COALA and WASABI projects.

Application-specific AI language assistance systems can be used to answer technical questions directly on site in real time during work. BIBA is working on developing trustworthy voice assistance systems and combining them with object identification systems in order to improve voice interaction with the help of this context information.

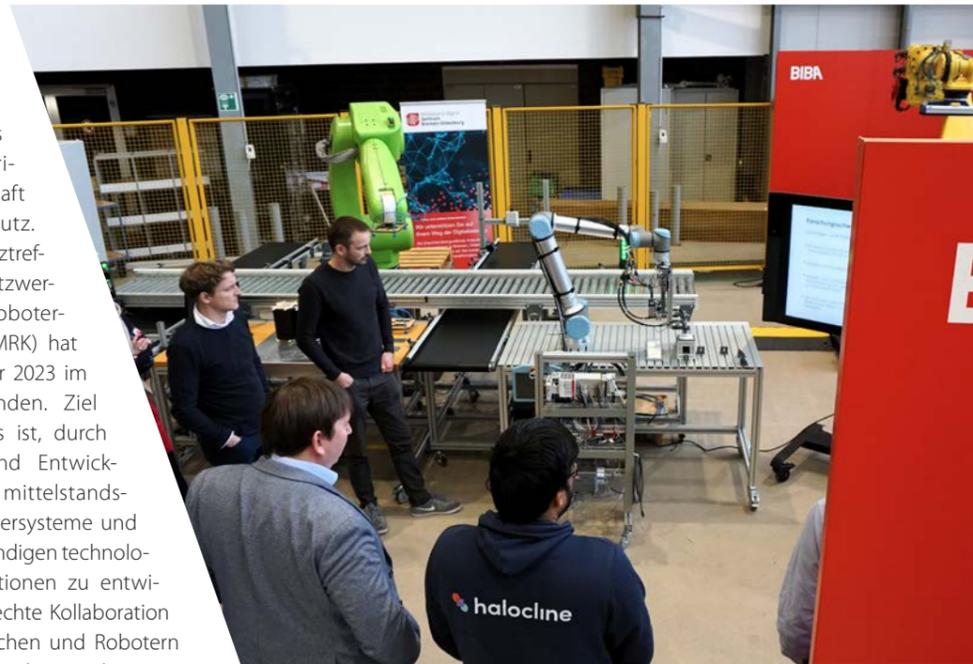
Robots and exoskeletons reduce physical strain

Based on the concept of Operator 5.0 (intelligent work ergonomics), BIBA is focusing on people: Staff can be supported by digital assistance systems and relieved of physically demanding tasks by robotic systems. A distinction is made here between assistants worn on the body (exoskeletons) and robots with which humans work together.

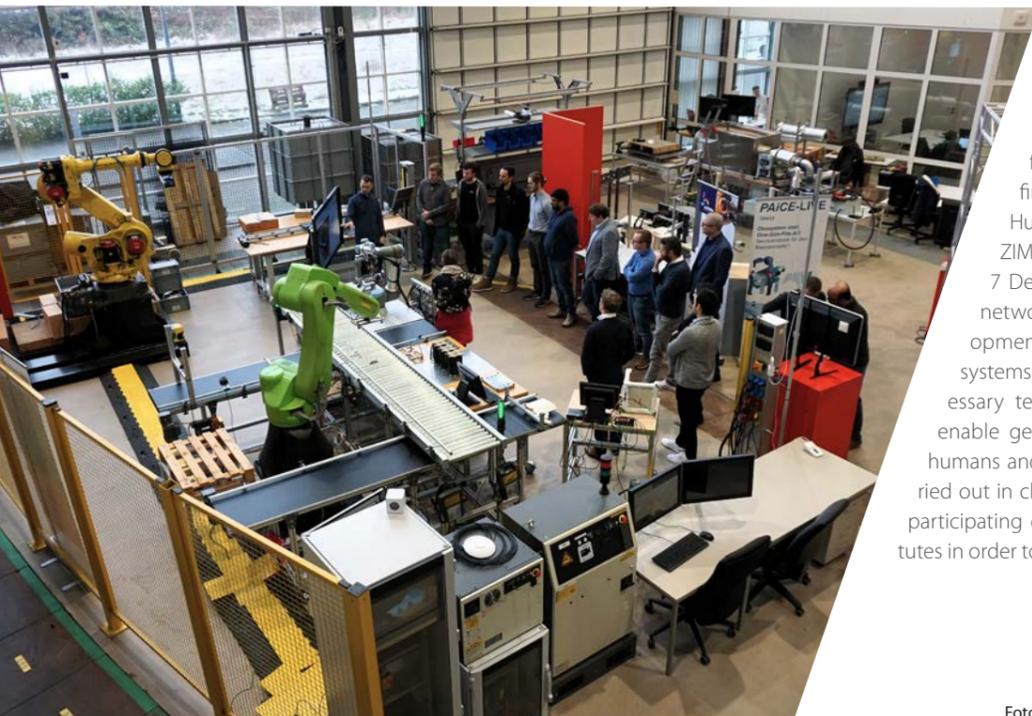
Against this backdrop, BIBA is conducting research into the holistic design of less physically strenuous workplaces: Body-worn exoskeletons are combined with automated robotic or transport systems (MEXOT project) and with sensor-based systems for active ergonomic feedback (RessourcE, ErgoKI, Worksuit4.0 and AutARK projects). BIBA is also researching interaction analysis and intention recognition. Based on sensor data, it is developing technologies that make robotic systems safer, more adaptable and easier to set up (KoMILo, KoMAR, INKOKON and ACROBA projects).

Mensch-Roboter-Kooperation für den Mittelstand

ZIM steht für „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Das erste Präsenztreffen des ZIM-Netzwerkes Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) hat am 7. Dezember 2023 im BIBA stattgefunden. Ziel des Netzwerkes ist, durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte mittelstandstaugliche Robotersysteme und die dafür notwendigen technologischen Innovationen zu entwickeln, die eine echte Kollaboration zwischen Menschen und Robotern erlauben. Die Projekte werden in enger Kooperation zwischen den beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen durchgeführt, um den Technologietransfer voranzutreiben.



Human-robot cooperation for small and medium-sized enterprises



The German acronym ZIM stands for the “Central Innovation Programme for SMEs” from the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action. The first face-to-face meeting of the Human-Robot Collaboration (HRC) ZIM network took place at BIBA on 7 December 2023. The aim of the network is to use research and development projects to develop robot systems suitable for SMEs and the necessary technological innovations that enable genuine collaboration between humans and robots. The projects are carried out in close cooperation between the participating companies and research institutes in order to boost technology transfer.

Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

Exoskelette zum Selbsttesten



Im Rahmen des Verbundprojektes „RessourceE – Ressourcen Entwicklung in Dienstleistungsarbeit“ fand am 15. April 2024 am BIBA eine Informationsveranstaltung und Expo zum Thema Exoskelette statt. An insgesamt sechs Stationen wurden unterschiedliche aktive und passive Exoskelette vorgestellt.

Das Highlight der Veranstaltung war die Möglichkeit, alle präsentierten Systeme selbst auszuprobieren. Dazu gab es einen Testbereich mit logistik-bezogenen Aufgaben, um eigene Eindrücke von der ergonomischen Unterstützung zu gewinnen. Diesen Part

fanden die Besucherinnen und Besucher besonders spannend, da sie die Assistenzsysteme hautnah im Gebrauch erleben konnten. Daraus ergaben sich interessante Gespräche über mögliche Anwendungen, Herausforderungen und Chancen.

Exoskeletons for self-testing

As part of the RessourceE project, an information event and expo on the topic of exoskeletons was held at BIBA on 15 April 2024. Various active and passive exoskeletons were presented at six stations.

The highlight of the event was the opportunity that attendees got to try out all the presented systems for themselves. There was also a test area involving logistics-related tasks that enabled visitors to gain their own impressions of the ergonomic support. Visitors found this aspect of the event particularly fascinating, as they were able to experience how the assistance systems are used up close. This led to interesting discussions about possible applications, challenges and opportunities.



Für eine zukunftsfähige Produktion

Ein wesentlicher wirtschaftlicher Erfolgsfaktor: Ressourcenschutz durch Energieeffizienz und regenerative Energien



Der Transfer ist wichtig. So lädt das BIBA immer wieder ein, um seine Forschungen zu veranschaulichen – hier zu einer ressourcenschonenden, energieeffizienten Produktion. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | Transfer is important. This is why BIBA repeatedly invites people to illustrate its research – with a focus on resource-conserving, energy-efficient production in this case. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

Die Energiewende ist essenziell zur Bekämpfung der Klimakrise. Hier ist besonders die Industrie gefordert. „Alle Wirtschaftsbereiche zusammen verbrauchen fast drei Viertel der in Deutschland benötigten Primärenergie. Der Anteil des verarbeitenden Gewerbes am Primärenergieverbrauch aller Produktionsbereiche lag 2022 bei rund 46 Prozent. (...) Seit dem Jahr 2010 blieb der Primärenergieverbrauch in fast allen Produktionssektoren relativ konstant“, erklärte das Umweltbundesamt 2024.

Der Übergang zu einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Wirtschaft bedarf innovativer Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz und des Einsatzes regenerativer Energien auch in der Produktion. Zahlreiche rechtliche Vorgaben wie das Energieeffizienzgesetz (EnEg) oder die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) verpflichten Unternehmen, die Transformation stärker voranzutreiben. Dazu zählt die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität miteinander sowie die systemische Gestaltung der Wertschöpfungsprozesse.

So wird zum Beispiel zunehmend auf die Nutzung von Solarthermie zur Wärmebereitstellung oder auf Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung gesetzt. Direkt oder mittels Speichertechnologien. Auch die Nutzung von Abwärme aus Produktionsprozessen trägt zur Effizienzsteigerung bei. Die Energietechnik-Entwicklung ist sehr dynamisch, und die Herausforderungen liegen in der Konzipierung und Umsetzung von

Gesamtsystemen, die mit den Produktionssystemen synchronisiert sind. Entsprechend bilden die Power-to-X-Technologien einen BIBA-Forschungsschwerpunkt. Sie bieten Lösungen für volatile, dynamische Bedingungen, erhöhen die Flexibilität der Energiesysteme, und sie können auf die Anforderungen von Produktionssystemen angepasst werden.

Zur Effizienzsteigerung und Reduzierung fossiler Abhängigkeiten sind ganzheitliche Betrachtungen der Energieflüsse und Wertströme erforderlich. Ein zentraler Erfolgsfaktor dabei ist die Digitalisierung. Smart Factories, die auf Internet-of-Things (IoT)-Technologien basieren, werden mit digitalen Ansätzen und Lösungen für Energiesysteme kombiniert und ermöglichen eine Planung und Steuerung unter dynamischen Bedingungen. Produktionsabläufe werden optimiert, der Energieverbrauch sinkt.

Forschungslabor mit Modellfabrik

Hierzu engagiert sich das BIBA in diversen Projekten wie in „Wasserstoff für Bremens industrielle Transformation“ (hyBit, siehe Seite 41) oder im institutsübergreifenden Forschungslabor „Interdisziplinäre Energieforschung“ (IdEaL). Die Modellfabrik des Uni-Projektes ist am BIBA angesiedelt und demonstriert, wie die Energiewende in Produktionsunternehmen gelingen kann. Sie gibt auch einen Eindruck davon, welch enormes Innovationspotenzial mit neuen Märkten, Produkten und Dienstleistungen die Energiewende birgt.

Working towards sustainable production

A key economic success factor: resource conservation through energy efficiency and renewable energies



Auf dem Dach des BIBA-Institutsgebäudes: Module auch für die Modellfabrik „IdEaL“ zur Erforschung der Möglichkeiten für eine ressourcenschonende Produktion. (Foto: Heiko Duin/BIBA) | On the roof of the BIBA Institute building: Modules, including those for the IdEaL model factory, are situated as part of the work involved in researching opportunities for resource-saving production. (Image: Heiko Duin/BIBA)

The transition to alternative forms of energy is an essential part of combating the climate crisis – and industry has a particularly important role to play in this. As the German Environment Agency (Umweltbundesamt) stated in 2024, “Collectively, all the sectors of the economy consume almost three quarters of the primary energy that Germany requires. In 2022, manufacturing accounted for around 46 percent of the primary energy consumption of all production sectors. (...) Since 2010, primary energy consumption has remained relatively constant in almost all production sectors”.

The transition to a sustainable, resource-conserving economy requires innovative approaches that will increase energy efficiency, alongside the use of renewable energy sources in production. Numerous legal requirements such as the German Energy Efficiency Act (EnEg) and the Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) are requiring companies to drive the transformation forward with more momentum. This includes linking the electricity, heating and mobility sectors with each other and designing a systematic way of organising value creation processes.

To take one example, using solar thermal energy to provide heat is becoming increasingly popular, as it is using photovoltaic systems to generate electricity – whether this happens directly or with the assistance of storage technologies. The use of waste heat from production processes is also helping to increase efficiency. The developments taking place in energy

technology are highly dynamic, and the challenges lie in designing and implementing complete systems that are synchronised with production systems. With this in mind, one of BIBA's areas of focus in its research are Power-to-X technologies, which offer solutions for volatile, dynamic conditions, increase the flexibility of energy systems and can be customised to suit the requirements of production systems.

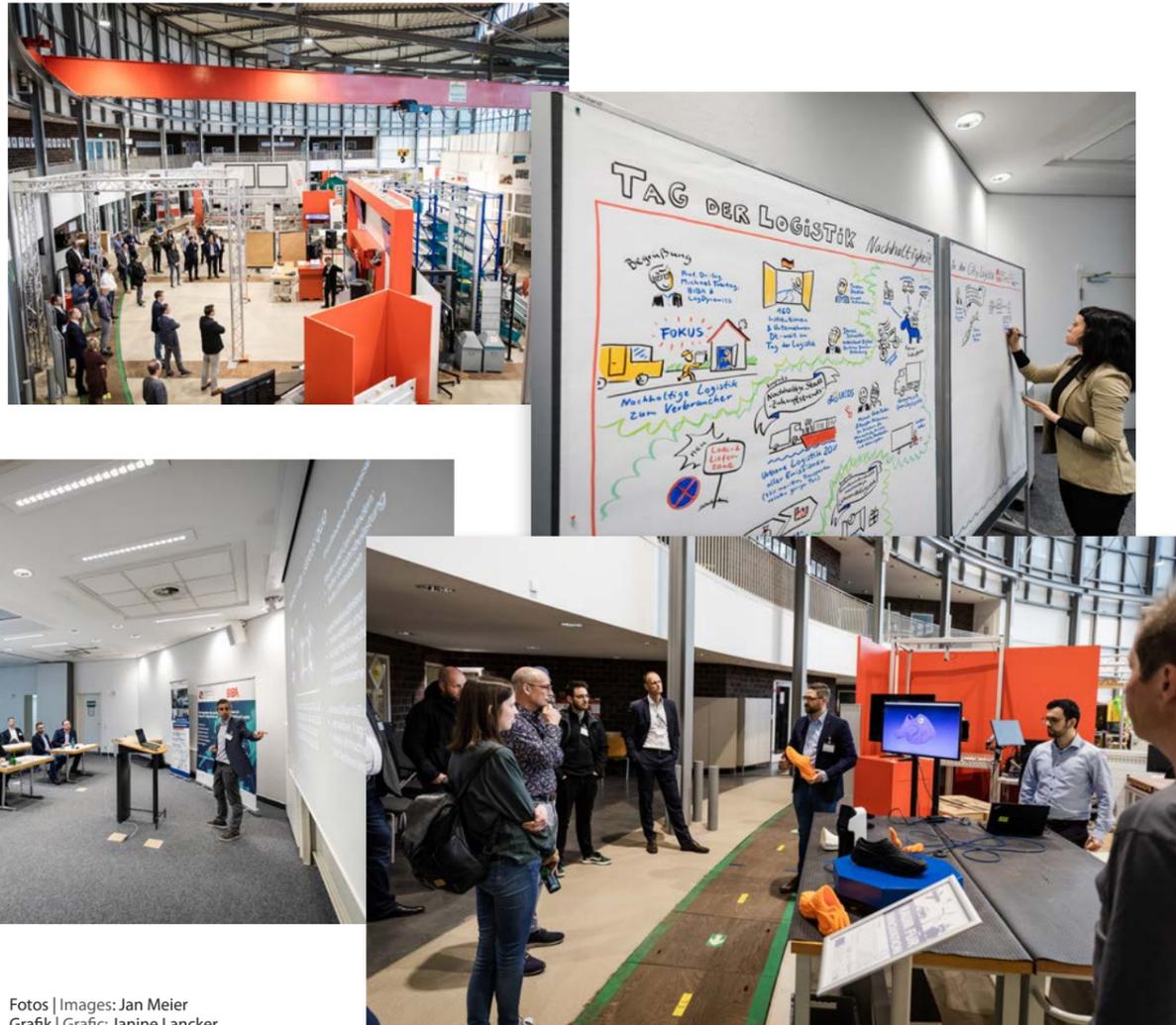
Holistic analyses of energy flows and value streams are required to increase efficiency and reduce dependency on fossil fuels. Digitalisation is a key factor in making these efforts successful. Smart factories based on Internet of Things (IoT) technologies are being combined with digital approaches and solutions for energy systems, and enable planning and control under dynamic conditions. Production processes are optimised and energy consumption is reduced.

Research laboratory with model factory

BIBA is involved in various projects in this area, such as “Hydrogen for Bremen’s industrial transformation” (hyBit, see page 41) and the cross-institute research laboratory Interdisciplinary Energy Research (IdEaL). The university project’s model factory is based at BIBA and demonstrates how the energy transition can succeed in production companies. It also gives an impression of the enormous potential for innovation that the energy transition harbours in the form of new markets, products and services.

Tag der Logistik 2023: Die Zukunft der City-Logistik ist grün

Zum bundesweiten Tag der Logistik am 20. April 2023 war das BIBA mit der Veranstaltung „Nachhaltigkeit in der City-Logistik“ dabei. Mitveranstaltende waren das Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg, der Forschungsverbund LogDynamics, die Geschäftsstelle Umwelt Unternehmen sowie die Handwerkskammer Bremen. Die eingeladenen Expertinnen und Experten aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft zeigten die Zukunftsvision einer grünen Stadt auf und schilderten die Maßnahmen auf dem Weg zu ihrer Realisierung. Ob nachhaltige Lebensmittellogistik oder Micro Hubs zur Automatisierung der letzten Meile – die Stadt ist im Wandel und auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit.



Fotos | Images: Jan Meier
Grafik | Graphic: Janine Lancker

Supply Chain Day 2023: the future of city logistics is green

BIBA took part in Germany's nationwide Logistics Day on 20 April 2023 with the Sustainability in City Logistics event, which was co-organised by the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg, the LogDynamics research cluster, the Environmental Business Office and the Bremen Chamber of Crafts. Invited experts from the worlds of politics, science and business presented the future vision of a green city and described the measures that could be taken in order to make it a reality. From sustainable food logistics and micro hubs to automation of the last mile – the city is changing and making its way towards more sustainability.

Eröffnung der „Brede Lernfabrik“ für forschendes Lernen im BIBA

Eine umweltfreundliche Pumpe konstruieren, die später im Naturschutzgebiet Blockland im Bremer Umland genutzt wird – das können Studierende des Bremer Uni-Fachbereiches Produktionstechnik in der „Brede Lernfabrik“ am BIBA. Am 1. Juni 2023 feierte diese besondere, von der Brede Stiftung geförderte Einrichtung Eröffnung. Studierende der Master-Studiengänge Produktionstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen haben im Rahmen der Lehrveranstaltung „Produkt- und Prozessplanung für eine energieeffiziente Produktion“ die Möglichkeit des forschenden Lernens. Sie können ihr Wissen und ihre Kompetenzen anwendungsorientiert in Zusammenarbeit mit dem BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland) umsetzen.



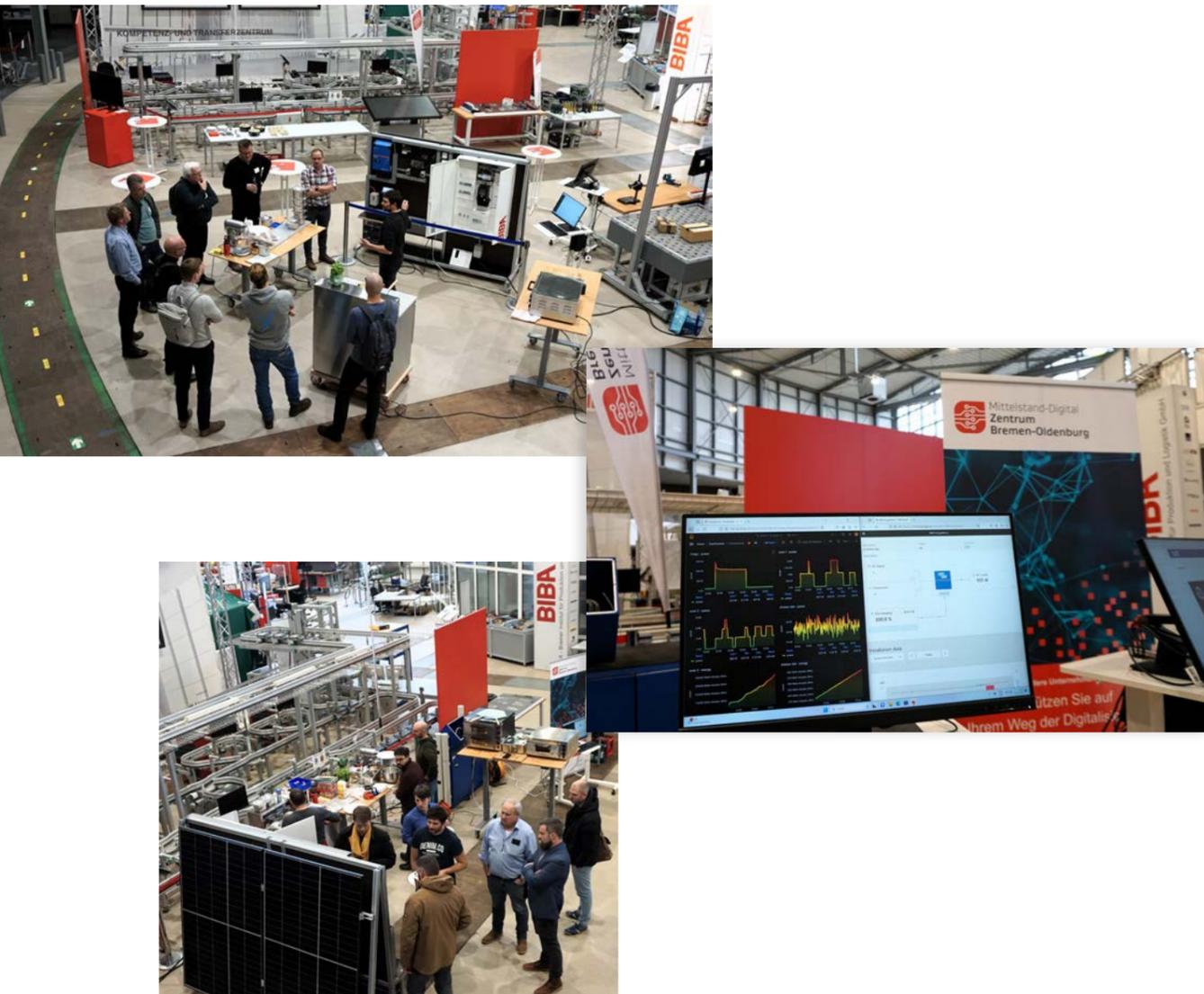
Fotos | Images: Matej Meza/Uni Bremen,
Zenobio de Almeida Ramos Neto

Opening of the Brede Learning Factory for research-based learning at BIBA

At BIBA's Brede Learning Factory, students from the University of Bremen's Faculty of Production Engineering are able to construct an environmentally friendly pump that will later be used in the Blockland nature reserve in the Bremen region. This special facility, sponsored by the Brede Foundation, celebrated its opening on 1 June 2023. Students on the master's degree programmes in Production Technology and Industrial Engineering have the opportunity to engage in research-based learning as part of the Product and Process Planning for Energy-Efficient Production course. They can put their knowledge and skills into practice with a focus on applications – all in cooperation with the German Federation for the Environment and Nature Conservation (BUND).

Intelligente Mikronetze für mehr Energieeffizienz schmackhaft präsentiert

Das Thema „Energie“ beschäftigt nahezu alle Unternehmen. Mit der Suche nach Möglichkeiten, hier effizienter und kostensparender zu agieren, steigt auch das Interesse an intelligenten Mikronetzen und ihrer Anwendung in der Produktion. Darüber haben sich Besucherinnen und Besucher aus der Region bei den BIBA-Workshops „Intelligente Mikronetze für eine energieautarke Fabrik“ am 5. und 20. Dezember 2023 informiert und ausgetauscht. Das Beispiel einer energieautarken Pizza-Produktion veranschaulichte die technologischen Lösungen – und sorgte dabei auch für Gaumenfreuden.

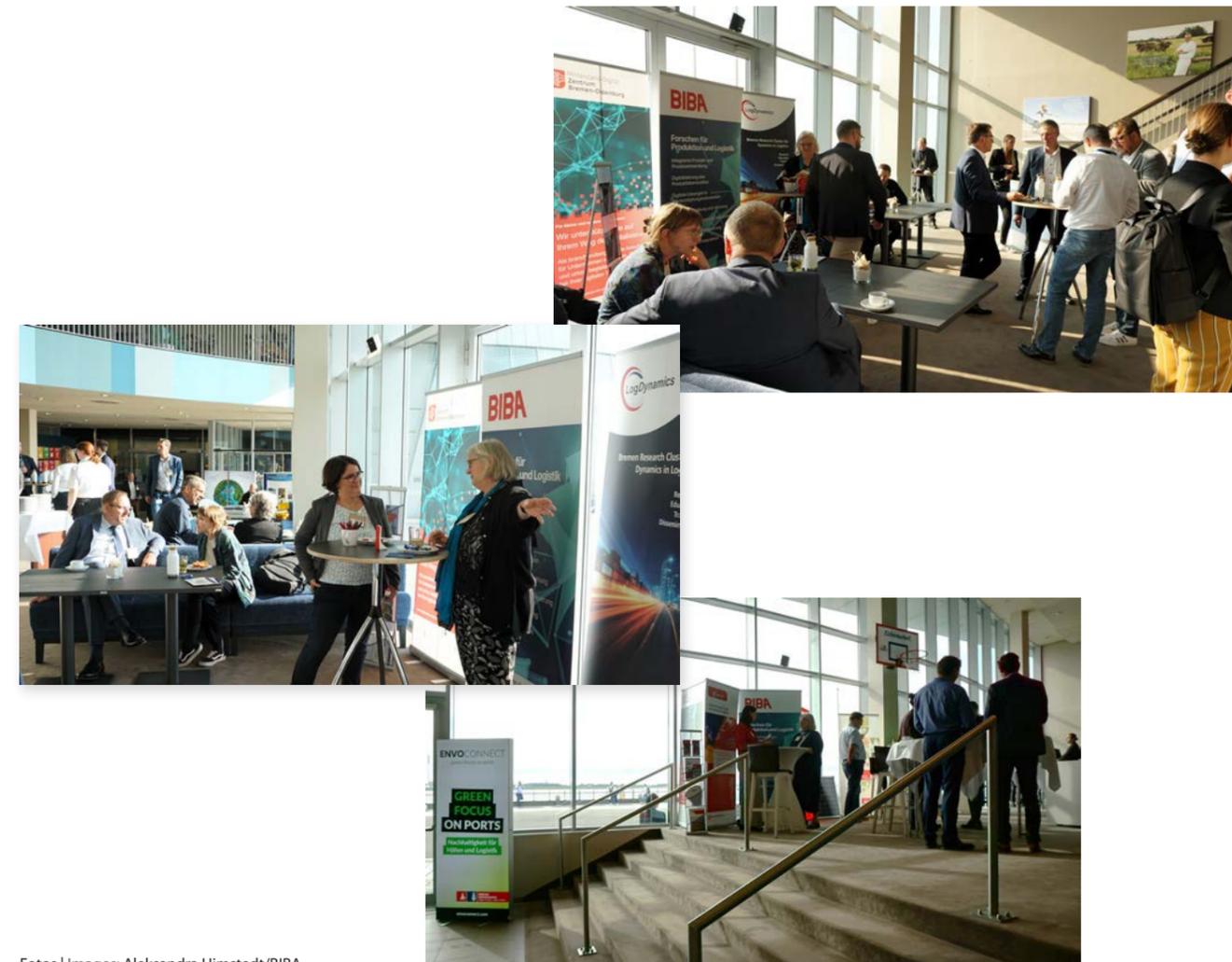


Intelligent microgrids for more energy efficiency – a tasty presentation

Energy is a topic that concerns almost all companies. As the search for ways to operate more efficiently and save costs continues, interest in smart microgrids and their application in production is growing. Visitors from the region learned more about this and exchanged ideas at BIBA's workshops on 5 and 20 December 2023, entitled "Smart microgrids for an energy self-sufficient factory". The example of energy self-sufficient pizza production illustrated the technological solutions available – and also provided a tasty treat.

Nachhaltigkeitskongress EnvConnect in Bremerhaven

Erstmals am 21. und 22. September 2023 sowie erneut am 19. und 20. September 2024 fand der Nachhaltigkeitskongress EnvConnect im Hotel Sail City in Bremerhaven statt. Er brachte Nachhaltigkeitsverantwortliche und Stakeholder hafennaher Branchen zusammen und bot vielfältige Networking-Möglichkeiten. Gemeinsam mit dem Forschungsverbund LogDynamics war das BIBA mit Beiträgen und Präsentationen aus seinen aktuellen Forschungen an den begleitenden Ausstellungen und den Diskursen beteiligt. Rundum „grün“: Das Spektrum der Themen reichte von Energiewende und Klimaschutz, Infrastrukturanpassungen und der zukunftsweisenden Gestaltung logistischer Prozesse bis hin zu Antriebssystemen. Alles mit dem Fokus auf Ökologie und gleichzeitig der Ökonomie wurden Möglichkeiten, Innovationen und Trends diskutiert.



Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

EnvoConnect sustainability congress in Bremerhaven

The EnvConnect sustainability congress took place for the first time on 21 and 22 September 2023 and again on 19 and 20 September 2024 at the Sail City hotel in Bremerhaven. Bringing together sustainability managers and stakeholders from port-related industries, it offered a wide range of networking opportunities. Together with the LogDynamics research cluster, BIBA was involved in the accompanying exhibitions and discussions with contributions and presentations from its current research. The spectrum of topics had a green thread running through it, ranging from the energy transition, climate protection, infrastructure adaptations and future-focused logistics process design through to drive systems. Possibilities, innovations and trends were discussed, all with a simultaneous focus on ecology and the economy.

Den Wandel erfolgreich bewältigen

Mittelstand-Digital-Netzwerk unterstützt als kompetenter Wegbegleiter



Kompetent, motiviert, engagiert und schlagkräftig: Das Team des Mittelstand-Digital Zentrums Bremen-Oldenburg. (Foto: Jan Meier) | Skilled, motivated, committed and powerful: the team of Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg. (Image: Jan Meier)

Die Digitalisierung ist nicht nur ein Trend, sondern eine Notwendigkeit, um sich im Wettbewerb zu behaupten. Besonders kleine und mittlere Unternehmen (KMU) können ihre Geschäftsprozesse jedoch häufig nicht in erforderlichem Maße digitalisieren, denn es fehlt ihnen an Wissen und an personellen sowie finanziellen Ressourcen. Hier greift das Mittelstand-Digital-Netzwerk. KMU aus der Metropolregion Nordwest erhalten Unterstützung vom Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg, der Nachfolgeinitiative des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Bremen. Als regionaler Ansprechpartner bietet es bedarfsgerecht individuelle Antworten auf Fragen zur Digitalisierung – verständlich, anbieterneutral und kostenfrei.

Maßgeschneiderte Lösungen

Die Digitalisierung betrifft unterschiedlichste Bereiche in einem Unternehmen. Das Digitalzentrum steht den KMU bei allen Fragen begleitend zur Seite, fokussiert auf die gewünschten und erforderlichen Kernthemen und Bereiche. Dann ermittelt es gemeinsam mit den KMU konkrete Optimierungspotenziale und Vorgehensweisen. Das Angebotsspektrum ist umfassend: von Informationen und Demonstrationen neuer Technologien über Mitarbeiterqualifizierungen bis hin zum gemeinsamen Umsetzen prototypischer Lösungen und dem Vernetzen in der Unternehmenslandschaft. Bedeutende Schwerpunkte dabei sind künstliche Intelligenz (KI) und Nachhaltigkeit.

Das BIBA engagiert sich in dem Zentrum unter anderem mit Praxisforen, LabTouren, Innovationswerkstätten, Roadshows, maßgeschneiderten Workshops, bis hin zu Digitalisierungsprojekten und präsentiert Technologien für konkrete Digitalisierungsmaßnahmen. Dabei betrachtet es beispielsweise Anwendungen der KI und Augmented Reality, digitale Assistenzsysteme und Mensch-Technik-Interaktion sowie Aspekte der Energie- und Ressourceneffizienz in Produktion und Logistik sowie der Sicherheit und Nutzerakzeptanz.

Professionell, individuell und kostenfrei

Für die maßgeschneiderte und professionelle Begleitung auf dem Digitalisierungsweg werden Kompetenzen aus der Metropolregion Nordwest und dem deutschlandweiten Netzwerk Mittelstand-Digital zusammengeführt, gebündelt und den Unternehmen zugänglich gemacht. Partner des Zentrums Bremen-Oldenburg sind neben dem BIBA der Digital Hub Industry Bremen (DHI), das OFFIS - Institut für Informatik aus Oldenburg, die Oldenburgische Industrie- und Handelskammer sowie der Lehrstuhl für Mittelstand, Existenzgründung und Entrepreneurship (LEMEX) der Universität Bremen. Das Zentrum Bremen-Oldenburg ist eines von 28 Mittelstand-Digital-Zentren deutschlandweit. Dank der Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sind alle Angebote für die Unternehmen kostenfrei. Alleine 2024 hat das Zentrum mit seinen Angeboten rund 2.500 Unternehmen in der Metropolregion Nordwest erreicht.

Managing change successfully

SME digital network provides expert support along the way



Stets gut besucht: Die BIBA-Veranstaltungen im Rahmen des Mittelstand-Digital Zentrums Bremen-Oldenburg. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | Always well attended: the BIBA events at the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

Digitalisation is not just a trend – it is essential for companies to remain competitive. However, small and medium-sized enterprises (SMEs) in particular are often unable to digitalise their business processes to the extent required due to a lack of knowledge and human and financial resources. This is where the SME Digital Network comes in. SMEs from the north-west metropolitan region receive support from the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg (MDZ), the successor initiative to the Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen. As a regional point of contact, it offers personalised answers to questions about digitalisation in line with requirements – for comprehensible, provider-neutral support free of charge.

Tailor-made solutions

Digitalisation affects a wide variety of areas in a company. The Digital Centre assists SMEs with all questions, focusing on the desired and necessary core topics and areas. By means of SMEs, specific optimisation potential and approaches are identified. The range of services is comprehensive: from information and demonstrations of new technologies and employee training to the joint implementation of prototype solutions and networking within the corporate landscape. Key areas of focus include artificial intelligence (AI) and sustainability.

BIBA's involvement in the centre encompasses practice forums, lab tours, roadshows, customised workshops and digitalisation projects, among other things. The institute presents technologies for specific digitalisation measures – for example, it looks at AI and augmented reality applications, digital assistance systems and human-technology interaction as well as aspects of energy and resource efficiency in production and logistics, safety and user acceptance.

Professional, customised and free of charge

Expertise from the north-west metropolitan region and the Germany-wide SME Digital Network is brought together, bundled and made available to companies to provide customised and professional support on the road to digitalisation. In addition to BIBA, the partners of the Bremen-Oldenburg Centre include the Digital Hub Industry Bremen (DHI), the OFFIS – Institute for Information Technology from Oldenburg, the Oldenburg Chamber of Industry and Commerce and the Chair of SMEs, Business Start-ups and Entrepreneurship (LEMEX) at the University of Bremen. The Bremen-Oldenburg Centre is one of 28 SME Digital Centres across Germany. Thanks to funding from the Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK), all services are free of charge for companies. In 2024 alone, the centre reached around 2500 companies in the north-west metropolitan region with its services.

„Abenteuer Digitalisierung“ mit Lösungen aus dem BIBA



Kleinen und mittleren Unternehmen die Potenziale digitaler Lösungen aufzeigen – unter diesem Motto stand die Netzwerkveranstaltung „Abenteuer Digitalisierung“, zu der das Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg für den 9. November 2023 eingeladen hatte. Mehr als 70 Interessierte aus der Region kamen, um gemeinsam über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung zu diskutieren. Sie konnten vor Ort verschiedene Demonstratoren ausprobieren. So erlebten sie am Beispiel der „Modellfabrik 4.0“ aus dem BIBA, wie digitalisierte Prozessschritte eines Bestell-, Produktions- und Lieferprozesses funktionieren und wie Menschen mit Robotern zusammenarbeiten können.

Digitalisation Adventure with solutions from BIBA

Showing small and medium-sized enterprises the potential of digital solutions – this was the motto of the networking event Digitalisation Adventure, hosted by the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg on 9 November 2023. More than 70 participants from the region came to discuss the opportunities and challenges of digitalisation. They were able to try out various demonstrators on site. Using the example of the "Model Factory 4.0" from BIBA, they experienced how digitalised process steps in an ordering, production and delivery process work and how people can work together with robots.



„Quo vadis, Industriestandort Deutschland?“



Dieser Frage sind am 22. Juni 2023 Unternehmen in der Handelskammer Bremen nachgegangen. Sie diskutierten bei der gleichnamigen Fachkonferenz über Wege zum Erhalt der Innovationskraft im industriellen Mittelstand trotz knapper Ressourcen. Die Mittelstand-Digital Zentren Bremen-Oldenburg und Hannover trugen zu der Diskussion mit Impulsen und Demonstratoren rund um das Thema Digitalisierung bei. So zeigte die „Modellfabrik 4.0“ aus dem BIBA, welche digitalen Dienstleistungen auf Plattformbasis durch Industrie 4.0 in der Logistik möglich werden.

Für reges Interesse sorgte auch die „Mobile Fabrik“ des Zentrums Hannover auf dem Bremer Marktplatz, die Digitalisierungslösungen für den gesamten Herstellungsprozess eines Produkts vorstellte.

"Quo vadis, Germany as an industrial location?"

Companies explored this question at the Bremen Chamber of Commerce on 22 June 2023. At the conference bearing the same name, they discussed ways to maintain the innovative strength of industrial SMEs despite scarce resources. The Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg and Hannover contributed to the discussion with ideas and demonstrators on the topic of digitalisation. For example, the Model Factory 4.0 from BIBA showed which platform-based digital services are being made possible by Industry 4.0 in logistics. And the Mobile Factory that Mittelstand-Digital Zentrum Hannover set up on Bremen marketplace to present digitalisation solutions for the entire manufacturing process of a product also attracted a great deal of interest.



Fotos | Images: Jan Meier

Highlight beim „Praxisforum Digitalisierung“: Augmented Reality für die Intralogistik

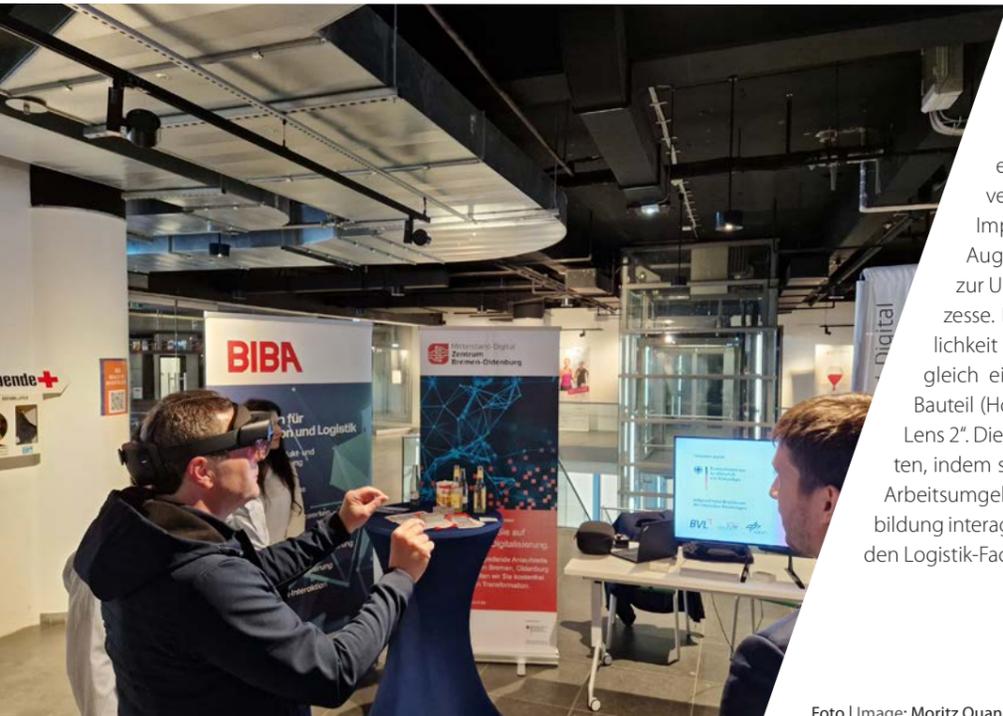


Foto | Image: Moritz Quandt/BIBA

Als Partner des Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg war das BIBA beim „Praxisforum Digitalisierung“ am 12. April 2024 in Oldenburg mit einem technologischen Highlight vertreten – mit dem im Projekt „AR Improve“ entwickelten KI-basierten Augmented Reality-Assistenzsystem zur Unterstützung intralogistischer Prozesse. Der Demonstrator zeigt die Möglichkeit zur Fehlersuche durch den Abgleich eines realen mit einem virtuellen Bauteil (Hologramm) mithilfe der „MS Holo-Lens 2“. Die Gäste konnten die Datenbrille testen, indem sie mit einem Bauteil in der realen Arbeitsumgebung und mit dessen virtueller Abbildung interagiert haben. Dies kam nicht nur bei den Logistik-Fachleuten sehr gut an.

Highlight at "Praxisforum Digitalisierung": Augmented reality for intralogistics

As a partner of the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg, BIBA was represented at the Praxisforum Digitalisierung event on 12 April 2024 in Oldenburg with a technological highlight – the AI-based augmented reality assistance system developed in the AR Improve project to support intralogistics processes. The demonstrator shows the possibility to carry out troubleshooting by comparing a real component with a virtual component (hologram) using the MS Holo-Lens 2. The guests were able to test the data glasses by interacting with a component in the real working environment and with its virtual image. The innovation was well received – and not just by logistics experts.



Foto | Image: Rieke Leder/BIBA

Virtuelle und erweiterte Realität für das Handwerk

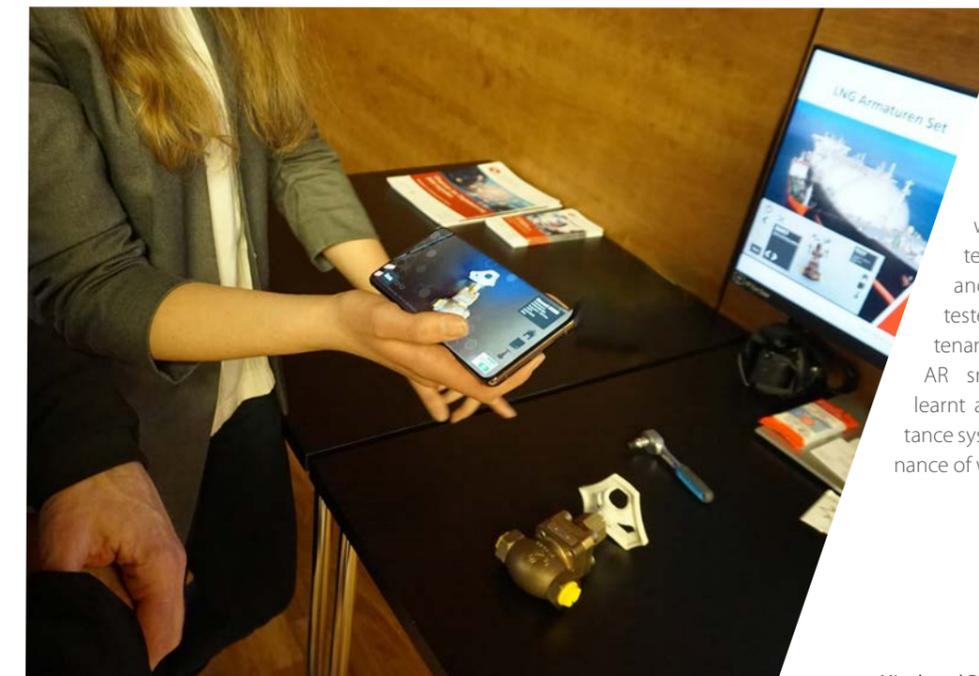
Rund 35 Unternehmerinnen und Unternehmer nahmen an der Veranstaltung „VR & AR-Technologien live erleben“ am 9. Februar 2023 in Hamburg teil. Das Mittelstand-Digital Zentrum Hamburg hatte sie in Kooperation mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen und dem BIBA ausgerichtet.

Das BIBA war mit drei Demonstratoren zu VR & AR-Anwendungen vertreten: für die Aus- und Weiterbildung sowie für die Wartung von Maschinen und Anlagen. Die Besucherinnen und Besucher testeten das virtuelle Wartungstraining sowie die intelligenten Datenbrillen (AR-Smart-Glasses), und sie informierten sich über das AR-Assistenzsystem für die Instandhaltung von Windenergieanlagen.



Virtual and augmented reality for the skilled trades

Around 35 entrepreneurs took part in the “Experience VR & AR technologies live” event, which was held on 9 February 2023 in Hamburg. The event was organised by the Mittelstand-Digital Zentrum Hamburg in cooperation with the Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen and BIBA.



BIBA was represented with three demonstrators for VR & AR applications for education and training as well as for the maintenance of machines and plants. Visitors tested the virtual maintenance training and the AR smart glasses and learnt about the AR assistance system for the maintenance of wind turbines.

Fotos | Images: Mittelstand-Digital Zentrum Hamburg

Impulse zum Einsatz künstlicher Intelligenz für den Unternehmenserfolg

„Künstliche Intelligenz als Wettbewerbsvorteil für Ihr Unternehmen“ war der Titel der beiden Innovationswerkstätten am 23. November 2023 und 8. April 2024 im BIBA. Die Veranstaltungen richteten sich an kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und wurden in Kooperation mit dem Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg, der tagaia GmbH sowie dem Transferzentrum für künstliche Intelligenz Bremen.AI durchgeführt. Thema in den Workshops und beim anschließenden Netzwerken in der BIBA-Forschungshalle waren die Potenziale der künstlichen Intelligenz (KI) in KMU. „Wo und wie im Unternehmen lässt sich KI effektiv, nachhaltig und gewinnbringend anwenden?“, war die zentrale Frage. Anhand von Praxisbeispielen wurden auch konkrete Fälle behandelt, unter anderem, wie mittels KI auf Unternehmensdokumente unterschiedlicher Formate zurückgegriffen oder auf Serviceanfragen automatisch geantwortet werden kann. Die lebhaften Diskurse boten vielfältige Impulse zum KI-Einsatz für den Unternehmenserfolg.



Inspiration on the use of artificial intelligence to achieve success in business



"Artificial intelligence as a competitive advantage for your company" was the title of the two innovation workshops held on 23 November 2023 and 8 April 2024 at BIBA. The events were targeted at small and medium-sized enterprises (SMEs) and were held in cooperation with the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg, tagaia GmbH and the Transfer Centre for Artificial Intelligence Bremen.AI. The topic covered in the workshops and during networking in the BIBA Shop Floor Lab was the potential of artificial intelligence (AI) in SMEs. The central question was: "Where and how can AI be used effectively, sustainably and profitably in the company?". Specific cases were also addressed using practical examples, including how AI can be used to access company documents in different formats or automatically respond to service requests. The lively discussions provided great inspiration on the use of AI to achieve success in business.

Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

Große Resonanz für BIBA-Beiträge bei der „Digital-Tour 2024“

Nach ihrem Auftakt am 6. Juni 2024 in Bremen legte die Digital-Tour des Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg ihren zweiten Stopp am 11. Juni 2024 in Wilhelmshaven ein. In Vorträgen, Präsentationen, Workshops und Diskussionen widmete sich die Tour vornehmlich den Fragen „Was macht Geschäftsmodelle nachhaltig?“ und „Wie kann Künstliche Intelligenz dabei unterstützen?“. Beleuchtet wurden auch Themen wie „Die Rolle des Mittelstands im Ökosystem Bremen“ und „Wie Künstliche Intelligenz als Chancentreiber die Nachhaltigkeit von Geschäftsmodellen beeinflussen kann“. Der BIBA-Workshop über das Identifizieren geeigneter Partner für eine Zusammenarbeit bei digitalen Geschäftsmodellen in Bremen sowie die Simulation von automatisierten Produktionsprozessen anhand des BIBA-Demonstrators der Lernfabrik 4.0 in Wilhelmshaven fanden große Resonanz.



Positive response to BIBA contributions at Digital-Tour 2024

After kicking off in Bremen on 6 June 2024, the Digital Tour conducted by the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg made its second stop in Wilhelmshaven on 11 June 2024. Over a series of lectures, presentations, workshops and discussions, the



tour focused primarily on the questions of what makes business models sustainable and how artificial intelligence can support them. The spotlight was also placed on topics including the role of SMEs in the Bremen ecosystem and how artificial intelligence can influence the sustainability of business models as an opportunity driver. The BIBA workshop on identifying suitable partners for collaboration on digital business models in Bremen was very well received, as was the simulation of automated production processes using the BIBA Learning Factory 4.0 demonstrator in Wilhelmshaven.

Mal ein anderes Digitalisierungsprojekt

Impulse aus dem BIBA auch für das frühkindliche Lernen



Handlich und robust im Bauklötz-Format für kleine Hände: Die Blockmodule, mit denen sich die Plattform steuern lässt. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | Handy and robust in building block format for small hands: the block modules that are used to control the platform. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

Die Kindergruppen Heduda sind eine Kindertagesbetreuungs-einrichtung (im Folgenden kurz Heduda) für Kinder bis 6 Jahren. Hier sollen die Kleinen bestmöglich gefördert und begleitet werden. Mit dem Wunsch nach Unterstützung bei der Nutzung digitaler Technologien für spielerisches Lernen im Bereich der frühkindlichen Bildung hatte sich Heduda an das Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg gewandt. Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, kann das Zentrum seine Unterstützung bei der Digitalisierung für kleine und mittlere Unternehmen kostenlos anbieten.

Heduda möchte einen intuitiv programmierbaren, selbstfahrenden Lernroboter als Lernmanagementsystem nutzen, um Kindern im Vorschulalter den Umgang mit digitalen Systemen näherzubringen. Sie sollen die grundlegende Logik der Programmierung von Computersystemen spielerisch erlernen können. Auch in dieses etwas besondere Projekt konnte das BIBA als Partner im Digitalisierungszentrum seine Erkenntnisse aus der Forschung und seine Praxiserfahrungen aus der Industrie einbringen.

Kleiner Lernrobby soll durch KITA rollen

Nach einer gemeinsam mit Heduda erstellten Anforderungsdefinition wurde ein Systemkonzept für den Lernroboter erstellt, der aus einer fahrbaren Roboterplattform und kubischen Blockmodulen mit Steuerungsinformationen für verschiedene Bewegungen besteht. Für eine weitgehende kinematische Be-

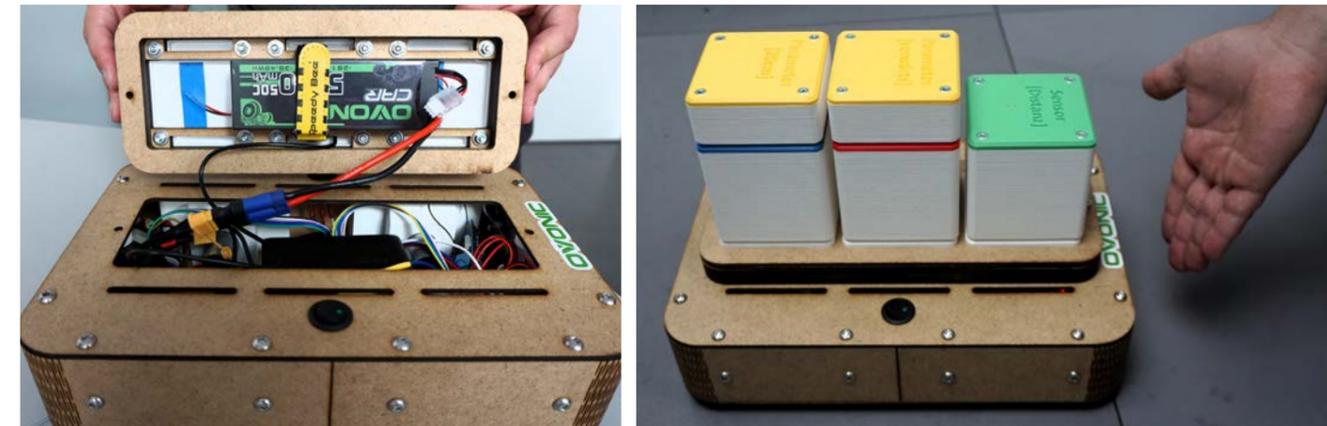
wegungsfreiheit verwendet die kleine Roboterplattform spezielle, in alle Richtungen bewegliche Räder, sogenannte OmniWheels. Ein Mikrocontroller interpretiert die Steuerungsinformationen der Blockmodule und steuert die Antriebe des Roboters entsprechend an. Zur Vermeidung von Kollisionen mit Hindernissen hat die rollende Plattform einen Abstandssensor an Bord.

Verschiedene Komponenten der Plattform sowie der Blockmodule wurden im 3D-Druck gefertigt. Die Steuerungsparameter für den Antrieb und den Abstandssensor für verschiedene Bewegungen werden in den Blockmodulen mit je einem eigenen Mikrocontroller codiert. Diese Module können ähnlich wie Bauklötze kombiniert und magnetisch auf dem Roboter fixiert werden. Die Datenübertragung zum Roboter erfolgt per WiFi. Nach Freigabe der Bewegung führt der Roboter die in den Code-Modulen gespeicherten Bewegungen aus. Die Module werden grafisch (LowCode) programmiert. Eine rechnergestützte Steuerungsapplikation dient zur Kontrolle und Rekonfiguration.

Entsprechend dem Lernroboter-Konzept entwickelt und testet das BIBA einen Demonstrator. Der modulare Aufbau der Roboterplattform erlaubt eine einfache, spielerische Zusammenstellung von Bewegungen. Sie erleichtert die intuitive, kognitive Verknüpfung zwischen den eingegebenen Befehlen und dem Verhalten des Roboters. Ein besonderes Augenmerk bei der Entwicklung wurde auf Sicherheit und Unempfindlichkeit beim Einsatz mit Kleinkindern gelegt.

A different kind of digitalisation project

Inspiration from BIBA for early childhood learning



Die rollende, kindgerecht gestaltete Plattform mit viel Technik in ihrem Innenleben bringt nicht mal ein Kilogramm auf die Waage. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | The rolling, child-friendly platform with lots of technology inside weighs less than one kilogram. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

The Heduda children's groups (Heduda for short) are a daycare centre for children up to the age of 6. The aim is to provide the children with the best possible support and guidance. Heduda approached the Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg with a request for support with regard to using digital technologies for playful learning in the field of early childhood education. Funded by the Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action, the centre is able to offer its digitalisation support for small and medium-sized enterprises free of charge.

Heduda wants to use an intuitively programmable, self-driving educational robot as a learning management system to teach preschool children how to use digital systems. The aim is for them to learn the basic logic of programming computer systems through play. As a partner in the digitalisation centre, BIBA was able to contribute its research findings and practical experience from industry to this rather special project.

A little robot for the daycare centre

A system concept for the educational robot, which consists of a mobile robot platform and cubic block modules with control information for various movements, was created based on a requirements definition drawn up together with Heduda. To ensure extensive kinematic freedom of movement, the small

robot platform uses special wheels that can move in all directions, known as OmniWheels. A microcontroller interprets the control information from the block modules and controls the robot's drives accordingly. To avoid collisions with obstacles, the rolling platform has a distance sensor on board.

Various components of the platform and the block modules were manufactured using 3D printing. The control parameters for the drive and the distance sensor for various movements are coded in the block modules, each with its own microcontroller. These modules can be combined like building blocks and magnetically attached to the robot. Data is transmitted to the robot via WiFi. Once the movement is authorised, the robot executes the movements stored in the code modules. The modules are programmed graphically (low-code). A computerised control application is used for monitoring and reconfiguration.

BIBA is developing and testing a demonstrator in line with the educational robot concept. The modular structure of the robot platform allows a simple, playful combination of movements. It facilitates an intuitive, cognitive link between the commands entered and the behaviour of the robot. During development, particular attention was paid to safety and robustness when used with small children.

Die LDIC – 2024 bereits in neunter Auflage

Vom 14. bis 16. Februar 2024 konnte sich das BIBA wieder über besonders viel internationales Publikum freuen: zur 9. International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC 2024). Zu den wissenschaftlichen Highlights zählten die Keynote-Vorträge von Prof. Gyöngyi Kovács, Prof. Lóri Tavasszy und Prof. Dirk Briskorn, sowie die Führungen im LogDynamics Lab und dem Artificial Intelligence Lab.

Auch das Abendprogramm, dieses Mal ein Get-together mit energieautarkem Pizza-Backen, der Besichtigung des Hafnmuseums und dem Dinner im Port Speicher XI, kam prima an. Am letzten Konferenztag wurden die Best Paper Awards verliehen. Der erste Preis ging an die Autorinnen und Autoren Arunika Jasmine, Varuna Viraj Adikariwattage, Rafhan Rifan von der University of Moratuwa, Sri Lanka.



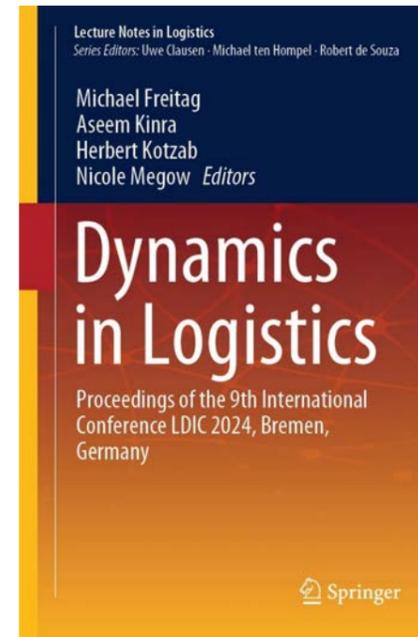
LDIC – 2024 marks the ninth edition of the conference



From 14 to 16 February 2024, BIBA was once again delighted to welcome a particularly large international audience to the 9th International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC 2024). The scientific highlights included keynote speeches by Prof. Gyöngyi Kovács, Prof. Lóri Tavasszy and Prof. Dirk Briskorn, as well as guided tours of the LogDynamics Lab and the Artificial Intelligence Lab.

The evening programme, which this time comprised a get-together involving energy self-sufficient pizza baking, a visit to the Dockland Museum and dinner at Port Speicher XI, was also very well received. The Best Paper Awards were presented on the last day of the conference, with first prize going to the authors Arunika Jasmine, Varuna Viraj Adikariwattage, Rafhan Rifan from the University of Moratuwa, Sri Lanka.

Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA



Dynamics in Logistics – Proceedings zur LDIC 2024 veröffentlicht

Der Tagungsband zur 9. International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC 2024) ist im Springer-Verlag erhältlich. Die im Zweijahresrhythmus stattfindende LogDynamics Konferenz thematisiert die Identifikation, Analyse und Beschreibung der Dynamik in logistischen Prozessen und Netzwerken und baut eine Brücke zwischen Theorie und Anwendung. Besondere Aufmerksamkeit verdienen dabei die Modellierung, Planung, Optimierung und Steuerung von Lieferketten und logistischen Netzwerken sowie von Produktions- und Materialflusssystemen. Herausgeber des Tagungsbandes sind Prof. Michael Freitag, Prof. Aseem Kinra, Prof. Herbert Kotzab und Prof. Nicole Megow.

Bild | Image: Springer

Dynamics in Logistics – Proceedings of LDIC 2024 published

The proceedings of the 9th International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC 2024) are available at Springer. The LogDynamics conference, which takes place every two years, focuses on the identification, analysis and description of dynamics in logistics processes and networks and builds a bridge between theory and application. Particular attention is paid to the modelling, planning, optimisation and control of supply chains and logistics networks as well as production and material flow systems. The editors of the conference proceedings are Prof. Michael Freitag, Prof. Aseem Kinra, Prof. Herbert Kotzab and Prof. Nicole Megow.



AI-DAPT



AI-DAPT ist ein EU-Verbundprojekt mit 18 Partnern aus 7 Ländern. (Symbolbild: AI-DAPT) | AI-DAPT is an EU joint project with 18 partners from 7 countries. (Symbolic image: AI-DAPT)



Ein Projektziel: skalierbare Daten-KI-Pipelines, die kontinuierlich auf der Grundlage ihres Kontexts lernen und sich anpassen. (Symbolbild: AI-DAPT) | One project goal: scalable data AI pipelines that continuously learn and adapt based on their context. (Symbolic image: AI-DAPT)

AIOps-Framework zur Automatisierung von KI-Pipelines und Kopplung von hybriden wissenschaftlichen KI-Modellen

AIOps Framework for Automated, Intelligent and Reliable Data/AI Pipelines Lifecycle with Humans-in-the Loop and Coupling of Hybrid Science-Guided and AI Models

AI-DAPT etabliert einen datengetriebenen Ansatz für Anwendungen der künstlichen Intelligenz (KI), der effektiv mit einem modellzentrierten, wissenschaftlichen Ansatz über den gesamten Lebenszyklus von AIOps (Artificial Intelligence for IT Operations) hinweg verschmolzen wird. Dazu werden Ende-zu-Ende-Automatisierung und KI-basierte systematische Methoden eingeführt, um Design, Ausführung, Beobachtbarkeit und Lebenszyklusmanagement robuster sowie intelligenter zu gestalten und dabei skalierbare Daten-KI-Pipelines zu ermöglichen, die kontinuierlich auf der Grundlage ihres Kontexts lernen und sich anpassen.

Enge Zusammenarbeit von Mensch und System

In dem EU-Verbundvorhaben wird ein neuartiges AIOps, ein intelligentes Pipeline-Lifecycle-Framework entworfen. Dabei wird stets ein „Human-in-the-Loop“-Ansatz verfolgt, also die enge Zusammenarbeit von Mensch und System sichergestellt. Das BIBA unterstützt die wissenschaftliche Orientierung des Projekts und beteiligt sich an der Validierung der Lösung im Rahmen eines produktionsbezogenen Anwendungsfalles.

Das Projekt trägt dazu bei, den Stand der Technik zu verschiedenen Forschungsthemen voranzubringen – unter anderem zu fortschrittlichen, durch erklärbare KI (XAI - Explainable Artificial Intelligence) getriebene Datenoperationen von Zweckbestimmung, Mining, Exploration, Dokumentation und Bewertung bis hin zu Interoperabilität, Annotation, Reinigung, Erweiterung und Vorurteilerkennung.

AI-DAPT is establishing a data-driven approach to artificial intelligence (AI) applications that is effectively fused with a model-centric, scientific approach across the entire lifecycle of AIOps (Artificial Intelligence for IT Operations). This will introduce end-to-end automation and AI-based systematic methods to make design, execution, observability and lifecycle management more robust and intelligent, enabling more scalable data AI pipelines that continuously learn and adapt based on their context.

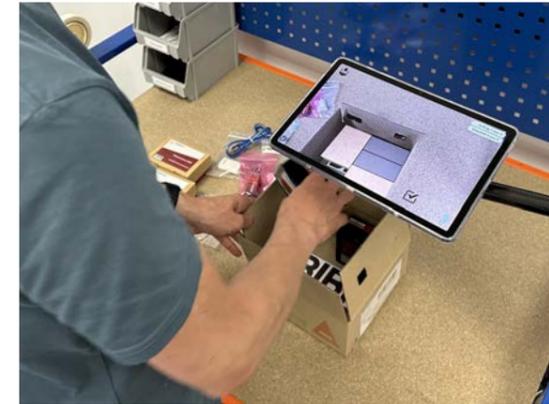
Close collaboration between humans and systems

In the EU joint project, a new type of AIOps, an intelligent pipeline lifecycle framework, is being designed. In this, a human-in-the-loop approach is always pursued, i.e. close cooperation between humans and the system is ensured. BIBA is supporting the scientific orientation of the project and participating in the validation of the solution in the context of a production-related use case.

The project is contributing to advancing the state of the art for various research topics – including advanced data operations driven by explainable artificial intelligence (XAI) ranging from purpose, mining, exploration, documentation and evaluation to interoperability, annotation, cleaning, augmentation and bias detection.

Robert Hellbach, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 110, E-Mail: hel@biba.uni-bremen.de

AR Improve



Unterstützung des Verpackungsprozesses durch die auftragsspezifische Einblendung eines Packmusters. (Bild: AR Improve/BIBA) | Support of the packaging process through the order-specific overlay of a packing pattern. (Image: AR Improve/BIBA)



Für den Test wurden im BIBA mobile AR-Systeme für Handheld-Geräte sowie Mixed Reality-Brillen entwickelt. (Bild: AR Improve/BIBA) | BIBA developed mobile AR systems on handheld devices as well as mixed reality glasses for the test. (Image: AR Improve/BIBA)

Entwicklung eines Leitfadens für den bedarfsgerechten Einsatz AR-basierter Assistenzsysteme in der Intralogistik

Development of a guideline for the needs-based use of AR-based assistance systems in intralogistics

Intelligente und interaktive Augmented Reality (AR)-basierte Assistenzsysteme weisen zur Unterstützung intralogistischer Arbeitsprozesse großes Potenzial auf, werden in der Praxis jedoch bislang nur vereinzelt eingesetzt. Der Vielzahl möglicher Hardware- und Softwarekonfigurationen von AR-Assistenzsystemen sowie den mit dem Einsatz von Verfahren der künstlichen Intelligenz (KI) verbundenen Herausforderungen stehen die jeweiligen betrieblichen, prozessabhängigen Anforderungen gegenüber. Das erschwert eine fundierte Entscheidung zur Systemgestaltung.

Handheld-Geräte und Mixed-Reality-Brillen

Im Fokus des Projektes stand die Entwicklung eines interaktiven Leitfadens, der auf Basis einer Nutzerstudie Empfehlungen zur Ausgestaltung bedarfsgerechter und menschenorientierter AR-Assistenzfunktionen für intralogistische Arbeitsprozesse gibt. Dieser Leitfaden soll dazu beitragen, passende, intelligente und interaktive AR-Assistenzsysteme zu gestalten und ihren Nutzen für Entscheiderinnen und Entscheider einschätzbar zu machen.

Für den Leitfaden wurden intralogistische und menschenorientierte Kenngrößen berücksichtigt, zum Beispiel Bearbeitungsdauern und User Experience. Hierfür wurden AR-Assistenzfunktionen für repräsentative intralogistische Arbeitsaufgaben aufgebaut und an einem Testaufbau mit Nutzerinnen und Nutzern evaluiert. Für den Test wurden mobile AR-Systeme für Handheld-Geräte sowie Mixed Reality-Brillen entwickelt.

Intelligent and interactive augmented reality (AR)-based assistance systems have great potential for supporting intralogistics work processes, but companies are only using AR sporadically in practice to date. The large number of possible hardware and software configurations of AR assistance systems and the challenges associated with the use of artificial intelligence (AI) methods are offset by the respective operational, process-dependent requirements. This makes it difficult to make a well-founded decision on system design.

Handheld devices and mixed reality glasses

The project focused on the development of an interactive guideline that provides recommendations for the design of needs-based and human-centred AR assistance functions for intralogistics work processes based on a user study. The guideline aims to help design suitable, intelligent and interactive AR assistance systems and allow decision-makers to assess their benefits.

Both intralogistics and human-centred parameters, such as processing times and user experience, were taken into account for the guideline. To this end, BIBA set up AR assistance functions for representative intralogistics tasks and evaluated these functions in a test setup with users. BIBA developed mobile AR systems on handheld devices as well as mixed reality glasses for the test.

Dipl.-Wi.-Ing. Moritz Quandt, Telefon: +49 421 218-50 133, E-Mail: qua@biba.uni-bremen.de

AutoLog



Ideale Bedingungen: Das Volkswagen Werk Emden hat eine direkte Anbindung zum Hafen Emden. (Foto: Volkswagen Konzern) | Ideal conditions: The Volkswagen plant in Emden with direct connection to Emden harbour. (Image: Volkswagen Group)



Der Hafen Emden bietet ideale Bedingungen für das Projekt-Testfeld. (Foto: Volkswagen Konzern) | The Emden harbour offers ideal conditions for the project test field. (Image: Volkswagen Group)

Entwicklung autonomer Fahrprozesse und dynamischer Lager- und Logistikkonzepte auf Automobilterminals

Development of autonomous driving processes and dynamic storage and logistics concepts at automobile terminals

Automobilterminals dienen als Umschlagpunkte, die einerseits einen integralen Bestandteil der weltweiten Fertigfahrzeuglogistik darstellen und andererseits mit Herausforderungen wie steigenden Umschlagszahlen, begrenzter Terminalfläche, Personalknappheit und wachsenden Ansprüchen an Effizienz und Flexibilität konfrontiert sind.

Im Projekt sollen Optimierungspotenziale durch den Einsatz automatisierter Fahrbewegungen auf Automobilterminals erforscht und realisiert werden. Dazu wird untersucht, (1) welche Voraussetzungen prozess- und infrastrukturseitig auf Autoterminals geschaffen werden müssen, (2) wie die Ausgestaltung der technischen Infrastruktur und der Sensorik für eine robuste und sichere Fahrzeugsteuerung erfolgen muss, (3) wie Mensch-Technik-Interaktionen für eine intuitive und gefahrlose Interaktion zwischen automatisierten und nicht automatisierten Prozessen gestaltet werden müssen und (4) welche Optimierungspotenziale sich für die angrenzenden Lager- und Logistikprozesse ergeben.

Mit Simulationsstudien und Feldversuchen

Neben der Durchführung von ereignisdiskreten Simulationsstudien werden alle Komponenten im Rahmen von Feldversuchen in der realen Terminalumgebung erprobt. Im Fokus des Projekts stehen technologische Lösungen, die herstellerübergreifend eingesetzt werden können. Daher erfolgt die Umsetzung zur Automatisierung der Fahrbewegungen über eine intelligente Infrastruktur sowie die Nutzung des öffentlichen 5G-Netzes zur Datenübertragung.

Automobile terminals serve as transshipment points, which, on the one hand, represent an integral part of global finished vehicle logistics and, on the other, are confronted with challenges such as increasing transshipment volumes, limited terminal space, staff shortages and growing demands for efficiency and flexibility.

The project aims to research and realise potential for optimisation through the use of automated vehicle movements at automobile terminals. To this end, the project investigates (1) which process and infrastructure requirements must be created at automobile terminals, (2) how the technical infrastructure and sensor technology needs to be designed to ensure robust and safe vehicle control, (3) how human-technology interactions need to be designed to ensure intuitive and safe interaction between automated and non-automated processes and (4) what potential for optimisation arises for the adjacent warehouse and logistics processes.

Simulation studies and field tests

In addition to carrying out discrete-event simulation studies, all components are being tested in field tests in the real terminal environment. The project focuses on technological solutions that can be used across all manufacturers. Therefore, the automation of vehicle movements is implemented via an intelligent infrastructure and the use of the public 5G data network.

Marit Hoff-Hoffmeyer-Zlotnik, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 094, E-Mail: hhz@biba.uni-bremen.de

hyBit



Schwerlasttransporte können durch Wasserstoff nachhaltiger gestaltet werden. (Bild: Mike Maree/stock.adobe.com.) | Heavy-duty transportation can be made more sustainable with hydrogen. (Image: Mike Maree/stock.adobe.com)



Die Tankstelleninfrastruktur ist ein Untersuchungsgegenstand im Projekt. (Foto: scharfsinn86/stock.adobe.com) | The filling station infrastructure is an object of investigation in the project. (Image: scharfsinn86/stock.adobe.com)

Wasserstoff für Bremens industrielle Transformation

Hydrogen for Bremen's industrial transformation

Bei der Energiewende hin zu einer klimaneutralen Volkswirtschaft sollen fossile Energieträger durch klimaneutral hergestellten Wasserstoff ersetzt werden. Dies erfordert den Aufbau einer leistungsfähigen Infrastruktur für die Erzeugung und Bereitstellung von grünem Wasserstoff und die Umstellung zahlreicher Prozesse in Industrie und Verkehr auf Wasserstoff als Energieträger. Im Rahmen der Transformation hin zu einer Wasserstoff-Wirtschaft sollen sogenannte Wasserstoff-Hubs eine Schlüsselrolle einnehmen, die Erzeugung, Umschlag und Nutzung von Wasserstoff räumlich bündeln.

Zielgerichtete Entscheidungsunterstützung

Das Projekt hyBit erforscht die zielgerechte Gestaltung solcher Wasserstoff-Hubs, wobei das BIBA den Cluster „Mobilität und Logistik“ verantwortet. Hier werden relevante logistische Systeme und Prozesse wie zum Beispiel der straßengebundene Schwerlastverkehr und hierfür benötigte Tankstellenkapazitäten im Hinblick auf technische Machbarkeit, wirtschaftliche Sinnhaftigkeit und ökologische Nachhaltigkeit des Wasserstoffes methodenbasiert mit Hilfe geeigneter Simulations- und Optimierungsmodelle bewertet. Darauf basierend werden Transformationspfade, Infrastrukturkonzepte und Roadmaps erarbeitet. Die Ergebnisse werden auf einer zentralen Transformationsplattform bereitgestellt, die diese mit den Ergebnissen anderer Fragestellungen jenseits der Mobilität und Logistik kombiniert.

In the context of the energy transition towards a climate-neutral economy, fossil fuels are to be substituted by hydrogen produced in a climate-neutral way. This requires the development of an efficient infrastructure for the production and supply of green hydrogen and the conversion of numerous processes in industry and transport to hydrogen as an energy source. As part of the transformation to a hydrogen economy, so-called hydrogen hubs, which bring together the production, transshipment and use of hydrogen based on geography, are to play a key role.

Targeted decision-making support

The hyBit project is investigating the targeted design of such hydrogen hubs, with BIBA being responsible for the "Mobility and Logistics" research cluster. This cluster evaluates relevant logistical systems and processes, such as road-bound heavy-duty transport and the required refuelling capacities, with regard to the technical feasibility, economic viability and ecological sustainability of hydrogen, using appropriate methods as well as simulation and optimisation models. Based on this work, transformation paths, infrastructure concepts and roadmaps are being developed. The results will be transferred to a central transformation platform, which will combine them with the results of other work in areas other than mobility and logistics.

Dipl.-Wi.-Ing. Stephan Oelker, Telefon: +49 421 218-50 130, E-Mail: oel@biba.uni-bremen.de

MEXOT



Anwendungsszenario für das MEXOT-System: Technikerarbeiten im Automobiliumschlag. (Foto: BLG) | Application scenario for the MEXOT system: technical work in automobile handling. (Image: BLG)



Teilsysteme des MEXOT-Konzeptes: menschenzentrierte Automatisierung im Sinne des Operator 5.0. (Bild: MEXOT/BIBA) | Subsystems of the MEXOT concept: Human-centred automation in line with Operator 5.0. (Image: MEXOT/BIBA)

Intelligente Arbeitsergonomie mittels sensorischer Exoskelette und autonomen Transportsystemen für die erweiterte Mensch-Technik-Interaktion im Automobiliumschlag

Intelligent work ergonomics using sensory exoskeletons and autonomous transport systems for enhanced human-technology interaction in automobile transshipment

Das Hafenumfeld zeichnet sich durch den Umschlag schwerer und großer Lasten aus, in dem der Mensch trotz fortschreitender Automatisierung unerlässlich ist. Im Anwendungsfall des Automobiliumschlags werden in Technikern die Fahrzeuge für den jeweiligen Zielmarkt aufbereitet.

The port environment is characterised by the handling of heavy and large loads – and people play an indispensable role despite increasing automation. In automobile transshipment, vehicles are prepared for the respective target market in technical centres.

Repetitives Tragen schwerer Lasten, Überkopparbeiten oder Zwangshaltungen führen zu starken körperlichen Belastungen, die zu hohen Personalausfallquoten führen. Zudem bedingt die manuelle Materialbereitstellung hohe Zeitaufwände für nicht-wertschöpfende Tätigkeiten. Um dem resultierenden Fachkräftemangel entgegenzuwirken, bedarf es einer ergonomischeren und effizienteren Arbeitsgestaltung.

Repetitive carrying of heavy loads, overhead work or forced postures lead to heavy physical strain, resulting in high staff absence rates. In addition, the manual provision of materials takes up a lot of time for non-value-adding activities. In order to counteract the resulting shortage of skilled labour, a more ergonomic and efficient work design is required.

Mitarbeiterzentrierte Unterstützung

Im Projekt MEXOT wird an einer intelligenten und ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung im Sinne des „Operator 5.0“ (menschenzentrierte Automatisierung und Unterstützung) durch den kombinierten Einsatz von passiven, sensorischen Exoskeletten und einer mitarbeiterindividuellen Materialzuführung mittels interaktiver fahrerloser Transportsysteme geforscht.

Employee-centred support

The MEXOT project is investigating intelligent and ergonomic workplace design in the sense of “Operator 5.0” (human-centred automation and assistance) through the combined use of passive, sensory exoskeletons and employee-specific material supply using interactive autonomous transport systems.

Dadurch können einerseits Mitarbeiterbelastungen reduziert und Prozessabläufe durch den Entfall manueller Weg- und Zuführungszeiten effizienter gestaltet werden. Andererseits wird der geringen Akzeptanz von Exoskeletten mithilfe von App-basierten Anreizsystemen entgegengewirkt, die die Mitarbeitenden auf Basis von erfassten Bewegungsdaten zudem bei einer ergonomischen Arbeitsweise unterstützen.

Work in this area is enabling employee workloads to be reduced and streamlining processes by eliminating manual walking and transport times. In addition, app-based incentive systems are addressing the low acceptance of exoskeletons by encouraging their use and supporting ergonomic work practices through recorded motion data.

Christoph Petzoldt, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 119, E-Mail: ptz@biba.uni-bremen.de

NebulOuS



Mobile Energie- und Kommunikationseinheit des BIBA bei der Erdbeben-Übung „ACHILLES 2024“ in der Schweiz. (Foto: BIBA) | BIBA's mobile energy and communication unit at the "ACHILLES 2024" earthquake exercise in Switzerland. (Image: BIBA)



Die sensorgestützte Lagerdarstellung wird durch NebulOuS auf lokalen und Cloud Ressourcen betrieben. (Bild: BIBA) | The sensor-based operational awareness tool is deployed by NebulOuS on local and cloud resources. (Image: BIBA)

Ein Meta-Betriebssystem für das Verwalten von hyperverteilten Anwendungen auf Cloud-Computing-Kontinua

A Meta Operating System for Brokering Hyperdistributed Applications on Cloud Computing Continuums

In diesem EU-Verbundprojekt entsteht eine Plattform, mit deren Hilfe Unternehmen ihre über verschiedene Infrastrukturen verteilten Cloud-Angebote verwalten und optimieren können, um so die Leistung zu steigern, Kosten zu senken und die Abläufe zu optimieren.

This EU joint project is creating a platform that enables companies to manage and optimise the cloud applications they have distributed across different infrastructures in order to increase performance, reduce costs and optimise processes.

Das in NebulOuS entwickelte Meta-Betriebssystem umfasst Brokerage-Fähigkeiten über das gesamte Cloud Computing-Kontinuum hinweg: Es ermöglicht die zentrale Verwaltung von Anwendungen, die über Edge-, public Cloud- und private Cloud-Ressourcen verteilt gehostet werden, und Ad-hoc-Fog-Brokerage-Ökosysteme, die IoT-/Edge- und Fogknoten parallel zu Multi-Cloud-Ressourcen nutzen. Das erlaubt eine fortlaufende Optimierung des Deployments, um sich ändernde Faktoren wie beispielsweise Anwendungsauslastung oder Ressourcenverfügbarkeit in Echtzeit zu berücksichtigen.

The meta operating system developed in NebulOuS includes brokerage capabilities across the entire cloud computing continuum: it enables centralised management of applications hosted across edge, public cloud and private cloud resources, as well as ad-hoc fog brokerage ecosystems that use IoT/edge and fog nodes in parallel with multi-cloud resources. This allows continuous optimisation of deployment to take account of changing factors such as application load or resource availability in real time.

Digitale Zwillinge und Katastrophenschutz

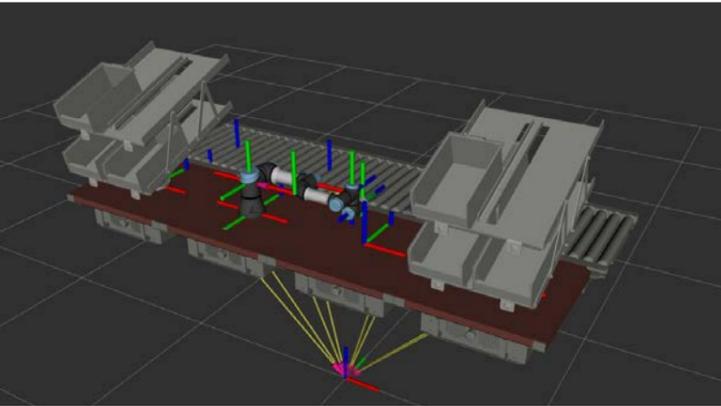
Das BIBA forscht zum Konzept der Anwendung digitaler Zwillinge zur optimalen Ressourcennutzung im System. Zudem erprobt es gemeinsam mit Projektpartner @fire die NebulOuS-Plattform für einen Katastrophenschutz-Anwendungsfall bei der Trümmerrettung. Dabei fließen Erfahrungen aus dem Bereich Track and Trace in die infrastruktur-unabhängige Hilfskräfteortung ein. Die Anwendung soll flexibel auf den im Einsatzfall zur Verfügung stehenden Rechenressourcen gestartet und betrieben sowie je nach Ressourcenverfügbarkeit jederzeit sowohl vertikal als auch horizontal skaliert werden können.

Digital twins and disaster prevention

BIBA is researching the concept of using digital twins to optimise the use of resources in the system. Together with project partner @fire, it is also trialling the NebulOuS platform for a disaster response use case in urban search and rescue. Experience from the field of track and trace is being incorporated into the infrastructure-independent localisation of aid workers. It is important that the application is able to be started and operated flexibly on the computing resources available in an emergency and that it can be scaled both vertically and horizontally at any time depending on the availability of resources.

Moritz von Stietencron, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 117, E-Mail: sti@biba.uni-bremen.de

PassForM



Digitaler Zwilling der Montagestation. (Bild: Jasper Wilhelm/BIBA) | Digital twin of the assembly station. (Image: Jasper Wilhelm/BIBA)



Modulares PassForM-System. (Foto: Nils Hoppe/BIBA) | Modular PassForM system. (Image: Nils Hoppe/BIBA)

Ressourcenbezogene Prozessverwaltung durch flexible Nutzung intelligenter Module in der hybriden Montage

Resource-based process management through flexible use of intelligent modules in hybrid assembly

Die Baugruppenmontage hat mit einem Anteil von 50 Prozent an der Produktionszeit und mit 20 Prozent an den Produktionskosten großen Einfluss auf die Fertigung. Die Erhöhung der Flexibilität und schrittweise Automatisierung der Montage birgt daher erhebliche Potenziale. Modulare und flexible Montagestationen können Kosten, Produktqualität und Reaktionsfähigkeit auf Marktveränderungen positiv beeinflussen sowie die Profitabilität und Wettbewerbsfähigkeit steigern.

Module machen Montageteisch rekonfigurierbar

Im Projekt PassForM wurde ein rekonfigurierbares Montage-system entwickelt, das sich aus individuellen Funktionsmodulen zusammensetzen lässt. Dadurch wird eine produktunabhängige Montage mit bedarfs- und marktgerecht anpassbarem Automatisierungsgrad ermöglicht. Die gegenläufigen Anforderungen von Produktivität und Flexibilität lassen sich so vereinen, um die Lücke zwischen manuellen und hochautomatisierten Vorgängen zu schließen.

Digitaler Zwilling übernimmt Prozessplanung

Eine spezielle Softwarearchitektur stellt die Schnittstelle zwischen den Modulen und Montagestationen. Dabei werden die digitalen Zwillinge der Module mit einer semantischen Prozess- und Ressourcenrepräsentation sowie einem Algorithmus für die Ressourcenanforderung kombiniert. Der digitale Zwilling ermöglicht eine dezentrale Planung, Optimierung und Bearbeitung von Teilprozessen.

Assembly accounts for 50 per cent of production time and 20 per cent of production costs and therefore has a major impact on manufacturing. Increasing flexibility and gradual automation of assembly therefore offers considerable potential. Modular and flexible assembly systems can have a positive impact on costs, product quality and responsiveness to market changes, as well as boosting profitability and competitiveness.

Modules make assembly station reconfigurable

In the PassForM project, a reconfigurable assembly system was developed that can be configured from individual modules, enabling product-independent assembly with a degree of automation that can be customised according to demand and market requirements. As a result, the conflicting requirements of productivity and flexibility can be combined to close the gap between manual and highly automated processes.

Digital twin takes over process planning

A special software architecture provides the interface between the modules and assembly stations. The digital twins of the modules are combined with a semantic representation of processes and resources as well as an algorithm for managing resource requests. The digital twin enables decentralised planning, optimisation and processing of sub-processes.

VR-VET



VR-VET-Basiskonzept der VR-Berufsausbildung. (Bild: ISIM Timișoara) | VR-VET Basic Concept of Vocational Training. (Image: ISIM Timișoara)



VR unterstützt die Weiterbildung von ZfP-Funkern und Funkern. (Bild: ISIM Timișoara) | VR supports NDT Radio Operator Training. (Image: ISIM Timișoara)

Virtual Reality Network für Berufsbildungseinrichtungen

Virtual Reality Network for Vocational Education and Training (VET) Providers

Derzeit ist die Schweiß-Ausbildung noch sehr traditionell und findet zumeist Vorort statt. Mithilfe der Virtual Reality (VR) können Präsenzschnulungen in Labors oder auf Baustellen reduziert oder ganz vermieden werden. VR-Umgebungen bieten Lernenden die Möglichkeit, durch computergenerierte Modelle zu navigieren, sie zu visualisieren, sowie mit ihnen zu interagieren. Sie haben das Potenzial, die Lernerfahrung zu bereichern.

Neue Methoden mithilfe virtueller Realität

In dem Projekt wird eine VR-Plattform entwickelt und getestet, die den Prozess der praktischen Ausbildung verbessern soll. Ziel ist es, die Attraktivität der beruflichen Aus- und Weiterbildung von Schweißerinnen und Schweißern durch die Förderung neuer pädagogischer Ansätze zu steigern, den Zugang zu Bildung zu erleichtern und Auszubildende bei dem Ausbau ihrer Kernkompetenzen zu unterstützen.

Materialien für die Bildung

Im inhaltlichen Fokus steht der Ausbildungsbereich der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP), wofür auch Schulungsmaterialien erarbeitet werden. VR-VET zielt darauf ab, Bildungsmaterialien für die VR-Ausbildung zu entwickeln, die den ökologischen und digitalen Wandel in der ZfP-Branche unterstützen.

Currently, welding training is still very traditional and usually takes place on site. With the help of virtual reality (VR), in-person training in laboratories or on construction sites can be reduced or avoided altogether. VR environments offer learners the opportunity to navigate through computer-generated models, visualise them and interact with them. They have the potential to enrich the learning experience.

New methods using virtual reality

In the project, a VR platform is being developed and tested to improve the process of practical training. The aim is to increase the attractiveness of vocational education and training for welders by promoting new pedagogical approaches, facilitating access to education and supporting trainees in expanding their core competencies.

Materials for education

In terms of content, the focus is on the training area of non-destructive testing (NDT), for which training materials are also being developed. VR-VET aims to develop educational materials for VR training that support the green and digital transitions in the NDT sector.

AI Industry Analytics



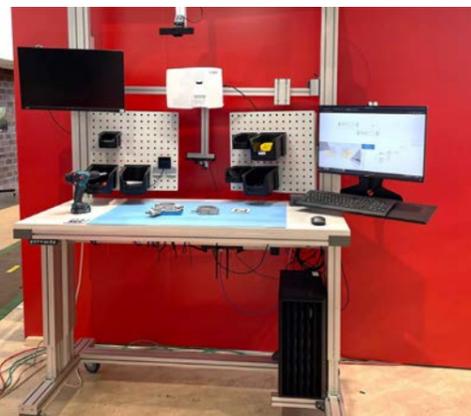
In dem EU-Projekt wurden Produkte und Dienstleistungen entwickelt, die Werkstattarbeiterinnen und -arbeiter aller Qualifikationen befähigen, fundierte und schnelle Entscheidungen zu treffen. Der Fokus lag auf der Verbesserung von Fertigungsprozessen durch einen digitalen Zwilling der Produktionslinie, der Förderung der Mensch-Maschine-Zusammenarbeit und der Steigerung der Attraktivität der Fertigung für junge Menschen durch den Zugang zu innovativen Technologien.

In the EU project, products and services were developed that empower workshop workers of all skill levels to make informed and quick decisions. The focus was on improving manufacturing processes through a digital twin of the production line, promoting human-machine collaboration and increasing the attractiveness of manufacturing for young people through access to innovative technologies.

Das Projekt-Konsortium beim Kick-off Meeting. (Foto: AI Industry Analytics) | The project consortium at the kick-off meeting. (Image: AI Industry Analytics)

Abdullah al Noman, M. Sc. Telefon: +49 421 218-50 186, E-Mail: nom@biba.uni-bremen.de

AI-Teach



Assistenzsysteme für die manuelle Montage müssen für jeden Montageprozess individuell eingerichtet werden – vom Definieren der Positionen für Positionssensoren oder Cobots bis zum Erstellen visueller Hilfen wie Fotos oder Lichtmarkierungen und von Prozessabhängigkeiten. AI-Teach will das Einrichten automatisieren: Ein Bauteil muss nur einmal demonstrativ zusammengebaut werden, und die Montageanweisungen erstellen sich automatisch aus den erkannten Prozessschritten.

Assistance systems for manual assembly have to be set up individually for each assembly process – from defining the positions for position sensors or cobots to creating visual aids such as photos or light markings and process dependencies. AI-Teach aims to automate the set-up process: a component only needs to be assembled once by way of demonstration, and the assembly instructions are created automatically from the identified process steps.

AI-Teach-Testaufbau im BIBA. (Foto: BIBA) | AI-Teach test setup at BIBA. (Image: BIBA)

Dario Niermann, M. Sc. Telefon: +49 421 218-50 164, E-Mail: nie@biba.uni-bremen.de

ASSURED



ASSURED hat sich mit der Gestaltung von sicheren, vertrauenswürdigen cloudbasierten cyber-physikalischen Systemen (CPSoS) und Diensten befasst. Ziel war es, ein hochgradig nutzbares, widerstandsfähigeres Framework für Cybersicherheit, Datenschutz und Datenschutzmanagement zu schaffen. In dem EU-Projekt wurde ein neuartiges, formal verifiziertes Laufzeit-Sicherheits-Framework für den komplexen Bereich der CPS entwickelt und implementiert.

ASSURED was engaged in designing the development of secure, trustworthy cloud-based cyber-physical systems (CPSoS) and services. The aim was to create a highly usable, more resilient framework for cyber security, data protection and privacy management. The EU project developed and implemented a novel, formally verified runtime assurance framework in the complex domain of CPS.

Im Fokus des Projektes: Schutz und Sicherheit. (Symbolbild: ASSURED) | In focus of the project: protection and safety. (Symbolic picture: ASSURED)

Dipl.-Inf. Zied Ghrairi, Telefon: +49 421 218-50 098, E-Mail: ghr@biba.uni-bremen.de

CAREads



Das Projekt fokussiert auf die Unterstützung von Anwenderinnen und Anwendern im Pflegebereich bei der Erstellung professioneller Stellenangebote. Ziel ist die Entwicklung einer Webanwendung, die mithilfe generativer künstlicher Intelligenz Stellenangebote auf Basis minimaler Nutzerinformationen generieren kann. Die BIBA-Arbeiten konzentrieren sich auf die Klassifikation von Stellenangeboten und eine darauf aufbauende Vorschlagsfunktion für Phrasen.

The project focuses on supporting users in the care sector to create professional job offers. The aim is to develop a web application that can generate job offers based on minimal user information using generative artificial intelligence. BIBA's work is focused on the classification of job offers and a suggestion function for phrases based on this.

Erstellen von Jobangeboten mithilfe künstlicher Intelligenz. (Foto: AREE/stock.adobe.com) | Creating job offers with the help of artificial intelligence. (Image: AREE/stock.adobe.com)

Dr.-Ing. Marco Franke, Telefon: +49 421 218-50 089, E-Mail: fma@biba.uni-bremen.de

EisAuge



Im Projekt wurde ein nachrüstbares, cloud-basiertes KI-Eiserkennungssystem zur Stillstandszeiten-Reduzierung von Windenergieanlagen entwickelt. Mit einer Kamera und einem Deep Learning-Modell wird die Eiserkennung direkt auf dem Edge-Device durchgeführt. Die Ergebnisse werden per Mobilfunk in die Cloud sowie an die Nutzenden weitergeleitet. Der Prototyp, erfolgreich auf einer Bremer Forschungsanlage installiert, wurde anhand von über 70.000 Bildaufnahmen validiert.

A retrofittable, cloud-based AI ice detection system was developed in the project to reduce downtimes of wind turbines caused by icing. A camera and a deep learning model are used to detect ice directly on the edge device. The results are forwarded directly to the cloud and to the users via mobile communications. The prototype has been installed successfully at a research facility in Bremen and validated using over 70,000 images.

Eis auf Windenergieanlagen gefährdet auch Menschen. (Foto: visualpower/Fotolia) | Humans are also affected by the risk from icing on wind turbines. (Image: visualpower/Fotolia)

Dr.-Ing. Michael Lütjen, Telefon: +49 421 218-50 123, E-Mail: ltj@biba.uni-bremen.de

iCrane



Projektthema ist ein mobiles Assistenzsystem zur Erhöhung der Sicherheit von Schwerlastkränen per sensorischer und optischer Überwachung zur Verifizierung des Zusammenbaus sowie zur Mitarbeiterkoordination. iCrane betrachtet die Bereiche der optimierten Komponentensteuerung auf Betriebshof und Baustelle, die Überprüfung des planungsgerechten Aufbaus hinsichtlich Betriebssicherheit sowie die Erfassung und Analyse von Belastungen an Einzelbauteilen.

The subject of the project is a mobile assistance system for increasing the safety of heavy-duty cranes using sensory and optical monitoring to verify assembly and coordinate employees. iCrane looks at the areas of component control optimisation at the depot and construction site, verification of assembly in line with planning and with regard to operational safety, and the recording and analysis of loads on individual components.

iCrane forscht zum Einsatz von Schwerlastkränen. (Foto: Roman_23203/stock.adobe.com) | iCrane researches the use of heavy-duty cranes. (Image: Roman_23203/stock.adobe.com)

Dipl.-Wi.-Ing. Moritz Quandt, Telefon: +49 421 218-50 133, E-Mail: qua@biba.uni-bremen.de

INKOKON



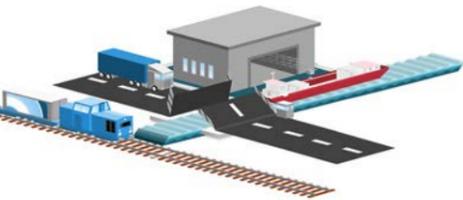
In diesem Projekt wurde ein intelligenter modularer Endeffektor-Bauteil-Schutz für die sichere, intuitive Mensch-Roboter-Zusammenarbeit entwickelt. Ein am Endeffektor montierter Schutzkokon umschließt sowohl den Endeffektor als auch das Bauteil. Durch teilweise gedruckte Sensorik und Methoden der künstlichen Intelligenz erkennt das System frühzeitig Menschen im Umfeld und Berührungen, sodass das Roboterverhalten präventiv angepasst werden kann.

In this project, an intelligent modular end effector component protection system was developed for safe, intuitive human-robot collaboration. A protective cocoon mounted on the end effector encloses both the end effector and the component. Using partially printed sensors and artificial intelligence methods, the system detects people in the vicinity and contact at an early stage so that the robot's behaviour can be adapted preventively.

Intelligenter modularer Endeffektor-Bauteil-Schutz. (Bild: Aaron Heuermann/BIBA) | Intelligent modular end effector component protection system. (Image: Aaron Heuermann/BIBA)

Aaron Heuermann, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 172, E-Mail: her@biba.uni-bremen.de

MicroPorts



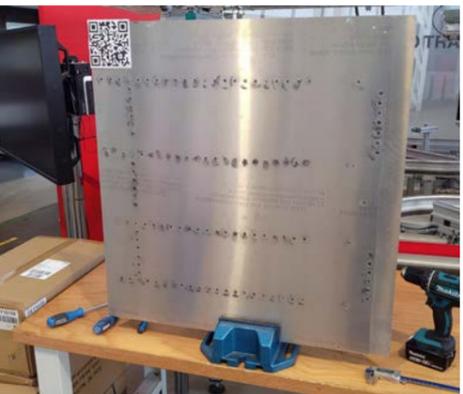
In diesem Projekt wurde untersucht, inwiefern bestehende Infrastrukturen wie zum Beispiel Brücken oder Schleusen zur Errichtung von dezentralen, multimodalen Kleinstumschlagsmöglichkeiten genutzt werden können. Dabei wurde sowohl ein Vorgehen zur Standortidentifikation und -auswahl entwickelt als auch eine simulationsbasierte Bewertung hinsichtlich logistischer, ökonomischer und ökologischer Kennzahlen anhand eines praxisnahen Anwendungsfalles durchgeführt.

This project investigated the extent to which existing infrastructures such as bridges or locks can be used to set up decentralised, multimodal small transshipment facilities. A procedure for site identification and selection was developed and a simulation-based evaluation of logistical, economic and ecological key indicators was carried out based on a practical use case.

Visualisierung eines MicroPorts. (Foto: Markus Trapp/BIBA) | Visualisation of a MicroPort. (Image: Markus Trapp/BIBA)

Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Susanne Schukraft, Telefon: +49 421 218-50 144, E-Mail: skf@biba.uni-bremen.de

QualifyAR



Die Anforderungen in der Luftfahrtindustrie bedürfen auch neuer Lehrmethoden. Augmented Reality (AR) bietet hierfür digitale Unterstützung. Eine bildbasierte Qualitätsprüfung mit AR kann bei Montageaufgaben in Echtzeit ein direktes Feedback an Auszubildende geben. Mittels 3D-zu-2D-Transformation und Deep Learning werden Qualitätsparameter geprüft, und IoT-Daten erkennen Fehler. Algorithmen ermöglichen zudem die Nachvollziehbarkeit des Lernerfolgs.

The demands of the aviation industry require new teaching methods. Augmented reality (AR) offers digital support in this regard. An image-based quality inspection involving AR can provide direct feedback to trainees. Quality parameters are checked using 3D-to-2D transformation and deep learning, and IoT data identifies errors. In addition, algorithms enable learning progress to be tracked.

Reale und digitale Präsentationen eines Oberschalensegmentes. (Bild: Rieke Leder/BIBA) | Real and digital presentations of an upper shell segment. (Image: Rieke Leder/BIBA)

Rieke Leder, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 056, E-Mail: led@biba.uni-bremen.de

RaRe2



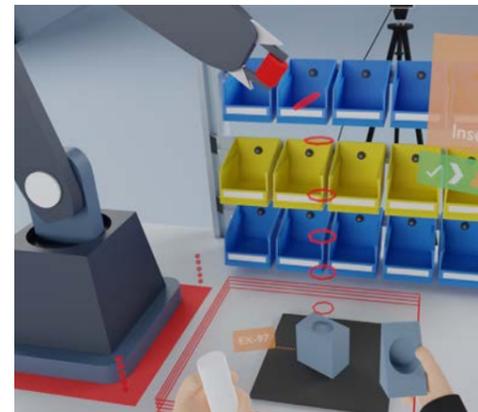
Projektthema ist die „menschenzentrierte rasche Umgestaltung von Produktion und Wertschöpfungskette in sich schnell verändernden Szenarien“. Dafür entsteht in dem EU-Vorhaben eine flexible, wandlungsfähige und robuste Ökosystem-Plattform, die die Interaktion einer Vielzahl europäischer Organisationen hinsichtlich der schnellen Umgestaltung von Prozessketten durch kollaborative Systeme und anpassungsfähige Weiterbildungsmaßnahmen ermöglichen soll.

The project focuses on the "Human-centred Rapid Reconfiguration of Production and Value Chain in Fast Changing Scenarios". To this end, the EU project is developing a flexible, versatile and robust ecosystem platform that will enable the interaction of a large number of European organisations with regard to the rapid transformation of process chains through collaborative systems and adaptable training measures.

Produzieren mithilfe digitaler Zwillinge. (Symbolbild: Poobest/stock.adobe.com) | Producing with the help of digital twins. (Symbolic picture: Poobest/stock.adobe.com)

Sebastian Eberlein, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 143, E-Mail: ebs@biba.uni-bremen.de

SMART



Im Projekt SMART wird ein flexibles Gesamtsystem für die dynamische Steuerung und Aufgabenverteilung von kollaborativen Montageprozessen entwickelt. Durch die Kombination von Bildverarbeitung, Augmented Reality, dynamischer Prozesssteuerung, intelligenter Robotersteuerung und einem digitalen Zwilling werden MRK-Anwendungen effizienter und mitarbeiterzentriert gestaltet – für eine engere und flexiblere Zusammenarbeit von Mensch und Roboter (MRK).

In the SMART project, a flexible overall system for the dynamic control and task allocation of collaborative assembly processes is being developed. By combining image processing, augmented reality, dynamic process control, intelligent robot control and a digital twin, human-robot collaboration (HRC) applications are being designed to be more efficient and worker-centred. This will enable closer and more flexible collaboration between humans and robots.

AR-unterstützte Mensch-Roboter-Kollaboration. (Grafik: BIBA) | AR-supported human-robot collaboration. (Image: BIBA)

Christoph Petzoldt, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 119, E-Mail: ptz@biba.uni-bremen.de

SmartPower



SmartPower entwickelte Schulungsmaßnahmen zu den Industrie 4.0-Anwendungsbereichen intelligente Fertigung und intelligente Mikronetze. Die Schulungen richten sich an Fachleute, Unternehmerinnen und Unternehmer, Studierende und lebenslang Lernende mit fähigkeitsorientiertem Selbstlernmaterial. Zielgruppenorientiert sollen sie wichtige Grundsätze, Methoden und Technologien vermitteln, die sich mit aktuellen Herausforderungen der Industrie befassen.

In the SmartPower project, training activities were developed to provide knowledge in two Industry 4.0 application domains – namely smart manufacturing and smart micro-grids. The training is aimed at professionals, entrepreneurs, students and life-long learners and provides skill-driven self-learning course material to transfer key principles, methodologies and technologies addressing current industry challenges.

Für Schulungen in Anwendungsbereichen auf dem Feld Industrie 4.0. (Foto: Aleksandra Himstedt/BIBA) | For training in application areas in the field of Industry 4.0. (Image: Aleksandra Himstedt/BIBA)

Robert Hellbach, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 110, E-Mail: hel@biba.uni-bremen.de

Ausgewählte Lehrveranstaltungen

Winter Semester | Winter term

Vorlesung | Lecture

Anwendung eines 3D-CAD-Systems |
Application of 3D-CAD-Systems

Berufsbild Wirtschaftsingenieurwesen |
Occupational Profiles within Industrial Engineering & Management

Extended Products

Fabrikplanung | Factory Planning

Handeln und Gestalten in komplexen Produktionssystemen |
Acting in and Configuring of Complex Production Systems

Industrial Engineering

Informatik - Grundlagen | Computer Science

Konstruktionssystematik & Produktentwicklung |
Design Methods and Tools

Methoden zur Entscheidungsfindung in komplexen
Produktionssystemen |
Methods for Decision making in Complex Production Systems

Modellierung und Simulation in Produktion und Logistik |
Modeling and Simulation in Production and Logistics

Produktionsplanung und -steuerung |
Production Planning and Control

Technisches Zeichnen | Introduction to Engineering Design

Vernetzte Unternehmensprozesse |
Interorganisational Processes in Enterprise Networks

Data Science und Maschinelles Lernen in Produktion und Logistik |
Data Science and Machine Learning in Production and Logistics

Dozent, Dozentin | Lecturer

Thorsten Tietjen, Prof. Klaus-Dieter Thoben

Prof. Michael Freitag, Markus Trapp

Prof. Klaus-Dieter Thoben, Stefan Wiesner

Prof. Michael Freitag, Sebastian Eberlein,
Stephan Oelker

Prof. Jannicke Baalsrud-Hauge,
Prof. Klaus-Dieter Thoben

Dr.-Ing. Hartmut Höhns

Dr.-Ing. Carl Hans

Prof. Klaus-Dieter Thoben, Thorsten Tietjen

Prof. Jannicke Baalsrud-Hauge,
Prof. Klaus-Dieter Thoben

Dr.-Ing. Michael Görges, Eike Broda

Prof. Michael Freitag, Hendrik Engbers,
Susanne Schukraft

Dr.-Ing. Jan-Hendrik Ohlendorf

Prof. Marcus Seifert

Prof. Michael Freitag, Lennart Steinbacher,
Nicolas Jathe

Selected lectures

Sommer Semester | Summer term

Vorlesung | Lecture

Anwendung und Vergleich von Kreativitätstechniken |
Applying and Comparing Creativity Techniques

Anwendung von Konstruktionsmethoden |
Application of Design Methods

Auslegung von Maschinenelementen - Konstruktionsentwurf |
Engineering Design

CAD - Management und virtuelle Produktentwicklung |
CAD Management and Virtual Product Development

Einführung in die Konstruktionsmethodik |
Introduction to Design Methodology

Einführung in die Maschinenelemente |
Introduction to Engineering Design

Führung und Organisation | Management and Organisation

Identifikationssysteme in Produktion und Logistik |
Identification Systems in Production and Logistics

Informationstechnische Anwendungen in Produktion und
Wirtschaft |
IT Applications in Production and Business

Produktionssystematik | Production Systems

Technische Logistik | Technical Logistics

Modellierung und Simulation - Programmieren in Plant Simulation |
Modeling and Simulation - Programming in Plant Simulation

Produkt- und Prozessplanung für eine energieeffiziente Produktion |
Product and Process Planning for Energy-efficient Production

Digitalisierung in Produktion und Logistik |
Digitalisation in Production and Logistics

Dozent, Dozentin | Lecturer

Prof. Klaus-Dieter Thoben, Dr.-Ing. Heiko Duin

Thorsten Tietjen, Prof. Klaus-Dieter Thoben

Dr.-Ing. Jan Hendrik Ohlendorf

Thorsten Tietjen, Prof. Klaus-Dieter Thoben

Prof. Klaus-Dieter Thoben, Thorsten Tietjen

Prof. Klaus-Dieter Thoben

Dr.-Ing. Lars Förster

Prof. Michael Freitag, Axel Börold, Lennart Rolfs

Prof. Michael Freitag, Michael Teucke

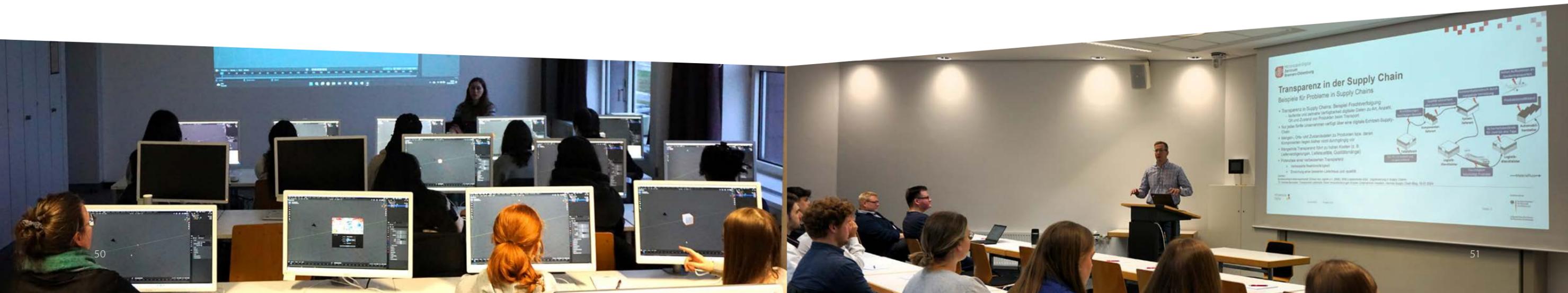
Prof. Marcus Seifert

Prof. Michael Freitag, Christoph Petzoldt

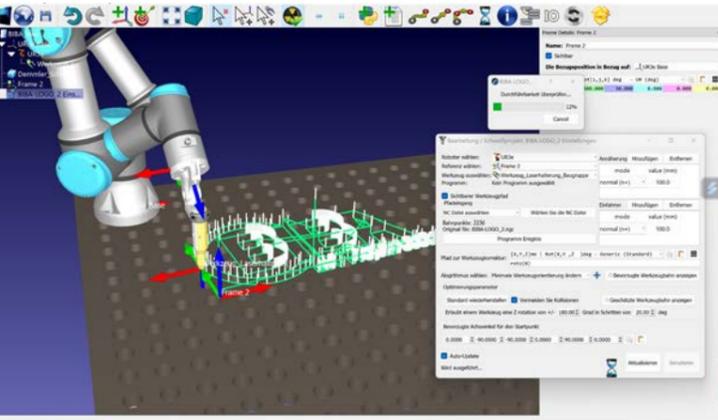
Prof. Michael Freitag, Marit Hoff-Hoffmeyer-Zlotnik,
Susanne Schukraft

Dr.-Ing. Matthias Burwinkel

Dr.-Ing. Jens Ehm



Ausgewählte Lehrprojekte Selected student projects



Entwicklung eines Szenarios für eine simulierte Schweißanwendung lautete der Titel des Projektes für Studierende der Bachelorstudiengänge Produktionstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. So lautete ihre Aufgabe: Simulation eines Schweißprozesses durch Einsatz eines kollaborativen Roboters in Kombination mit einem selbstentwickelten Werkzeugkopf, der das Schweißen durch einen Punktlaser simuliert. Die Studierenden haben ein Programm erstellt, mit dem ein Cobot einen Schriftzug abfahren und autonom auf Papier schreiben kann. Der 3D-gedruckte Werkzeugkopf wurde so konstruiert, dass er anstelle des Stifts auch eine Laserdiode aufnehmen kann.

Bild | Image: BIBA

Developing a scenario for a simulated welding application was the title of the project for students on the Production Engineering and Industrial Engineering bachelor's degree programmes. Their task involved the simulation of a welding process using a collaborative robot in combination with a self-developed tool head that simulates welding using a spot laser. The students have created a programme with which a cobot can trace lettering and write it autonomously on paper. The 3D-printed tool head was designed in such a way that it can also hold a laser diode instead of a pen.

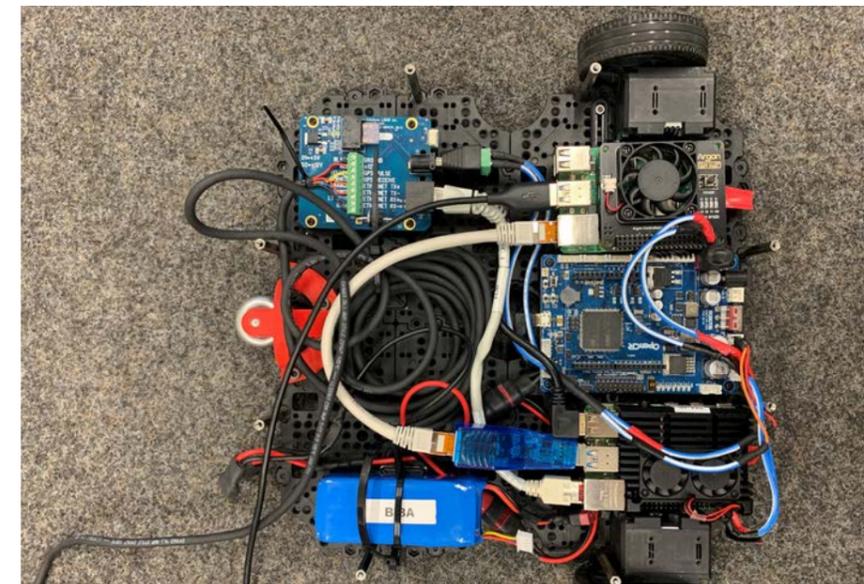


Bei der Software-Entwicklung ist es oft eine Herausforderung, live Daten aus verschiedensten Quellen einfach und effizient zu visualisieren und mit ihnen zu interagieren, ohne umfangreiche manuelle Anpassungen an der Datenquelle vorzunehmen. Im Lehrprojekt **Einblick** für Bachelorstudierende im Studiengang Systems Engineering wurde hierfür eine Lösung angeboten. Sie ermöglicht die Entwicklung kompilierbarer Codes in einer nodebasierten, visuellen Grafenstruktur. Projektziel war, Live-Visualisierung und Interaktivität nahtlos in den Programmierprozess zu integrieren, was die Entwicklung und Optimierung von Systemen sowie visuelles Debugging und die Echtzeitanalyse der Daten erleichtert.

Bild | Image: Aleksandra Himstedt/BIBA

In software development, it is often a challenge to visualise and interact with live data from various sources easily and efficiently without having to make extensive manual adjustments to the data source. The **Einblick** teaching project for students on the Systems Engineering bachelor's degree programme offered a solution to this problem. It enables the development of compilable codes in a node-based, visual graph structure. The aim of the project was to seamlessly integrate live visualisation and interactivity into the programming process, facilitating the development and optimisation of systems as well as visual debugging and real-time analysis of data.

In dem Projekt **Entwicklung eines Navigationssystems für FTF auf Basis von optischen Markern** haben Bachelorstudierende des Studienganges Systems Engineering ein autonomes Fahrzeugsystem entwickelt, das sich anhand optischer Marker im Raum orientieren und darin navigieren kann. Ein Schwerpunkt lag in der Entwicklung und Optimierung von Software und Algorithmen zur stabilen Erkennung und Verortung von Streckenmarkierungen und POIs sowie den hieraus folgenden Implikationen bezüglich der Routenplanung.



Bilder | Images: Tilo Happ



In the **Development of a navigation system for AGVs based on optical markers** project, bachelor's students on the Systems Engineering degree programme have developed an autonomous vehicle system that can orientate itself in space using optical markers and navigate within it. One area of focus was on the development and optimisation of software and algorithms for the stable detection and localisation of route markers and POIs as well as the resulting implications with regard to route planning.

2023/24

Dissertationen

Diesem so großen, besonderen Augenblick im Leben – der Verleihung der Doktorwürde – geht eine jahrelange, intensive Forschung voraus. Mit auch sehr großen persönlichen Belastungen. Hier finden Sie einen Überblick zu den 2023 und 2024 am BIBA abgeschlossenen Doktorarbeiten. Wir gratulieren herzlich!

The very special moment when a doctorate is awarded is preceded by years of intensive research – and huge personal sacrifice. Here is an overview of the doctoral theses completed at BIBA in 2023 and 2024. Our warmest congratulations!



Dr.-Ing. Quan Deng

A Systematic Approach for Provision of Product Usage Information in Product Development

Nutzungsdaten in der Produktentwicklung

Obwohl die zunehmende Menge an Produktnutzungsdaten (PUI) wie zum Beispiel Kundenrezensionen und Wartungsdaten für die Entwicklung neuer Produktgenerationen immer wertvoller werden, gibt es bisher nur wenige Ansätze, diese systematisch für die Entscheidungsfindung in der Produktentwicklung zu nutzen. Ziel dieser Dissertation war die Entwicklung eines umfassenden Ansatzes, um Produktentwicklern die für ihre aktuellen Aufgaben relevanten PUI zur Verfügung zu stellen. Der Ansatz besteht aus einer Methodik und einem Metamodel. Kern des Ansatzes ist die systematische Berücksichtigung des Kontextes der zu bearbeitenden Aufgabenstellung. Durch die Berücksichtigung des Kontextes werden dem Produktentwickler geeignete PUI zur Verfügung gestellt.

Usage information in product development

Although the increasing amount of Product Usage Information (PUI), such as customer reviews and maintenance data, is becoming ever more valuable when developing new product generations, there are still only a few approaches for systematically using all this information for decision-making in product development. The aim of this dissertation was to develop a comprehensive approach to provide product developers with the PUI relevant to their current tasks. The proposed approach comprises a methodology and a metamodel. A core element of the approach is the systematic consideration of the task context in which PUI is utilised. By explicitly considering the context, it facilitates the provision of appropriate PUI for product developers.



Dr.-Ing. Heiko Duin

Analyse und Bewertung von kollaborativen Produktionsnetzwerken durch Szenario-Simulation am Beispiel von Industrial Clustern

Angewandte Szenario-Simulation

Räumliche Konzentrationen von miteinander vernetzten Unternehmen und Institutionen entlang einer Wertschöpfungskette stellen für Unternehmen und Regionen einen erheblichen Wettbewerbsvorteil dar und werden Industrial Cluster genannt. Bestimmten Netzwerken in solchen Clustern, besonders der Clusterinitiative, obliegt die Aufgabe der strategischen Planung für das Cluster. Vor allem die Familie der Szenario-Techniken bietet hier sehr gute Ansätze für die Strategiesuche und -entwicklung. In der vorliegenden Arbeit wurde eine erweiterte und als Softwaresystem vom Autor implementierte Variante der dynamisch-kausalen Cross-Impact Analyse zur simulativen Generierung und Strukturierung von Szenarien im Rahmen einer Fallstudie in einem Luftfahrtcluster angewandt.

Applied scenario simulation

Spatial concentrations of interlinked companies and institutions along a value chain represent a considerable competitive advantage for companies and regions and are known as industrial clusters. Certain networks in such clusters, especially the cluster initiative, are responsible for strategic planning for the cluster. The family of scenario techniques in particular offers excellent approaches for strategy search and development. In this thesis, an extended version of dynamic-causal cross-impact analysis, implemented as a software system by the author, was used for the simulative generation and structuring of scenarios in the context of a case study in an aviation cluster.

Kollaborative Fehlersuche

Die Entwicklung komplexer mechatronischer Systeme wie beispielsweise denen in Flugzeugen erfolgt in Supply Chains. Das Testen ist Teil der Entwicklung und dient der Überprüfung der Systemfunktion. Dabei können Funktionstests für die Integration von Komponenten, Modulen und Systemen zum Gesamtsystem fehlschlagen. Die Ursache für einen fehlgeschlagenen Funktionstest muss für eine erfolgreiche Integration behoben werden. Hierzu wird eine Fehlersuche benötigt, die im Rahmen der Dissertation entwickelt wurde. Das Ziel der Fehlersuche ist die Ermittlung von Indikatoren für die Ursache des fehlgeschlagenen Funktionstests. Die entwickelte Methode ermöglicht die Interoperabilität von Funktionstests und bietet darauf aufbauend Fehlersuchmethoden an.

Collaborative troubleshooting

The development of complex mechatronic systems, such as those in aircraft, takes place in supply chains. Testing is part of the development process and serves to check the function of the system. Functional tests for the integration of components, modules and systems into the overall system can fail. The cause of a failed functional test must be rectified to enable successful integration. This requires troubleshooting, which was developed as part of the dissertation. The aim of the troubleshooting is to determine indicators for the cause of the failed functional test. The method that has been developed facilitates the interoperability of functional tests and offers troubleshooting methods based on this.



Dr.-Ing. Marco Franke

Integration von Informationen aus Testprozessen im Supply Chain Management

Selbststeuerung für Automobilterminals

Als zentrale Knotenpunkte der internationalen Fahrzeuglogistik müssen Automobilterminals auf dynamische Bedingungen flexibel reagieren. Herkömmliche Planungsprozesse bieten oft nicht die notwendige Anpassungsfähigkeit, um Effizienzpotenziale voll auszuschöpfen. Diese Dissertation entwickelt eine neue, auf selbststeuernden logistischen Prozessen basierende Planungsmethodik: Die pheromonbasierten Selbststeuerungsmethoden wurden durch Simulationsstudien validiert. Die Ergebnisse zeigen, dass der neue Ansatz die Leistung von Terminals verbessern kann und eine praxisnahe Umsetzung mit geringem Aufwand möglich ist. Diese Arbeit bietet einen Ausgangspunkt für weiterführende Forschung zur Optimierung und Entwicklung neuer Terminalplanungsansätze.

Autonomous control for automobile terminals

Automobile terminals are central hubs in international vehicle logistics supply chains and must be able to adapt flexibly to dynamic conditions. Traditional planning processes often do not offer the necessary adaptability to fully exploit areas of potential for boosting efficiency. This dissertation develops a new planning methodology based on autonomously controlled logistic processes. Pheromone-based autonomous control methods were developed and validated through simulation studies. The results indicate that the new approach can enhance the logistical performance of terminals and that practical implementation is feasible with minimal effort. This work provides a foundation for further research aimed at optimising and developing new terminal planning approaches.



Dr.-Ing. Michael Görge

Entwicklung einer integrativen Planungsmethodik für Autoterminals mittels selbststeuernder logistischer Prozesse

Automatisierung des Bordservices

Die Dissertation untersucht die Automatisierung der Bordverpflegung in der Luftfahrtindustrie. Dieser komplexe Bereich erfordert die Verbesserung von Systemen innerhalb und außerhalb des Flugzeugs. In Zusammenarbeit mit der Industrie wurden Erfahrungen und Anforderungen gesammelt sowie zur Spezifizierung der Bedürfnisse eine umfassende Passagierbefragung durchgeführt. Die nun entwickelte Methode ermöglicht die konsistente Entwicklung und Bewertung von Automatisierungskonzepten für die Bordverpflegung. Die Arbeit beleuchtet ein wenig erforschtes Gebiet und präsentiert einen neuen Ansatz, der Produktdesign, Prozessanalyse und Entscheidungsfindung integriert und somit neue Möglichkeiten für die frühzeitige Entwicklung von Automatisierungskonzepten eröffnet.

Automation of in-flight services

The dissertation examines the automation of in-flight catering in the aviation industry. This complex area requires the improvement of systems inside and outside the aircraft. In cooperation with the industry, experiences and requirements were collected and a comprehensive passenger survey was conducted to specify the needs. The method that has now been developed enables the consistent development and evaluation of automation concepts for in-flight catering. The work sheds light on an under-researched area and presents a new approach that integrates product design, process analysis and decision-making, thus opening up new possibilities for the early development of automation concepts.



Dr.-Ing. Rafael Mortensen Ernits

Development of a multicriteria decision-making framework for the assessment of automation concepts for inflight catering services inside the aircraft cabin



Dr.-Ing. Stefan Wellsandt

Information about Product Usage: A Method to Support Information Need Analysis in Product Development

Neue Medien in der Produktentwicklung

Mitarbeitenden in der Produktentwicklung steht heute eine Vielzahl an Medien mit produktbezogenen Informationen wie zum Beispiel zu Produktverhalten und Nutzungsumgebung zur Verfügung. Diese Informationen sind nur dann hilfreich, wenn sie eine für den jeweiligen Anwendungsfall angemessene Qualität haben. Daher müssen Unternehmen Prozesse, die die Informationsqualität beeinflussen, verwalten. In dieser Dissertation wurde eine Methode zur Bedarfsanalyse für Nutzungsinformationen auf Basis einer Fallstudien- und Literaturanalyse entwickelt. Ursache-Wirkungs-Diagramme bilden den Kern der Methode. Die Methode wird durch eine eigens entwickelte webbasierte Anwendung unterstützt. Zwei Anwendungsfälle mit Unternehmen demonstrieren und evaluieren die Ergebnisse.

New media in product development

Today, product development employees have access to a wide range of media with product-related information, such as product behaviour and usage environment. However, this information is only useful to employees if its quality is appropriate for the use case in question. For this reason, organisations need to manage processes that have an impact on information quality. This dissertation develops a method for analysing usage information needs based on a case study and literature review. Cause-and-effect diagrams form the core of the method, which is also supported by a specially developed web-based application. Two use cases involving companies demonstrate and evaluate the results.

Wissenschaftspreis Logistik 2023 für Dissertation aus dem BIBA

Das innovative Konzept der „Selbination“, der automatischen Selektion und Kombination geeigneter Prognosemodelle für eine optimale Produktionsplanung, hat die Jury der Bundesvereinigung Logistik (BVL) überzeugt. Mit seiner Dissertation zu diesem wirtschaftlich hochrelevanten



Thema hat Dr.-Ing. Mirko Kück den Wissenschaftspreis Logistik 2023 gewonnen. Die Auszeichnung wurde am 20. Oktober 2023 beim Deutschen Logistik-Kongress in Berlin feierlich überreicht. Mirko Kück hat am BIBA bei Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag promoviert.

Science Award Logistics 2023 for dissertation from BIBA

The innovative concept of “Selbination”, the automatic selection and combination of suitable forecasting models for optimal production planning, has won over the jury of BVL – The Supply Chain Network. Dr Mirko Kück has won the Science Award Logistics 2023 for his dissertation on this economically highly relevant topic. The prize was awarded at a ceremony on 20 October 2023 at the German Logistics Congress in Berlin. Mirko Kück completed his doctorate at BIBA under Professor Michael Freitag.

Bild | Image: BVL/Bublitz

Ausgründung | Start-Up

Ausgründung der COALA AI GmbH

Im Wettbewerb CAMPUSIDEEN werden die besten Geschäftsideen und Geschäftskonzepte der Bremer Hochschullandschaft ausgelobt. 2023 konnten BIBA-Forschende hier gleich doppelt punkten. Mit dem Projekt COALA belegten Dr.-Ing. Stefan Wellsandt und Mina Foosherian den zweiten Platz in der Kategorie „Geschäftsidee“ und erhielten zudem den Sonderpreis für Ideenschutz.

In 2024 folgte dann, gemeinsam mit ihrem studentischen Mitarbeiter Sahan Nishshanka, die Ausgründung der COALA AI GmbH. Der Geschäftsbereich des Start-ups fokussiert sich auf die kommerzielle Entwicklung und Integration von intelligenten Sprachassistenten für Betriebe. Der COALA Assistent nutzt dazu eine Kombination von stark strukturierten und offenen Dialogen, um insbesondere Anwendungen in der Produktion zu ermöglichen. Ein Schwerpunkt des Start-ups ist die Unterstützung von Trainings- und Einarbeitungsprozessen während der Arbeit.



Spin-off of COALA AI GmbH

The CAMPUSIDEEN competition recognises the best business ideas and business concepts in Bremen's university landscape. In 2023, BIBA researchers achieved double success here. With the COALA project, Dr Stefan Wellsandt and Mina Foosherian took second place in the “Business Idea” category and also received the special prize for idea protection.



In 2024, they then established the spin-off COALA AI GmbH together with their student researcher Sahan Nishshanka. The start-up focuses on the commercial development and integration of intelligent voice assistants for businesses. The COALA assistant uses a combination of highly structured and open dialogues to facilitate applications in production in particular. One area of focus is on supporting on-the-job training processes.

Bilder | Images: Jens Lehmkuhler/BRIDGE

Für Forschungen zu Gast im BIBA

Research guests at BIBA

Das BIBA ist weltoffen und international gut vernetzt. So forschen und lehren hier auch stets Menschen aus verschiedensten Nationen. Dadurch ergeben sich für alle Beteiligten immer wieder wertvolle Kontakte und Impulse. Unter anderem diese Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler bereicherten 2023 und 2024 das Arbeiten und Leben am BIBA.

BIBA is cosmopolitan and internationally well connected. As a result, people from many different countries consistently come here to research and teach, providing valuable contacts and inspiration for everyone involved. In 2023 and 2024, the following guest researchers were among those who enriched life and work at BIBA.



Langstreckenfahrten schwerer LKW

Seit Dezember 2023 forschte Julia Cristina Bremen für drei Monate in der IPS-Abteilung Systemgestaltung und Planung am BIBA. Die Studentin im Bachelor-Studiengang Civil Production Engineering an der UFSC gehört der Forschungsgruppe ProLogIS von Prof. Dr.-Ing. Enzo Morosini Frazzon an. In Zusammenarbeit mit Eike Broda und Stephan Oelker sowie betreut von Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag konzentrierte sie sich bei ihren Studien im BIBA-Projekt „hyBit – Hydrogen for Bremens industrial transformation“ auf die Modellierung und Simulation von Langstreckenfahrten schwerer Lastwagen und die Betankungsvorgänge mit der Software AnyLogic. Ihre Arbeit präsentierte sie auf der International Conference on Dynamic Logistics (LDIC 2024).

Julia Cristina Bremen
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil



Zum Betrieb von intelligenten Häfen

Bis September 2023 forschte Maurício Randolpho Flores für insgesamt 12 Monate in der Abteilung Systemgestaltung und Planung des BIBA-Bereiches Intelligente Produktions- und Logistiksysteme unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag. Flores ist Doktorand im Graduiertenprogramm für Produktionstechnik an der UFSC und wird von Prof. Dr.-Ing. Enzo Morosini Frazzon betreut. Sein Dissertationsthema befasst sich mit der Analyse des Einflusses menschlicher Faktoren auf die Effizienz des Betriebs von intelligenten Häfen. Flores arbeitete im Kooperationsprojekt MetaMaintain, einer von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der brasilianischen Koordination für die Verbesserung des Hochschulpersonals (CAPES) finanzierten Partnerschaft zwischen dem BIBA und der UFSC.

Maurício Randolpho Flores, M. Sc. Eng.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil

Long-distance heavy goods trucking

From December 2023, Julia Cristina Bremen spent three months of researching in the IPS department System Design and Planning at BIBA. As a student on the bachelor's degree programme in Civil Production Engineering at the UFSC in Brazil, she is part of the ProLogIS research group led by Prof. Enzo Morosini Frazzon. In collaboration with Eike Broda and Stephan Oelker and supervised by Prof. Michael Freitag, her studies in the BIBA project "hyBit - Hydrogen for Bremen's industrial transformation" focused on the modelling and simulation of long-distance journeys by heavy goods vehicles and refuelling processes using the AnyLogic software. She presented her work at the International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC 2024).

On the operation of smart ports

Maurício Randolpho Flores worked until September 2023 as a visiting researcher in the IPS department System Design and Planning, for a total of 12 months, supervised by Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag. Flores is a doctoral student in the Graduate Programme in Production Engineering at the UFSC and is supervised by Prof. Dr.-Ing. Enzo Morosini Frazzon. His dissertation topic deals with the analysis of the influence of human factors on the efficiency of smart port operations. Flores is working in the MetaMaintain cooperation project, a partnership between BIBA and UFSC funded by the German Research Foundation and the Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

Georg Forster-Forschungsstipendium

Von November 2022 bis Februar 2023 forschte Prof. Dr.-Ing. Enzo Morosini Frazzon am BIBA in dem Projekt „EngMind – Supporting the emergence of a new engineering mindset for the Brazilian digital transformation“. Es wird im Rahmen eines Georg Forster-Forschungsstipendiums von der Alexander von Humboldt-Stiftung gefördert. Zudem betreute Frazzon die Forschung zu „MetaMaintain – A meta-learning approach to select appropriate prognostic methods for the predictive maintenance of digital manufacturing systems“. Dieses Projekt wurde im Rahmen der deutsch-brasilianischen Verbundforschungsinitiative zu Smart Connected Manufacturing von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der brasilianischen Koordination für die Verbesserung des Hochschulpersonals (CAPES) gefördert.

Zur Entwicklung von Investitionsgütern

Bruno Turmina Guedes hat ab Dezember 2023 für 6 Monate als Gastforscher in der Abteilung Intelligente IKT für kooperative Produktion im BIBA-Bereich IKAP gearbeitet und wurde von Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben und Karl A. Hribernik betreut. Er ist Doktorand der Produktionstechnik an der UFSC, betreut von Prof. Dr. Diego de Castro Fettermann. In seiner Dissertation geht es um die Priorisierung von Anforderungen bei der Entwicklung von Investitionsgütern im Hinblick auf die Umsetzung von Industrie 4.0. Ziel ist es, ein Verfahren für die digitale Transformation der Investitionsgüterentwicklung in der Lebensmittelindustrie zu entwickeln. Guedes ist Produktingenieur in einem Unternehmen, das Maschinen für die lebensmittelverarbeitende Industrie entwickelt.

Datenanalysen für Windenergieanlagen

Valentina Massimini war von Mai bis Juli 2024 als „ERSASMUS+-Praktikantin in der Abteilung IKAP tätig. Sie studiert Mathematik mit einer Spezialisierung auf Data Science an der Università di Modena e Reggio Emilia in Italien, wo sie sich besonders für die angewandten Aspekte von Mathematik, Data Science und maschinellem Lernen interessiert. Valentina Massimini wurde während der Arbeit an ihrem Projekt von Stefan Welsandt betreut. Sie konzentrierte sich auf die Analyse von Daten im Zusammenhang mit Windenergieanlagen, um Anomalien zu erkennen und künftige Datentrends vorherzusagen. Langfristiges Ziel ist es, ihre Erkenntnisse mit KI-Tools zu integrieren, um die Dateninterpretation in Echtzeit und die Entscheidungsprozesse zu verbessern.

Georg Forster Research Fellowship

From November 2022 to February 2023, Prof. Enzo Morosini Frazzon conducted research at BIBA in the project "EngMind – Supporting the emergence of a new engineering mindset for the Brazilian digital transformation". It is being funded by the Alexander von Humboldt Foundation as part of a Georg Forster Research Fellowship. Frazzon also supervised the research on "MetaMaintain – A meta-learning approach to select appropriate prognostic methods for the predictive maintenance of digital manufacturing systems". This collaborative project was funded by the German Research Foundation and the Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) as part of the German-Brazilian Collaborative Research Initiative on Smart Connected Manufacturing.

For the development of capital goods

Bruno Turmina Guedes worked as a visiting researcher in the Intelligent ICT for Co-operative Production department, part of BIBA's IKAP division, for six months from December 2023, where he was supervised by Professor Klaus-Dieter Thoben and Karl Hribernik. He is a PhD candidate in Production Engineering at Brazil's Federal University of Santa Catarina (UFSC), supervised by Professor Diego de Castro Fettermann. His thesis aims to prioritise requirements in capital goods development with a view to implementing Industry 4.0. The purpose is to design a procedure aimed at digital transformation of capital goods development in the food industry. Bruno Turmina Guedes is a product engineer at a company that develops machinery for the food processing industry.

Data analytics for wind turbines

Valentina Massimini served as an ERASMUS+ intern in the IKAP division from May to July 2024. She is pursuing her master's degree in mathematics, with a specialisation in data science, at Università di Modena e Reggio Emilia in Italy, where she is particularly passionate about the applied aspects of mathematics, data science and machine learning. Valentina Massimini was supervised by Stefan Welsandt while working on her project. She focused on analysing data related to wind turbines in order to identify anomalies and predict future data trends. The long-term goal is to integrate her findings with AI tools as a way of enhancing real-time data interpretation and decision-making processes. Valentina used Python and various data analytics libraries to conduct her analysis.



Prof. Dr.-Ing. Enzo Morosini Frazzon
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil



Bruno Turmina Guedes, M. Sc. Eng.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil



Valentina Massimini
Università di Modena e Reggio Emilia (UNIMORE), Modena, Italia



Digitale Assistenten für die Industrie

Lara Popov Zambiasi Bazzi Oberderfer, Professorin am Bundesinstitut von Santa Catarina (IFSC) - Campus Chapecó, promoviert im Fachbereich Automatisierungs- und Systemtechnik an der Bundesuniversität von Santa Catarina (UFSC) unter der Leitung von Professor Dr. Ricardo Rabelo. Von Januar bis Oktober 2024 forschte sie am BIBA und wurde von Karl Hribernik betreut. Ihr Forschungsschwerpunkt ist "Immersives Training für beeinträchtigte Bediener mit Hilfe von Softbots (digitalen Assistenten) in der Industrie 5.0". Ihr Aufenthalt wurde von CAPES im Rahmen des PrInt-Projekts "Automation 4.0", des "Finance Code 001" sowie des EU-Projektes WASABI (White-label shop for digital intelligent assistance and human-AI collaboration in manufacturing) finanziert.

Prof. Lara Popov Zambiasi Bazzi Oberderfer, M. Sc. Eng.
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Chapecó, Brasil

Digital assistants for the industry

Lara Popov Zambiasi Bazzi Oberderfer is a full-time professor at Brazil's Federal Institute of Santa Catarina (IFSC), Chapecó Campus, and is currently pursuing a PhD in Engineering of Automation and Systems at the Federal University of Santa Catarina (UFSC) under the supervision of Professor Ricardo Rabelo. She was a visiting researcher at BIBA from January to October 2024, working under the guidance of Karl Hribernik. Her research focuses on immersive training for impaired operators assisted by softbots (digital assistants) in Industry 5.0. Her stay was funded by CAPES, as part of the PrInt Automation 4.0 project, Finance Code 001 and the European Union's Horizon Europe project WASABI (white-label shop for digital intelligent assistance and human-AI collaboration in manufacturing).



Implementierung digitaler Technologien

Raphael Odebrecht de Souza arbeitete seit Juni 2022 für insgesamt 12 Monate als Gastwissenschaftler in der Abteilung Systemgestaltung und Planung des BIBA-Bereichs IPS unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag. Er ist Doktorand im Bereich Maschinenbau an der UFSC und wird von Prof. Dr. Fernando Antônio Forcellini und Prof. Dr.-Ing. Enzo Morosini Frazzon betreut. Seine Dissertation zielt auf die Entwicklung eines Frameworks für die Implementierung digitaler Technologien in Fertigungssystemen unter Verwendung von Toyota Kata. Ziel ist es, die Entscheidungsfindung bei den Arbeitern in der Fertigung zu zentralisieren. Darüber hinaus hat er sich in dem deutsch-brasilianischen Verbundprojekt MetaMaintain engagiert.

Raphael Odebrecht de Souza, M. Sc. Eng.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil

Implementing digital technologies

Raphael Odebrecht de Souza has been working as a visiting researcher in the Systems Design and Planning department, supervised by Professor Michael Freitag, for a total of 12 months since June 2022. He is a PhD candidate in Mechanical Engineering at UFSC, supervised by Professor Fernando Antônio Forcellini and Professor Enzo Morosini Frazzon. His thesis aims to develop a framework to implement digital technologies in manufacturing systems using Toyota Kata. The purpose is to centralise the decision-making among workers on the shop floor. Odebrecht de Souza was also involved in the German-Brazilian joint project MetaMaintain.



Zur Transformation des Agrarsektors

Daniel Schmidt war im April 2024 als Gastwissenschaftler in der IPS-Abteilung Systemgestaltung und Planung. Er war Masterstudent im Graduate Program Production and Systems Engineering bei der UNISINOS unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Miguel Afonso Sellitto und Prof. Dr.-Ing. Enzo Morosini Frazzon. Seine Masterarbeit befasst sich mit der digitalen Transformation von Lösungen im Agrarsektor und geht auf deren Chancen und Herausforderungen ein. Am BIBA untersuchte er in Zusammenarbeit mit dem Forscherteam von Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag die Möglichkeiten der neuen Technologien für den Agrarmarkt besonders aus Perspektive eines brasilianischen Unternehmens aus der Nachernte. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden veröffentlicht.

Daniel Schmidt
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, Brasil

On agriculture sector transformation

In April 2024, Daniel Schmidt spent time in the IPS department of System Design and Planning as a visiting researcher. He was a Master's student in the Production and Systems Engineering graduate programme at UNISINOS under the supervision of Prof. Miguel Afonso Sellitto and Prof. Enzo Morosini Frazzon. His Master's thesis deals with the digital transformation of the agriculture sector and looks at the opportunities and challenges involved. At BIBA, in collaboration with Prof. Michael Freitag's research team, he investigated the possibilities of new technologies for the post-harvest grain market, particularly from the perspective of a Brazilian company. The findings have been published.

Menschmodellierung in der Produktion

Seit November 2021 arbeitet Guoyi Xia als Gastwissenschaftler in der Abteilung Intelligente IuK-Umgebungen für die kooperative Produktion im BIBA-Bereich IKAP. Sein Forschungsaufenthalt hat eine Gesamtdauer von 48 Monaten. Darüber hinaus ist er Mitglied der International Graduate School for Dynamics in Logistics und Doktorand am Fachbereich Produktionstechnik – Maschinenbau und Verfahrenstechnik (FB 04) der Universität Bremen. Guoyi Xia wird von Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben betreut. Sein Dissertationsthema ist die Menschmodellierung und proaktive Robotersteuerung für die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) in der Produktion. Xia ist Stipendiat des Chinese Scholarship Council.

Human modelling in production

Since November 2021, Guoyi Xia has been working as a visiting researcher in the Intelligent ICT for Co-operative Production department, part of BIBA's IKAP division. His research stay has a total duration of 48 months. He is also a member of the International Graduate School for Dynamics in Logistics and a doctoral student in the faculty of Production Engineering – Mechanical and Process Engineering (FB 04) at the University of Bremen. Guoyi Xia is being supervised by Professor Klaus-Dieter Thoben, and the subject of his dissertation is human modelling and proactive robot control for human-robot collaboration (HRC) in production. Xia is a scholarship holder with funding from the China Scholarship Council.



Guoyi Xia, M. Sc. Eng.
China Agricultural University, Beijing, China

Durch SSAPI einen Schritt weiter Richtung Akkreditierung

Das "Erasmus+" Kapazitätsbildungsprojekt SSAPI (Strategic Support for Accreditation of Programs and Internationalization at South Asian Higher Education Institutes) endete nach dreieinhalb Jahren im Juli 2024 mit einer erfolgreichen Bilanz: Mehr als 120 Trainings wurden durchgeführt, zumeist von den europäischen Partnern LogDynamics und der Universität Évora (Portugal) an den Partnerhochschulen in Bhutan, den Malediven, Pakistan und Sri Lanka. Die asiatischen Partner sind der international anerkannten Akkreditierung von mindestens einem ihrer Studiengänge nun einen bedeutenden Schritt nähergekommen, indem sie alle notwendigen Dokumente auf dieser Grundlage vorbereitet haben.



Foto | Image: University of Peradeniya (Sri Lanka)

One step closer to accreditation with SSAPI

The SSAPI (Strategic Support for Accreditation of Programs and Internationalization at South Asian HEIs) Erasmus+ Capacity Building project ended in July 2024 after 3.5 years of success: more than 120 training units have been conducted, mostly by the European partners, LogDynamics and the University of Évora (Portugal), in the partner universities in Bhutan, the Maldives, Pakistan and Sri Lanka. The Asian partners are now one significant step closer to internationally recognised accreditations of at least one of their study programmes, as they have prepared all the necessary documents on this basis.

BIBA und LogDynamics empfangen Besuch aus Thailand

Seit Jahren kooperiert der Forschungsverbund LogDynamics mit der Mae Fah Luang Universität (Chiang Rai, Thailand). Am 9. Juli 2024 hat das BIBA Forschende der dortigen interdisziplinären Arbeitsgruppe IATE sowie von der Universität Évora (Portugal) und dem Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB) zu einem gemeinsamen Diskurs empfangen. Inhaltlicher Schwerpunkt war der Einsatz künstlicher Intelligenz und digitaler Zwillinge in der Landwirtschaft und der Lebensmittelindustrie.



BIBA and LogDynamics receive a visit from Thailand

The LogDynamics research cluster has been cooperating with Mae Fah Luang University (Chiang Rai, Thailand) for many years. On 9 July 2024, BIBA hosted researchers from the interdisciplinary IATE working group as well as from the University of Évora (Portugal) and the Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy (ATB) for a joint discourse. The focus was on the use of artificial intelligence and digital twins in agriculture and the food industry.

Sri Lanka: Im Zeichen künftiger Zusammenarbeit in Lehre und Forschung



Am 19. Januar 2023 hat sich eine Delegation aus Sri Lanka im BIBA über weitere Kooperationsmöglichkeiten mit der Universität Bremen und den LogDynamics-Mitgliedern informiert. Seit vielen Jahren besteht ein Austausch zwischen verschiedenen LogDynamics-Arbeitsgruppen und einer wachsenden Anzahl von Universitäten in Sri Lanka. Dieses Mal kam eine Delegation hochrangiger Vertreterinnen und Vertreter zweier Universitäten nach Bremen.

Sri Lanka: Focus on future collaboration in teaching and research

On 19 January 2023, a delegation from Sri Lanka visited BIBA to find out about further opportunities for cooperation with the University of Bremen and LogDynamics members. For many years, there has been an exchange between various LogDynamics working groups and a growing number of universities in Sri Lanka. This time, a delegation of high-ranking representatives from two universities came to Bremen.

Gute Beispiele gesucht: Delegation aus Brasilien im BIBA

Am 8. April 2024 besuchte eine Delegation des brasilianischen Unterstützungsdienstes für Mikro- und Kleinunternehmen (SEBRAE) das BIBA, um Good Practice-Beispiele für die Zusammenarbeit sowie Ansätze für den Wissenstransfer von der Forschung in die Praxis kennenzulernen. Die Zusammenarbeit wurde von Stefan Wiesner, BIBA-Wissenschaftler und wissenschaftlicher Leiter des Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg, initiiert.



Good examples wanted: Delegation from Brazil at BIBA

On 8 April 2024, a delegation from the Brazilian Micro and Small Business Support Service (SEBRAE) visited BIBA to learn about good practice examples of cooperation and approaches for transferring knowledge from research to practice. The collaboration was initiated by Stefan Wiesner, BIBA scientist and scientific director of Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg.

Bilder | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

Austausch mit Bosnien und Herzegowina

Am 23. und 24. Juli 2024 begrüßte das BIBA Gäste von den Digital Innovation Hubs IDEMO und Digital Storm, Bosnien und Herzegowina sowie von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Die von der EU und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) getragene Initiative wird von der GIZ durchgeführt. Im Fokus des Besuches stand die Innovation und Unterstützung durch das Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg.



Exchange with Bosnia and Herzegovina

On 23 and 24 July 2024, BIBA welcomed guests from the Digital Innovation Hubs IDEMO and Digital Storm, Bosnia and Herzegovina, and the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). The initiative, which is funded by the EU and the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), is being implemented by GIZ. The visit focused on innovation and support from Mittelstand-Digital Zentrum Bremen-Oldenburg.

Austausch mit der Wirtschaft Exchange with the business community

BIBA präsentiert Hafenprojekte auf weltweit führender Messe der maritimen Industrie



Gemeinsam mit dem Forschungsverbund LogDynamics war das BIBA am Gemeinschaftsstand der Freien Hansestadt Bremen auf der Messe SMM 2024 vom 3. bis zum 6. September 2024 in Hamburg vertreten. Die „Shipbuilding, Machinery and Marine Technology trade fair“ gilt als die weltweit führende Messe der maritimen Industrie. Das BIBA präsentierte beispielhaft F&E-Projekte zur Digitalisierung und den Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) im Hafen: von der Optimierung des Hafenumschlags, der Automatisierung von Fahrprozessen sowie dynamischen Lager- und Logistikkonzepten auf Automobilterminals bis hin zu der vom BIBA entwickelten intelligenten Pumpwerk- und Schleusensteuerung im Bremer Industriehafen sowie das intelligente Hafenlogbuch zur effizienten und nachhaltigen Nutzung der Hafeninfrastruktur.

Foto | Image: Jan Ehlers/BIS Bremerhaven

BIBA presents port projects at the world's leading trade fair for maritime industry

Together with the LogDynamics research cluster, BIBA was represented at the joint stand of the Free Hanseatic City of Bremen at the SMM 2024 trade fair in Hamburg from 3 to 6 September 2024. The Shipbuilding, Machinery and Marine Technology trade fair is regarded as the world's leading trade fair for the maritime industry. BIBA presented examples of R&D projects on digitalisation and the use of artificial intelligence (AI) in the port: from the optimisation of port handling, the automation of driving processes and dynamic storage and logistics concepts at automobile terminals to the intelligent pumping and lock control system developed by BIBA in Bremen's industrial port and the intelligent port logbook for the efficient and sustainable use of port infrastructure.



Erfolge in Berlin auf Deutschem Logistik-Kongress 2023 und BVL Supply Chain CX 2024

„Think Networks.“ lautete der Leitgedanke des 40. Deutschen Logistik-Kongresses (DLK) vom 18. bis 20. Oktober 2023 in Berlin. Entsprechend widmete sich das BIBA mit dem Forschungsverbund LogDynamics der digitalen Vernetzung und präsentierte seine „Modellfabrik 4.0“. Sie demonstriert die Möglichkeiten digitaler Dienstleistungen in der Logistik 4.0. Weiteres Highlight war der Vortrag von Dr.-Ing. Mirko Kück, der auf dem Kongress für seine Dissertation mit dem Wissenschaftspreis Logistik ausgezeichnet wurde (siehe Seite 56). Zusammen mit LogDynamics war das BIBA auch auf der DLK-Nachfolgerin „BVL Supply Chain CX“ vom 23. bis 25. Oktober 2024 vertreten und bot Einblicke in die Digitalisierung von Produktion und Logistik. Ein Erfolg war der mobile Montagearbeitsplatz mit einem kollaborativen Roboter (Cobot) und zentraler IoT-Steuerung als Beispiel für intelligente Automatisierung mit geringen Investitionen. Durch Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) und künstliche Intelligenz (KI) lassen sich Arbeiten in Produktionsumgebungen optimieren und Montageprozesse effizienter gestalten.



Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

Success in Berlin at the German Logistics Congress 2023 and BVL Supply Chain CX 2024

"Think networks." was the main idea of the 40th German Logistics Congress (DLK) held from 18 to 20 October 2023 in Berlin. Accordingly BIBA and the LogDynamics research cluster dedicated to digital networking and presented its Model Factory 4.0, which demonstrates the possibilities of digital services in Logistics 4.0. Another highlight was the presentation by Dr Mirko Kück, who was awarded the Logistics Science Prize at the congress for his dissertation (see page 56). Together with LogDynamics, BIBA was also represented at the successor to DLK – BVL Supply Chain CX – which was held from 23 to 25 October 2024 and offered insights into the digitalisation of production and logistics. The mobile assembly workstation with a collaborative robot (cobot) and central IoT control, which was held up as an example of intelligent automation with low investment was a success. Human-robot collaboration (HRC) and artificial intelligence (AI) can be used to optimise work in production environments and make assembly processes more efficient.



Foto | Image: Markus Knak/BIBA

Dialog mit Wirtschaft und Gesellschaft Dialogue with business community & society

BIBA-Forschungen überzeugen bei Bremer KI-Tagen 2023 und 2024

Bei den Bremer KI-Tagen im Transferzentrum für Künstliche Intelligenz BREMEN.AI vom 27. bis 28. Juni 2023 sowie vom 12. bis 13. Juni 2024 war das BIBA mit mehreren Präsentationen vertreten. Ob Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) für die Optimierung von Prozessen auf Automobilterminalen oder für die Qualitätskontrolle von 3D-gedruckten Schuhen: Die 2023 vorgestellten BIBA-Demonstratoren boten Inspirationen auch für andere künftige industrielle Anwendungen. 2024 führte das BIBA einen Demonstrator zum KI-Einsatz für mehr Energieeffizienz in der Produktion vor. Am Beispiel einer simulierten Schokoladenfabrik wurden Wege aufgezeigt, ohne Expertenwissen Energieeinsparpotenziale in der Produktion zu identifizieren. Die BIBA-Präsentationen stießen sowohl beim Fachpublikum als auch bei den Schülerinnen und Schülern auf großes Interesse.



BIBA research makes an impression at Bremen AI Days 2023 and 2024

BIBA was represented with several presentations at the Bremen AI Days at the Transfer Centre for Artificial Intelligence BREMEN.AI, which were held from 27 to 28 June 2023 and from 12 to 13 June 2024. Whether using artificial intelligence (AI) to optimise processes on automobile terminals or for the quality control of 3D-printed shoes, the BIBA demonstrators presented in 2023 also provided inspiration for other future industrial applications. In 2024, BIBA presented a demonstrator on how AI can be used to enhance energy efficiency in production. Using the example of a simulated chocolate factory, the demonstrator showcased ways of identifying potential energy savings in production without expert knowledge. The BIBA presentations were met with great interest by both the expert audience and the school students.

Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

Publikumswirksam mit „grünen“ Technologien beim Open Campus



Rund 20.000 Menschen waren Samstag, 24. Juni 2023, zum Open Campus der Uni Bremen gekommen. Wie immer war auch das BIBA mit Präsentationen und mit Führungen durch seine Forschungshalle beteiligt. Dieses Mal mit Beiträgen dazu, wie sich Produktion und Logistik „grün“ realisieren lassen – weg von Kompensationszahlungen hin zum Einsatz erneuerbarer Energien und der Anwendung von Effizienztechnologien. Ein sehr publikumswirksames, auch für Kinder spannendes Beispiel zur „Energieautarken Produktion“ bot die Brede-Lernfabrik: Studierende haben eine umweltfreundliche Pumpe konstruiert, die im Bremer Blockland zum Schutz seltener Vögel eingesetzt wird.

Huge public interest from "green" technologies at the Open Campus

Around 20,000 people attended the University of Bremen's Open Campus on Saturday, 24 June 2023. As always, BIBA also got involved with presentations and guided tours of its Shop Floor Lab. This time, the event included contributions on how production and logistics can be made "green" – moving away from compensation payments and towards the use of renewable energies and the application of efficiency technologies. The Brede Learning Factory offered an example of energy self-sufficient production that garnered huge public interest and prompted excitement from children, as students have constructed an environmentally friendly pump that is used in Bremen's Blockland nature reserve to protect rare birds.



Fotos | Images: Lukas Klose/Universität Bremen

Hier engagiert sich das BIBA – Auswahl

BIBA is also involved here – selection

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.
 AFRA – Aircraft Fleet Recycling Association
 AIM-D – Advancing Identification Matters Deutschland e. V.
 ALICE - European Technology Platform on Logistics
 AMN – Additive Manufacturing Nordwest e. V.
 ASIM – Arbeitsgemeinschaft Simulation
 ACM – Association for Computing Machinery
 Aviaspace Bremen e. V.
 BEST – Bremer Forschungszentrum für Energiesysteme
 BHV - Bremische Hafenvertretung e. V.
 BVL – Bundesvereinigung Logistik e. V.
 DFI – Deutsches Forum für Interoperabilität e. V.
 DFMRS – Deutsche Forschungsvereinigung für Meß-, Regelungs- und Systemtechnik e. V.
 DIN – Deutsches Institut für Normung e. V.
 EIT Manufacturing – European Institute of Innovation Manufacturing & Technology
 ESoCE-NET – European Society of Concurrent Enterprising Network
 EtherCAT – Ethernet for Control Automation Technology
 ForWind – Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen
 FSM – Forschungsvereinigung Schiffbau und Meerestechnik e. V.
 FWWE – Forschungsverbund Windenergie
 GI – Gesellschaft für Informatik e. V.
 IFAC – International Federation of Automatic Control
 IFIP – International Federation for Information Processing
 ITA – IT Automotive Service Partner e. V.
 LogDynamics – Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics
 MCN – Maritimes Cluster Norddeutschland e. V.
 OASIS – Organization for the Advancement of Structured Information Standards
 PUU – Partnerschaft Umwelt Unternehmen
 RAVE – Research at alpha ventus Forschungsinitiative
 SGS – Serious Games Society
 Technologiepark Uni Bremen e. V.
 The Open Group
 The Design Society
 VDE/VDI-GMA – Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik
 VDE/VDI-GMM – Gesellschaft für Mikroelektronik, Mikrosystem- und Feinwerktechnik
 VDI – Verein Deutscher Ingenieure e. V.
 WAB – Windenergie Agentur e. V.
 WGAB – Wissenschaftliche Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation e. V.
 WGTl – Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik e. V.
 WiGeP – Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktentwicklung e. V.
 Wittheit zu Bremen – Wissenschaftliche Gesellschaft der Freien Hansestadt Bremen e. V.
 ZAM – Zukunftsallianz Maschinenbau e. V.

national
 international
 international
 international
 national
 national
 international
 regional
 regional
 regional
 national
 national
 national
 national
 international
 international
 national
 national
 national
 national
 international
 international
 national
 regional
 national
 international
 regional
 national
 international
 international
 national
 national
 national
 national
 national
 national
 national
 national
 regional
 national

Auf Digitalisierungskurs: Maritimes Cluster Norddeutschland



Für den 22. August 2023 hatte das Maritime Cluster Norddeutschland seine Mitglieder zu einem „Meet & Greet“ im BIBA eingeladen. Auf dem Programm stand auch eine Führung in der BIBA-Forschungshalle mit Präsentationen zur Digitalisierung in der maritimen Branche. Einige der Themen: interaktives Robotiksystem zur Entleerung von Seecontainern in Häfen, Planung und Steuerung des Hafenumschlags mithilfe künstlicher Intelligenz, und mit Digitalisierung durch Sensorik zu mehr Transparenz und Nachhaltigkeit in Supply Chains. Das einhellige Fazit der Anwesenden: Die maritime Branche ist auf Digitalisierungskurs.

On course for digitalisation: Maritime Cluster Northern Germany

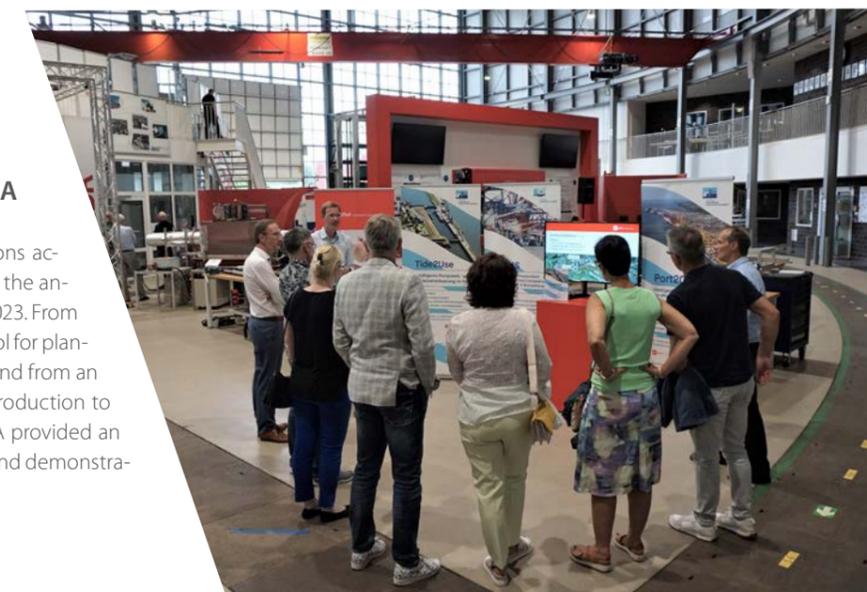
The Maritime Cluster Northern Germany invited its members to a meet and greet at BIBA on 22 August 2023. The programme also comprised a tour of the BIBA Shop Floor Lab with presentations on digitalisation in the maritime industry. Some of the topics discussed included an interactive robotic system for unloading sea containers in ports, planning and controlling port handling with the help of artificial intelligence, and using digitalisation and sensor technology to achieve greater transparency and sustainability in supply chains. The unanimous conclusion of the attendees is that the maritime industry is on course for digitalisation.

Sommerfest des Technologieparks im BIBA

Netzwerkpflege mit Fach- und Feierabendgesprächen bei Live-Musik: Austragungsort des jährlichen Technologiepark-Sommerfestes am 29. Juni 2023 war das BIBA. Von der Assistenz durch einen Roboter am Arbeitsplatz über ein Softwaretool zur Planung und Auswahl fahrerloser Transportfahrzeuge und den intelligenten Sprachassistenten zur Qualitätskontrolle in der Produktion bis hin zum Einsatz künstlicher Intelligenz im Hafen – mit vielfältigen Themen und Demonstratoren aus aktuellen Forschungsprojekten hat sich das BIBA kurzweilig präsentiert.

Technology Park summer party at BIBA

Networking plus expert and after-work discussions accompanied by live music: BIBA was the venue for the annual Technology Park summer party on 29 June 2023. From robot assistance in the workplace to a software tool for planning and selecting driverless transport vehicles, and from an intelligent voice assistant for quality control in production to the use of artificial intelligence in the port – BIBA provided an entertaining showcase of a wide range of topics and demonstrators from current research projects.



Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

Spannende Erfahrungen und Erkenntnisse bei „Girls’Day“ im BIBA



Der deutschlandweite „Girls’Day“ bietet immer wieder die Gelegenheit, Schülerinnen Einblicke in die Welt der Ingenieurwissenschaften zu geben und sie für ein naturwissenschaftliches oder technisches Studium zu gewinnen. So war das BIBA am 27. April 2023 und am 25. April 2024 wieder mit niedrigschwelligen, spannenden Angeboten dabei.

Zum Beispiel zum Thema „Simulation und Modellierung“: Die Schülerinnen konnten ihre eigenen 3D-Modelle von Gebäuden und Objekten auf dem Uni-Campus erstellen. In einem weiteren Workshop lernten sie KI-basierte Chatbots wie ChatGPT kennen und erstellten einen eigenen Chatbot. Überraschungen bot auch das BIBA Gaming Lab. Es beschäftigt sich mit dem „Serious Gaming“ in den Bereichen der Aus- und Weiterbildung in Produktion und Logistik. Beein-

druckend waren hier die inklusiven Lernspiele mit den Virtual Reality-Anwendungen. Den Schülerinnen gefiel das selbstständige Arbeiten, die Freiräume für Kreativität und der Austausch im Team.

Exciting experiences and insights at Girls’Day at BIBA

Germany’s nationwide Girls’Day initiative consistently provides opportunities to give school-aged girls an insight into the world of engineering and encourage them to study natural sciences or technology. BIBA once again got involved on 27 April 2023 and 25 April 2024 by creating exciting, accessible opportunities.

In the areas of simulation and modelling, for example, the girls were able to create their own 3D models of buildings and objects on the university campus. In another workshop, they learnt about AI-based chatbots such as ChatGPT and created their own chatbot. The BIBA Gaming Lab, which specialises in serious gaming in the areas of education and training in production and logistics, also delivered some surprises. The attendees were impressed by the inclusive learning games with virtual reality applications, and they enjoyed the independent work, freedom to be creative and team dialogue.



MINT4girls-Workshops im BIBA begeistern für Ingenieurwissenschaften



MINT4girls ist ein vom Bildungszentrum der Wirtschaft im Unterwesergebiet (BWU) initiiertes Projekt für Bremer Schulen. Es bietet Schülerinnen die Möglichkeit, in die aufregende Welt der MINT-Berufe Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik einzutauchen und zu Inspirationen für ihre Berufswahl. 2024 war das BIBA dazu mit drei Workshops vertreten. Am 15. und 22. Januar sowie am 5. Februar waren Schülerinnen der Oberschule an der Helgolander Straße, der Gerhard-Rohlf-Oberschule sowie der Oberschule an der Lerchenstraße (Bremen Nord) zu Gast.

Von Simulation und Modellierung bis Serious Gaming – die Auseinandersetzung mit ingenieurwissenschaftlichen Herausforderungen in Produktion und Logistik bereitete den jungen Frauen sichtlich Freude. Anhand von Gebäuden und Gegenständen auf dem Bremer Uni-Campus bewegten sie sich durch virtuelle 3D-Welten und kreierte selbst Modelle. Die Analogien zu Computerspielen begeisterte. Das auch bei der Entwicklung einer interaktiven, inklusiven Lehr-Applikation im Gaming Lab des BIBA.

MINT4girls workshops at BIBA inspire enthusiasm for engineering sciences

MINT4girls is a project initiated by the Unterweser Regional Centre for Business Education (BWU), aimed at schools in Bremen. It offers school-aged girls the opportunity to immerse themselves in the exciting world of STEM professions in mathematics, computer science, natural sciences and technology – and provides inspiration for their career choices. In 2024, BIBA was represented in the project through three workshops on 15 and 22 January and 5 February, attended by girls from Oberschule an der Helgolander Straße, Gerhard-Rohlf-Oberschule and Oberschule an der Lerchenstraße (Bremen North).

In areas from simulation and modelling to serious gaming, the young women participating in the project clearly enjoyed tackling engineering challenges in production and logistics. Using buildings and objects on the University of Bremen campus, they moved through virtual 3D worlds and created their own models. They also found sources of inspiration in analogies with computer games and the development of an interactive, inclusive teaching application in BIBA’s Gaming Lab.



Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA

Herbstpraktikum im „Technologiapark Uni Bremen“ mit attraktiven BIBA-Angeboten



Das Herbstpraktikum im „Technologiapark Uni Bremen“ während der Schulferien ist gut frequentiert. Neben anderen namhaften Einrichtungen ist auch das BIBA mit attraktiven Angeboten dabei – um den Nachwuchs für die Ingenieurwissenschaften zu begeistern. So auch 2023 und 2024. Zuerst lernen die Praktikantinnen und Praktikanten die beteiligten Unternehmen und Institute kennen und widmen sich anschließend der Projektarbeit in ihren Host-Einrichtungen. Im BIBA arbeiteten sie mit Robotern zusammen, entwickelten Computerspiele und modellierten virtuelle Welten. Das BIBA gab wieder exklusive Einblicke in seine aktuellen Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie in seine Labore. Das Praktikum bot theoretische und praktische Anteile unter anderem zu dem großen Zukunftsthema Mensch-Technik-Interaktion.

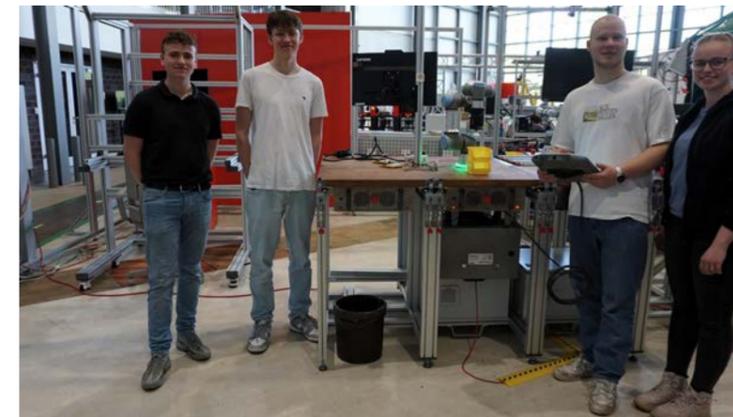
Autumn internship at the Technopark Uni Bremen with attractive BIBA offers



The autumn internship at the Technopark Uni Bremen during the school holidays is very popular and sees BIBA, alongside other well-known institutions, take part by providing attractive opportunities designed to make young people feel inspired by engineering. This was also the theme in 2023 and 2024, at first the interns got to know the companies and institutes involved, and then dedicated themselves to project work at their host institutions. At BIBA, they worked with robots, developed computer games and modelled virtual worlds. BIBA once again provided exclusive insights into its current research and development projects as well as its laboratories. The internship contained theoretical and practical elements covering topics including human-technology interaction – a major focus for the future.

Schulkooperation: Projekt mit Mechatronik-Auszubildenden lehr- und hilfreich

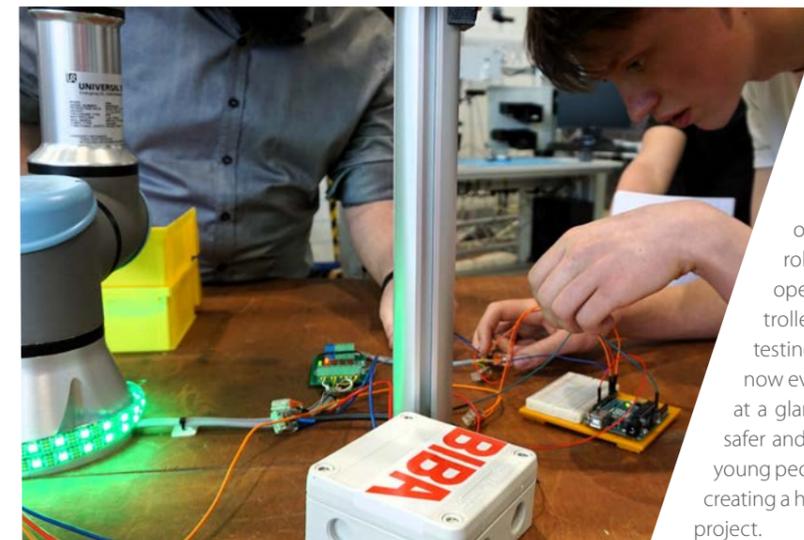
Erneut hatten sich engagierte, auf Mechatronik spezialisierte Schülerinnen und Schüler vom Beruflichen Gymnasium der Berufsbildenden Schulen Osterholz-Scharmbeck (BBS OHZ) am BIBA für ein gemeinsames Projekt angemeldet: Im Mai 2024 ging es um die Statusvisualisierung für einen kollaborativen Roboter (Cobot). Die jungen Leute erarbeiteten ein Konzept, programmierten einen Mikrocontroller und bauten die elektronische Schaltung für Tests auf. Dank auch ihrer Arbeit ist es nun noch besser möglich, den Zustand des Roboters auf einen Blick zu erfassen sowie die Zusammenarbeit mit dem Roboter sicherer und intuitiver zu gestalten – und die Jugendlichen erhielten einen Eindruck von der ganzheitlichen Betrachtung eines komplexen technischen Projektes.



Fotos | Images: Aleksandra Himstedt/BIBA



School collaboration: an instructive, useful project with mechatronics trainees



A keen group of school pupils specialising in mechatronics from the Berufliches Gymnasium der Berufsbildenden Schulen Osterholz-Scharmbeck (BBS OHZ) signed up for another joint project at BIBA. Held in May 2024, the project focused on status visualisation for a collaborative robot (cobot). The participants developed a concept, programmed a microcontroller and built the electronic circuit for testing purposes. Thanks to their work, it is now even easier to see the status of the robot at a glance and to make collaboration with it safer and more intuitive. Not only that, but the young people involved also gained an insight into creating a holistic approach to a complex technical project.

BACHELOR 2023

Bains, Anil
Entwicklung einer Reinforcement Learning Lösung für die Synchronisation der Servoantriebe von Verpackungsmaschinen

Bollmann, Sascha
Optimierung der Kapazitätsbelegungsplanung am Beispiel eines Mischfutterwerks - mit besonderer Beachtung von energetischen Aspekten

Brachmann, Jule
Klassifikation und Analyse digitaler Anleitungen in der manuellen Montage

Büchter, Till
Qualitätsbasierte Maschinenbelegungsplanung mittels Genetischem Algorithmus für einen Flexiblen Job Shop

Buschermöhle, Max
Untersuchung von Emissionsbelastungen durch den Schiffsverkehr und hafennahen Immissionsmessungen

Dahmann, Anouk Celine
Reifegradbasierter Vergleich von Industriebranchen hinsichtlich der Anwendung von Ökobilanzierungen

Elsner, Arena
Konzeptentwicklung eines Digitalen Zwillings anhand Produktdaten eines komplexen Produktes

Fahrenbach, Malte
Entwicklung eines Prozessmodells für den Individualisierungs- und Konfigurationsprozess der Flugzeugkabine

Frieling, Kai von
Retrofitting einer CNC-Fräsmaschine

Haberland, Florian
Entwicklung eines Spannsystems für eine CNC-Fräsmaschine auf Anwendungsbasis nutzbarer Eigenschaften fluiddynamischer Druckenergie

Hennig, Marc Christian
Entwicklung von Betriebsszenarien für multimodale Umschlagssysteme in Hinblick auf Kleinsthäfen

Hitz, Thorben
Entwicklung einer Bewertungsmethode für die Wasserstofftransformation in Logistik-Hubs

Liebchen, Jannik
Entwicklung eines Konzepts zur taktzeitoptimierten Qualitätssicherung von biegeschlaffen Bauteilen in kontinuierlichen Produktionsprozessen von Brennstoffzellen

Lüdeke, Christin
Entwicklung und Evaluation eines digitalen Zwillings zur virtuellen Inbetriebnahme einer Fördertechnikanlage

Meyer, Fabian
Untersuchung unterschiedlicher Ablegestrategien von technischen Textilien in ein gekrümmtes Formwerkzeug mithilfe eines sensioierten Handhabungssystems

Öncü, Melvin
Vergleich von Versorgungskonzepten für Wasserstoff im Raum Bremen

Raub, Pascal
Entwicklung eines Konzeptes zur generischen Datenanalyse und zum dynamischen Monitoring von echtzeitnahen Daten- und Informationsquellen

Schicht, Simon
Untersuchung von Methoden des maschinellen Lernens zur Detektion von Ausreißern bei der datengetriebenen Prozessmodellierung

Töpfer, Sören
Wasserstofftransformation im Schwerlastverkehr - Analyse zur Wasserstofftransformation im Schwerlastverkehr in Metropolregionen am Beispiel der Stadt Bremen

MASTER 2023

Akkus, Vahit
Konzeptionierung einer Kundendienst-Interaktion in einer virtuellen Welt unter Berücksichtigung von Metaverse-Anwendungsbereichen für den Hausgerätemarkt

Barb, Jonas-Wulf
Entwicklung und Anwendung eines Vorgehensmodells für die Evaluation von neuartigen Ökobilanzierungsmethoden in der Luftfahrtindustrie

Biermann, Jan-Bijan
Konzept für ein agiles und strategisches Instandhaltungsmanagement

Busch, Maarten
Untersuchung des Einflusses des Automatisierungsgrades technischer Assistenzsysteme auf die manuelle Montage

Demir, Mehmet
Erforschung und Entwicklung eines softwaregestützten Konfigurationsprozesses mit integrierter Ökobilanzierung im Kontext der Flugzeugkabine

Determann, Jonathan
Evaluation adaptiver kollisionsfreier Trajektorienplanung für Knickarmroboter basierend auf Deep Reinforcement Learning

Diedrich, Rebecca
Einfluss des Individualisierungsgrades informationstechnischer Assistenzsysteme auf deren Wirkung in intralogistischen Prozessen

Döllen, Tim
Methodik zur Erfassung veränderlicher Anforderungen an digitalisierungs- und KI-Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz von kleinen und mittleren Unternehmen

Dönmez, Gülnür
Konzept zur Vernetzung von Innovationszentren in Bremen zur Stärkung des Transfers zwischen Wirtschaft und Wissenschaft

Eisfeld, Tara
Entwicklung eines Assessment-Konzepts zur Optimierung der Innovationsfähigkeit von Logistikunternehmen

Gofredo, Tom
3D-Druck in der Instandhaltung - Integration eines FDM-3D-Druckers in die Strukturen und Prozesse der Organisationseinheit einer betrieblichen Instandhaltung

Gottschalk, Lennard
Entwicklung einer Methodik zur Lösung der Dateninsuffizienz eines Strangpresswerks zur Optimierung des innerbetrieblichen Materialflusses

Grzeschik, Timo
Ermittlung und Analyse bestehender Konzepte für multimodale Umschlagssysteme zwischen Binnengewässer und landseitigem Gütertransport

Kabadayi, Yasin
Von inkohärenten Produktdaten zum Digitalen Schatten - Mit Business Intelligence die MES Daten für den Product Lifecycle nutzbar machen

Kämena, Christina
Konzeptionelle Entwicklung einer Methode zur systematischen Zuordnung von Exoskeletten für den Einsatz in manuellen Arbeitsprozessen

Karademir, Arman
Entwicklung eines mobilen Assistenzsystems für die Objektidentifikation in der Intralogistik mithilfe von Deep Learning Modellen

Kaschab, Ali
Erstellung einer Technologie Roadmap und Herleitung von Handlungsempfehlungen für den unternehmerischen Einsatz eines Digitalen Zwillings in der vorausschauenden Instandhaltung von Personenzügen

Kern, Timo
Konzeptentwicklung zur Steuerung eines Produktionssystems nach dem Pull-Prinzip für die variantenreiche und verzweigte Einzelteilfertigung

Krauß, Lian David
Konzept zur Einbindung von Checklisten in die Industrie 4.0 Verwaltungsschale

Krooß, Phillip Dario
Untersuchung von leitfähigen Filament aus dem Bereich der additiven Fertigung zur Erstellung 3D-gedruckter Sensorik

Laue, Alexander
Szenario-Analyse zu den Potentialen intelligenter, kognitiver Assistenzsysteme in Produktionsunternehmen

Meißner, Julian
Entwicklung und Vergleich von maschinellen und nicht-maschinellen Lernansätzen zur Energieeffizienzsteigerung

Michna, Alexander
Digitalisierung in der Produktion: Konzeptentwicklung zur Digitalisierung von Montage-, Integrations- und Testprozessen für bemannte Raumfahrzeuge

Molde, Mathis
Anomaly Detection for Rolling Gate Motors Using Machine Learning on Edge Devices

Murawski, Markus
Flexible Gestaltung von Handhabungs- und Montageprozessen in Mensch-Technik-Teams

Nawratil, Sören
Nutzung interner Kraft- und Drehmomentsensoren von Cobots als Eingänge für Deep Reinforcement Learning Algorithmen zur Peg-in-Hole Montage

Öksel, Soner
Herausforderungen und Trends der digitalen Transformation im Controlling im Zeitalter von Industrie 4.0

Pheps, Daniel
Eine systematische Literaturrecherche zur Mensch-Maschine-Kollaboration in Produktion und Logistik

Pillnick, Marie
Einführung von Scrum in traditionell organisierten Unternehmen - Entwicklung eines Bewertungskonzepts als Entscheidungshilfe für die Einführung von Scrum

Ponugupati, Sai Lalitha
Bewertung von Datenerweiterungstechniken für numerische Daten in Fertigungsanwendungen

Prijwal, Jain Prakesh
Designentwicklung einer Tag-Leiterplatte mit Sensorfusion verschiedener Funktechnologien zur Indoor-Positionierung

Rennies, Lüder
Analyse und Übertragung von bestehenden Konzepten des Situationsbewusstseins auf die Montage

Schlicht, Marvin
Einführung von Wasserstoff in die Intralogistik - Ein Bewertungsschema unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Faktoren

Schmidt, Nadja-Isabell
Entwicklung eines strategischen Vorgehensmodells zur Einführung von Ökobilanzen bei Flugzeugherstellern

Schurig, Artem
Entwicklung einer agentenbasierten Steuerungsarchitektur zur Flexibilitätssteigerung hybrider modularer Montagesysteme

Selinski, Jan
Potenziale von KI-Chatbots in Produktion und Logistik

Spiller, Torsten
Anforderungsanalyse für die Entwicklung eines multimodalen Umschlagssystems zwischen Binnengewässer und landseitigem Gütertransport

Stuthmann, Mareike
Analyse und Evaluation einer mobilen Wärmebildtechnik zur Komponentenüberprüfung - Experimentelle Untersuchung am Beispiel der Instandhaltung von Windenergieanlagen

Südkamp, Jannis
Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Erarbeitung eines digitalen Zwillings für die Ermöglichung rekonfigurierbarer Logistiksysteme

Tietje, Finn
Entwicklung und Evaluation einer Methode zur multivariaten Optimierung der Ablaufplanung von Montageprozessen in der Mensch-Roboter-Kollaboration

Wegmann, Tobias
Anwendung von Reinforcement Learning in der flexiblen Matrixfertigung

BACHELOR 2024

Diagbon, Joy
Ermittlung einer Bewertungssystematik zur IT-basierten Erfassung und Bewertung von Emissionen in KMU

Drebitz, Sascha
Kombinierte Modellierung von Energie- und Produktionssystemen für eine flexibilisierte energiebasierte Produktionsplanung und -steuerung

Eilers, Micro
Nutzung und Herkunft von Daten in digitalen Zwillingen: Eine Übersicht der Datentypen in der Industrie 4.0

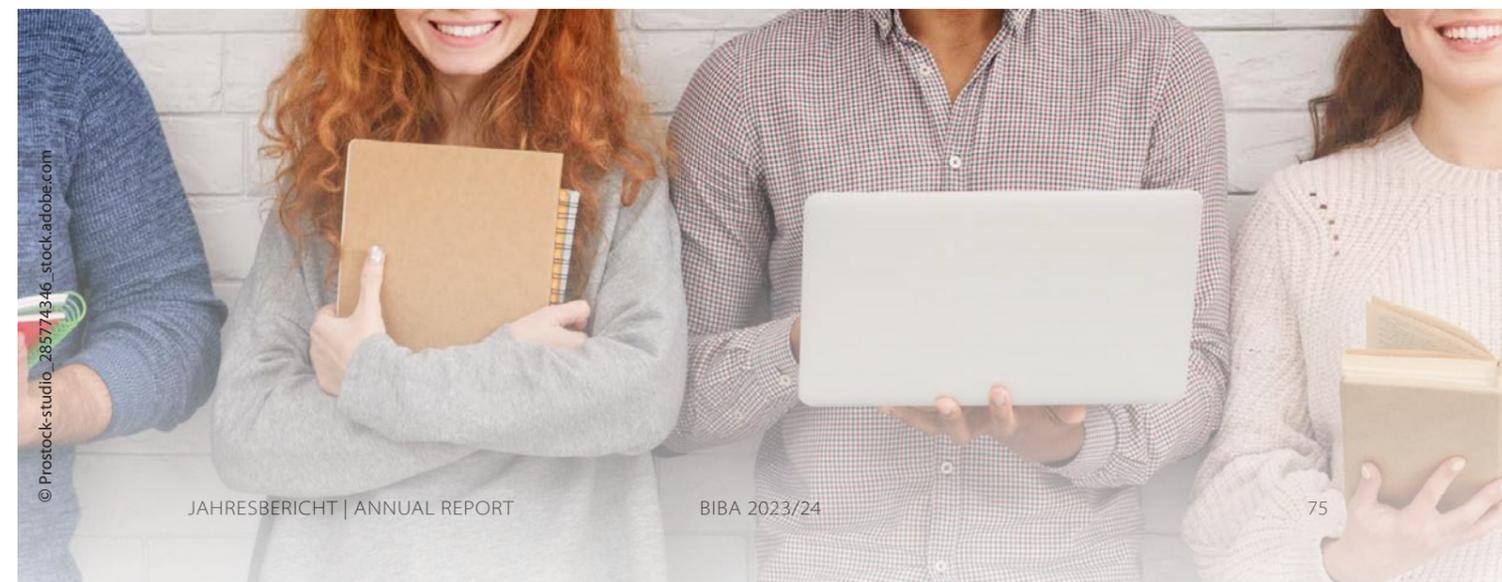
Erdede, Mehmet
Machbarkeitsuntersuchung einer indirekten Messmethode zur Beurteilung des Ablageprozesses von CFK-Pultrudate

Foustok, Ismael
Konzeptentwicklung zur Automatisierung des Rüstprozesses für ein modulares rekonfigurierbares Montagesystem

Hezel, Joshua
Analyse und Bewertung der Informationsverarbeitung und Auswirkung auf die Interaktion in Mensch-Maschine-Systemen

Kern, Dennis
Entwicklung einer automatisiert generierbaren Materialflusssimulation in einer Batteriezellfertigung

Mahmoud, Aras
Konstruktion einer mobilen Messstation zur Messung und Validierung von Luftschadstoffen aus hafennahen Emissionsquellen



Möhlmann, Hannes

Entwicklung eines Kostenmodells zur Bewertung von Optionen für die Versorgung von Wasserstofftankstellen im Schwerlastverkehr im Raum Bremen

Pandur, Dino

Simulative Untersuchung der Ablage von Stapeln aus unidirektionalen Glasfasergelegen in ein Rotorblattformwerkzeug

Prellberg, Bent

Vergleich von optischen Methoden zum Tracking von Monopiles für die Einrichtung von Offshore Windenergieanlagen

MASTER 2024

Ahrens, Janine

Identifikation von Umsetzungsbarrieren und Optimierungsstrategien bei der Planung und Beschaffung Fahrerloser Transportsysteme

Blome, Frederik

Analyse von Anforderungen und Grenzen einer ganzheitlichen Maschinensimulation von hochdynamischen Verpackungsmaschinen

Bollmann, Sascha

Entwicklung einer Methode zur Auswahl gesundheitsförderlicher Maßnahmen in manuellen Arbeitsprozessen in der Logistik

Brill, Jonas

Analyse und Entwicklung von Gestaltungsrichtlinien für Mensch-Maschine-Schnittstellen mittels Cognitive Systems Engineering

Busch, Dominik

Identifizierung und Kategorisierung von Datencharakteristiken in digitalen Zwillingen entlang des Produktlebenszyklus

Delventhal, Julian

Entwicklung eines Konzepts zum Einsatz künstlicher Intelligenz in der technischen Betriebsführung von Windenergieanlagen

Erdönmez, Muhammed Mustafa

Konstruktive Heuristiken mit hybriden Verfahren zur Lösung zeitsensitiver Maschinenbelegungsprobleme

Freiheit, Thalia

Erweiterung eines allgemeingültigen Fabrikplanungsprozesses durch das Element der Arbeitsorganisation

Gerull, Sebastian

Entwicklung und Durchführung einer Lebenszyklusanalyse von 3D-gedruckten Schuhen nach DIN EN ISO 14040/44

Hans, Nicolas

Bewertung der Wasserstofftransformation im Schwerlastverkehr anhand von Umweltfaktoren und Ökobilanzen

Harvuc, Dervis Can

Auftragsfreigabe in der dynamischen Produktionssteuerung mittels Reinforcement Learning

Havuz, Gökdeniz

Untersuchung der reproduzierbaren Ablage von CFK-Pultrudaten auf einem mehrfach gekrümmten Formwerkzeug bei der Herstellung von Rotorblattgurtten

Hörschemeyer, Jonas

Energieeffiziente Produktionssysteme als Beitrag zur Dekarbonisierung kleiner und mittelständischer Unternehmen

Itzen, Fabian

Effektive Modellierungstechniken zur Optimierung von Fertigungsprozessen - Eine qualitative systematische Übersicht

Karöde, Lars

Komplexitäts- und Variantenmanagement bei der Funktionsintegration in bestehende Produktportfolios

Kehar, Jalal

Dynamic Adaptation of Work in Process Limits in Pull Production Based on System Bottleneck Status

Khudokormov, Artem

Entwicklung einer Methodik zur Evaluation von Gestaltungsvarianten der Wasserstofflieferkette am Beispiel des geplanten Wasserstoff-Hubs Bremen

Knickmann, Vincent

Simulationsbasierte Analyse von Segmentierung und Matrixfertigung zur Effizienzsteigerung von Fertigungsprozessen

Kurth, Janosch

Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit und der funktionellen Anwendbarkeit eines Kupfer-versetzten Filaments zur Erstellung additiv gefertigter Messtechnik

Maack, Emily

Analyse und Bewertung der ergonomischen Potentiale von Exoskeletten in unterschiedlichen Logistikprozessen

Ohlendieck, Bastian

Konzeptionelle Produktionsanbindung eines „Smart Warehouses“ bei einem Zulieferunternehmen der Automobilindustrie

Oltmanns, Ole

Entwicklung einer Methode zur Planung der Materialbereitstellung in der Großgerätemontage

Omameh, Leona

Risikoanalyse für eine wasserstoffbasierte Infrastruktur: Entwicklung einer Methode zur Risikoanalyse der Wasserstofftransformation im Wasserstoffhub Bremen

Peters, Ole Klaus

Optimierung der manuellen Demontage variantenreicher Produkte mit Lean Management

Pierrets, Ole

Verbesserung der Mensch-Technik-Interaktion in der Produktion durch Einsatz des digitalen Zwillings

Preetz, Lucas

Explainable AI in intralogistischen Prozessen

Salem, Gamal

Die Wirkung von Selbstführungskompetenz in den Ingenieurwissenschaften - Entwicklung eines Modells zur Leistungssteigerung in einer digitalisierten Gesellschaft

Schiller, Arno

Entwicklung eines Vorgehens zur Planung der Materialbereitstellung für hybride Montagearbeitsplätze

Stolle, Caroline

Entwicklung eines Konzeptes zur Implementierung von Problemlösungsansätzen im Bereich des Shopfloor Management

Ul Abdeen, Muhammad Husnain

Eine Software zum ganzheitlichen Vergleich von Modellen zum Energieverbrauch von Fertigungsprozessen

Urich, Marc

Machine Learning-basierte Anomalieerkennung in SCADA-Daten für die prädiktive Wartung von Azimutmotoren in Windenergieanlagen

Weibert, Edgar

Evaluation eines kooperativen Algorithmus in einem DMPC-gesteuerten Multi-Agenten-System

Wiemers, Helene

Entwicklung eines Rahmenmodells für den Einsatz Digitaler Zwillinge in der Batterieherstellung

Wutzler, Wilhelm

Entwicklung einer simulationsgestützten Methode zur Bewertung von Prozessalternativen bei der Stahlschrottversorgung im Zuge der Wasserstofftransformation

Zeqiri, Arian

Szenario-Analyse zur Entwicklung von Transformationspfaden in der wasserstoffbasierten Logistik

Ausgewählte Publikationen

Selected publications

2023

Demir, O. E.; Teicher, U.; Ben Achour, A.; Seidel, A.; Yemaneh, A. T.; Uhlenkamp, J.-F.; Eberlein, S.; Poelarends, R.; Colledani, M.; Haenel, A.; Borzi, G. P. (2023): Vertically Integrated Digital Twins for Rapid Adaptation of Manufacturing Value Chains. In: Vicario, E.; Bandinelli, R.; Fani, V.; Mastroianni, M. (eds.): Communications of the ECMS Volume 37, Issue 1. 37th International ECMS Conference on Modelling and Simulation, 20.-23.06.2023, Florence, pp. 435-441

Dober, P.; West, S.; Wiesner, S.A.; Ebel, M. (2023): Service Lifecycle Management in Complex Product-Service Systems. In: Alfnes, E.; Romsdal, A.; Strandhagen, J. O.; Cieminski, G. von; Romero, D. (eds.): IFIP Advances in Information and Communication Technology (IFIPACT, volume 689), 690. Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Responsible Manufacturing, Service, and Logistics Futures (APMS 2023), 17.21. September 2023, Trondheim, pp. 32-46

Duin, H.; Neu, W.; Schüning, T.; Eschment, L.; Nobel, T.; Wurst, S. (2023): The Planning of Hyperloop-Based CargoTubes Routes for Sustainable Logistic Solutions. In: Clausen, U.; Dellbrügge, M. (eds.): Lecture Notes in Logistics. 6th Interdisciplinary Conference on Production, Logistics and Traffic - Advances in Resilient and Sustainable Transport, 21.-22.03.2023, Dortmund, pp. 306-320

Duin, H.; Thoben, K.-D. (2023): Towards a Framework to Assess the Impact of Innovative Transportation Technologies. IEEE 28th International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 19.-23.06.2022, Nancy, pp. 1-8

Ekwaro-Osire, H.; Wiesner, S.; Bode, D.; Pehlken, A. (2023): Chancen der Digitalisierung zur Erhöhung der Nachhaltigkeit in KMU-Anwendungsfällen – Ein Praxisbeitrag. Industrie 4.0 Management, 39(2), pp. 36-40

Eschment, L.; Duin, H.; Nobel, T.; Tolujevs, J.; Wurst, S.; Yatskiv, I.; Schüning, T.; Neu, W. (2023): Automated high-speed Hyperloop cargo transportation for a sustainable logistics network. International Physical Internet Conference (IPIC 2023), 13.-15.06.2023, Athens, pp. 1-10

Fatima, S.; Baalsrud Hauge, J. (2023): Accessibility Issues within Serious Games in Engineering Education for Visual Impairment. In: Ciancarini, P.; Di Iorio, A.; Hlavacs, H.; Poggi, F. (eds.): Lecture Notes in Computer Science. 22nd International Conference on Entertainment Computing (ICEC 2023), 15.-17.11.2023, Bologna, pp. 96-114

Fatima, S.; Baalsrud Hauge, J. (2023): Challenges in Designing Augmented Reality (AR) in Serious Games and Gamification for Students with Colorblindness. In: Haahr, M.; Rojas-Salazar, A.; Göbel, S. (eds.): Lecture Notes in Computer Science. JCSG 2023 Joint Conference on Serious Games (JCSG), 26.-27.10.2023, Trinity College, Dublin, pp. 447-454

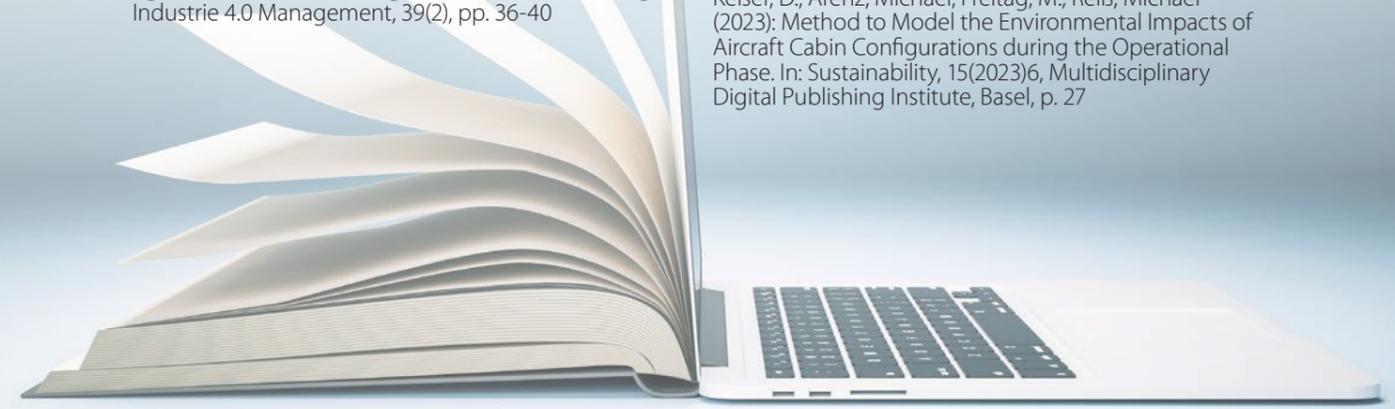
Franke, M.; Thoben, K.-D.; Ehrhardt, B. (2023): The Faceted and Exploratory Search for Test Knowledge. Information, 14(1), 45

Hoff-Hoffmeyer-Zlotnik, M.; Sprodownski, T.; Freitag, M. (2023): Vehicle compound planning and control system: A planning and control framework for vehicle compounds with online-optimization on the level of individual workers. In: Expert Systems with Applications, (2023)231, Elsevier, Oxford, p. 120660

Kaufmann, M.; Ekwaro-Osire, H.; Thoben, K.-D. (2023): Guideline for Identifying Required Data Granularity for Deriving Improvements to the Environmental Impact of Production. In: Kohl, H.; Seliger, G.; Dietrich, F. (eds.): Lecture Notes in Mechanical Engineering. 18th Global Conference on Sustainable Manufacturing. Manufacturing Driving Circular Economy, 05.-07.10.2022, Berlin, pp. 961-969

Keiser, D.; Arenz, Michael; Freitag, M.; Reiß, Michael (2023): Method to Model the Environmental Impacts of Aircraft Cabin Configurations during the Operational Phase. In: Sustainability, 15(2023)6, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, Basel, p. 27

©Who is Danny-377779757_stock.adobe.com



Keiser, D.; L. H. Schnoor; Pupkes, B.; Freitag, M. (2023): Life cycle assessment in aviation: A systematic literature review of applications, methodological approaches and challenges. In: *Journal of Air Transport Management*, 110(2023)102418, Elsevier, Amsterdam, p. 18

Keiser, D.; Pupkes, B.; Wagner, J.; Freitag, M.; Mortensen Ernits, R.; Reiß, M.; Becker, A. (2023): Ökobilanzierungen bei Flugzeugherstellern - Ein analytisches Entscheidungsmodell zur Potenzialbewertung. In: *Industrie 4.0 Management*, 39(2023)3, GITO, Berlin, pp. 62-66

Kreutz, M.; Ait Alla, A.; Lütjen, M.; Ohlendorf, J.; Freitag, M.; Thoben, K.-D.; Zimnol, F.; Greulich, A. (2023): Ice prediction for wind turbine rotor blades with time series data and a deep learning approach. In: *Cold Regions Science and Technology*, 206(2023), Elsevier, Amsterdam, p. 103741

Neu, W.; Duin, H.; Eschment, L.; Napier, J.; Nobel, T.; Wurst, S.; Schüning, T. (2023): CargoTube: Next Generation Sustainable Transportation by Hyperloop Technologies. In: Kabashkin, I.; Yatskiv, I.; Prentkovskis, O. (eds.): *Lecture Notes in Networks and Systems*. 22nd International Multidisciplinary Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication: Artificial Intelligence in Transportation, 20.-21.10.2022, Riga, pp. 277-284

Niermann, D.; Petzoldt, C.; Doernbach, T.; Isken, M.; Freitag, M. (2023): Software framework concept with visual programming and digital twin for intuitive process creation with multiple robotic systems. In: *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 82(2023)102536, Elsevier, Amsterdam, pp. 1-15

Petzoldt, C.; Harms, M.; Freitag, M. (2023): Review of task allocation for human-robot collaboration in assembly. In: *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 36(2023)11, Taylor & Francis, Abingdon, pp. 1675-1715

Pezzotta, G.; Arioli, V.; Adrodegari, F.; Rapaccini, M.; Saccani, N.; Rakic, S.; Marjanovic, U.; West, S.; Stoll, O.; Wiesner, S. A.; Bertoni, M.; Romero, D.; Pirola, F.; Sala, R.; Gaiardelli, P. (2023): The Digital Servitization of Manufacturing Sector: Evidence from a Worldwide Digital Servitization Survey. In: Alfnes, E.; Romsdal, A.; Strandhagen, J. O.; Cieminski, G. von; Romero, D. (eds.): *IFIP Advances in Information and Communication Technology (IFIPACT, volume 689)*, 690. *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Responsible Manufacturing, Service, and Logistics Futures (APMS 2023)*, 17. - 21.09.2023, Trondheim, pp. 165-180

Schüning, T.; Eschment, L.; Duin, H.; Nobel, T.; Neu, W. (2023): CargoTube – ein klimaneutraler Logistikansatz. In: Proff, H. (ed.): *14. Wissenschaftsforum Mobilität 2023 „Next Chapter in Mobility“*, 11.05.2023, Duisburg, pp. 839-849

Steinbacher, L. M.; Rippel, D.; Schulze, P.; Rohde, A.-K.; Freitag, M. (2023): Quality-based scheduling for a flexible job shop. In: *Journal of Manufacturing Systems*, 70(2023), Elsevier, Amsterdam, pp. 202-216

Veigt, M.; Freitag, M. (2023): Supervised learning to support the process planning of contract logistics projects. In: *Production Engineering - Research and Development*, Springer, Berlin.

Veigt, M.; Steinbacher, L.; Freitag, M. (2023): KI als Planungssassistent in der Kontraktlogistik - Überwachtes Lernen zur Vorhersage von Prozessschritten in der Planung von Logistikprozessen. In: *Industrie 4.0 Management*, 39(2023)1, Gito, Berlin, pp. 9-13

Vur, B.; Concheso Calvo, D.; Rolfs, L.; Toyos, G. O.; Bhosle, S.; Freitag, M. (2023): Optimierung eines automatisierten LKW-Beladesystems für Planenaufleger unter Verwendung sensorgestützter Umfelderkennung und einer adaptiven Schutzvorrichtung. *Logistics Journal*, 2023. 19. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik 2023, 26.-27.09.2023, Dortmund

Wiesner, S. A.; Baalsrud Hauge, J.; Thoben, K.-D. (2023): Smart Product-Service System Definitions and Elements – Relationship to Sustainability. In: Alfnes, E.; Romsdal, A.; Strandhagen, J. O.; Cieminski, G. von; Romero, D. (eds.): *IFIP Advances in Information and Communication Technology (IFIPACT, volume 689)*, 690. *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Responsible Manufacturing, Service, and Logistics Futures (APMS 2023)*, 17.-21.09.2023, Trondheim, pp. 76-91

2024

al Noman, A.; Heuermann, A.; Wiesner, S.; Thoben, K.-D. (2024): A Review of Vessel Time of Arrival Prediction on Waterway Networks: Current Trends, Open Issues, and Future Directions. *BIBA - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH at the University of Bremen*

Bousdekis, A.; Mentzas, G.; Apostolou, D.; Wellsandt, S. (2024): Assessing Trustworthy Artificial Intelligence of Voice-Enabled Intelligent Assistants for the Operator 5.0. In: Thüerer, M.; Riedel, R.; von Cieminski, G.; Romero, D. (eds.): *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments. APMS 2024. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol. 729. Springer, Cham

Braghirolli, L. F.; Mendes, L. G.; Engbers, H.; Leohold, S.; Triska, Y.; Flores, M. R.; de Souza, R. O.; Freitag, M.; Frazzon, E. M. (2024): Improving production and maintenance planning with meta-learning-based failure prediction. In: *Journal of Manufacturing Systems*, 75(2024)1, Elsevier, Amsterdam, pp. 42-55

Broda, E.; Takeda-Berger, S.; Agostino, I.; Frazzon, E. M.; Freitag, M. (2024): A data-driven adaptive approach for integrated inventory, production and maintenance control. In: Schlund, S.; Ansari, F. (eds.): *IFAC-Papers On Line. Proc. of 18th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing INCOM 2024 Vienna*, August 28-30, Elsevier, Amsterdam, pp. 881-886

Burow, K. et al. (2024): Handling digital thread information to bridge the gap between design and manufacturing. *FAIM 2024*. 23-26 June 2024, Taichung

Engbers, H.; Freitag, M. (2024): Automated Model Selection for Multivariate Anomaly Detection in Manufacturing Systems. In: *Journal of Intelligent Manufacturing*, Springer, Heidelberg, p. 19

Eschment, L.; Duin, H.; Nobel, T.; Schüning, T. (2024); Neu, W.: Potentiale eines Hyperlooptransports in der gewerblichen Logistik – Distribution und Cross Docking. In: Proff, H. (ed.): *Next Chapter in Mobility*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, pp. 607-620

Fikardos, M. et al. (2024): Human – Data Analytics Interaction Through Voice Assistance in Electric Vehicle's Battery Testing. In: Thüerer, M.; Riedel, R.; von Cieminski, G.; Romero, D. (eds.): *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments. APMS 2024. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol. 731. Springer, Cham

Franke, M. et al. (2024): Operational AI analysis flows: A Framework for the Efficient Integration and Execution within Test Processes. *34th CIRP Design Conference*. 3-5 June 2024, Cranfield

Franke, M.; Deng, Q.; Hribernik, K.A.; Thoben, K.-D.; Ciaccio, G. (2024): Towards a Service Marketplace to Empower Circular Economy Transition: An Example Application in the Supply Chain of Textile Industry. In: Thüerer, M.; Riedel, R.; von Cieminski, G.; Romero, D. (eds.): *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments. APMS 2024. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol. 728. Springer, Cham

Franke, M.; Deng, Q.; Kyroudis, Z.; Psarodimou, M.; Milenkovic, J.; Meintanis, I.; Lokas, D.; Borgia, S.; Thoben, K.-D. (2024): Interoperable Information Flow as Enabler for Efficient Predictive Maintenance. *Analytics 2024*, 3, pp. 84-115

Freire, K. S.; Wang, C.; Foosherian, M.; Wellsandt, S.; Ruiz-Arenas, S.; Niforatos, E. (2024): Knowledge sharing in manufacturing using LLM-powered tools: user study and model benchmarking. *Front. Artif. Intell.*, 7, p. 1293084

Freire, S.K.; Wang, C.; Foosherian, M.; Wellsandt, S.; Ruiz-Arenas, S.; Niforatos, E. (2024): Knowledge sharing in manufacturing using large language models: User evaluation and model benchmarking.

Giacomo, C.; Hribernik, K.; Mandreoli, F.; Mentzas, G. (2024): Special issue on Autonomous, Context-Aware, Adaptive Digital Twins. *Computers in Industry*, ISSN: 0166-3615

Haidar, H.; Uhlenkamp, J.-F.; Doumeingts, G.; von Stietencron, M.; Ferreira, J. (2024): Digital Platforms: Novel Business Model as one-stop-shops for cross-sector collaboration. *I-EISA 2024 12th International Conference on Interoperability for Enterprise Systems and Applications. Enterprise Interoperability through Data, AI and Robotics*. 10-12 April 2024, Chania

Kalverkamp, M.; Willimowski, M. C.; Wiesner, S.; Zuniga (2024): From Vineyard to Smart Factory: The Case for a Digital Innovation Hub in the Atacama Desert. In: Thüerer, M.; Riedel, R.; von Cieminski, G.; Romero, D. (eds.): *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments*. Springer Nature Switzerland, Cham, pp. 3-17

Leder, R.; Rohde, A.-K.; Jathe, N.; Lütjen, M.; Freitag, M. (2024): Framework for Designing Quality-Centered Assistance Systems for the Smart Factory. In: Erkoyuncu, J. A.; Farsi, M.; Addepalli, P. (eds.): *Procedia CIRP. Proc. of 34th CIRP Design Conference*. Elsevier, Amsterdam, pp. 381-386

Leder, R.; Zeitler, W.; Stern, H.; Lütjen, M.; Freitag, M. (2024): Mobile Outdoor AR Assistance Systems - Insights from a Practical Application. In: Freitag, M.; Kinra, A.; Kotzab, H.; Megow, N. (eds.): *Dynamics in Logistics. Proceedings of the 9th International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC 2024)*. Springer, Cham, pp. 442-451

Leohold, S.; Freitag, M. (2024): Adaptive ensemble learning for machine tool prognostics from meta-feature-based context information. In: Arena, S.; Roda, I.; Voisin, A.; Parlikad, A. K.; Emmanouilidis, C. (eds.): *IFAC-PapersOnLine. 6th IFAC Workshop on Advanced Maintenance Engineering, Services and Technology AMEST 2024*. Elsevier, Amsterdam, pp. 252-257

Medini, K.; Peillon, S.; Wiesner, S. (2024): Sustainable Manufacturing Equipment Use Through Servitization. In: *Encyclopedia of Sustainable Technologies*. Elsevier, pp. 603-614

Mentzas, G.; Stahre, J.; Soldatos, J.; Hribernik, K.; Romero, D. (2024): Human-Centered Artificial Intelligence in Industry 5.0. *Frontiers in Artificial Intelligence Research Topic*.

Panter, L.; Leder, R.; Keiser, D.; Freitag, M. (2024): Requirements for Human-Machine-Interaction Applications in Production and Logistics within Industry 5.0 – A Case Study Approach. In: *Procedia Computer Science 232C. 5th International Conference on Industry 4.0 and Smart Manufacturing*. Elsevier, Amsterdam, pp. 1164-1171

Pupkes, B.; Hoppe, N.; Petzoldt, C.; Freitag, M. (2024): Exoskelette in der Intralogistik - Morphologie zur Klassifizierung und systematischen, anwendungsorientierten Auswahl von Exoskeletten. In: *Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 119(2024)6, De Gruyter, Berlin, pp. 445-451

Pupkes, B.; Schukraft, S.; Trapp, M.; Leder, R.; Freitag, M. (2024): Framework for the development of small multimodal inland waterway ports for a new decentralized inland port network. In: Freitag, F.; Kinra, A.; Kotzab, H.; Megow, N. (eds.): *Dynamics in Logistics. Proceedings of the 9th International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC 2024)*. Springer, Cham, pp. 198-207

Quandt, M.; Stern, H.; Kreutz, M.; Freitag, M.: Intelligente AR-basierte Assistenzsysteme (2024): Bedarfsgerechter Einsatz von Augmented Reality (AR) in der Intralogistik. In: *WT Werkstatt Technik*, 114(2024)6, VDI-Verlag, Düsseldorf, pp. 325-333

Rabelo, R.J. et al. (2024): Augmenting the One-Worker-Multiple-Machines System: A Softbot Approach to Support the Operator 5.0. In: Thüerer, M.; Riedel, R.; von Cieminski, G.; Romero, D. (eds.): *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments. APMS 2024. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol. 729. Springer, Cham

Rippel, D.; Lütjen, M.; Freitag, M. (2024): Simulation-Based CO₂e Footprint Analysis of Electric Trucks in the Animal Feed Distribution. In: Freitag, M.; Kinra, A.; Kotzab, H.; Megow, N. (eds.): Dynamics in Logistics. Proceedings of the 9th International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC 2024). Springer, Cham, pp. 337-347

Schweers, D.; Börold, A.; Freitag, M. (2024): Development of a morphology to support the conception of cognitive assistance systems for quality assurance in product audits. In: Teti, R. (ed.): Procedia CIRP. 17th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering (CIRP ICME '23). Elsevier, Amsterdam, pp. 957-962

Staar, B.; Boger, D.; Lütjen, M.; Hilt, B.; Freitag, M. (2024): Lagerbestandserfassung mit Luftschiff-Drohnen. In: Industrie 4.0 Science, (2024)2, GITO mbH Verlag für Industrielle Informationstechnik und Organisation, Berlin, pp. 58-63

Steinbacher, L. M.; Teucke, M.; Oelker, S.; Broda, E.; Ait Alla, A.; Freitag, M. (2024): Literature Review-Based Synthesis of a Framework for evaluating Transformation of Hydrogen-based Logistics. In: Freitag, M.; Kinra, A.; Kotzab, H.; Megow, N. (eds.): Dynamics in Logistics. Proceedings of the 9th International Conference LDIC 2024, Bremen. Springer, Cham, pp. 322-336

Stern, H.; Diedrich, R.; Freitag, M. (2024): Cognitive Assistance Systems in Intralogistics: A User Study on the Effects of Varying Levels of Customization. In: Schlund, S.; Ansari, F. (eds.): IFAC-Papers On Line 58(2024)19. Proc. of 18th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing INCOM 2024. Elsevier, Amsterdam, pp. 1102-1107

Stern, H.; Freitag, M. (2024): Kognitive Assistenzsysteme in der Intralogistik. In: Industry 4.0 Science, 40(2024)5, GITO, Berlin, pp. 67-72

Stoll, O.; West, S.; Chávez, C. A.; González; Züst S.; Wiesner S. (2024): Navigating Lifecycle Management Models: Testing of a Lifecycle Management Framework for Product-Service Systems. In: Thüerer, M.; Riedel, R.; von Cieminski, G.; Romero, D. (eds.): Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments. Springer Nature Switzerland, Cham, pp. 245-261

Uhlenkamp, J.-F.; Franke, M.; Hribernik, K.; Thoben, K.-D.; Md al Mamun (2024): Concept for interoperable digital twins for wind turbines based on a digital thread. I-ESA 2024 12th International Conference on Interoperability for Enterprise Systems and Applications. Enterprise Interoperability through Data, AI and Robotics. 10-12 April 2024, Chania

von Stietenron, M.; Azimian, A.; Uhlenkamp, J.-F.; Gust, J. and Hribernik, K. (2024): Improving Situational Awareness in Disaster Response Management through Sensor Data Integration". I-ESA 2024 12th International Conference on Interoperability for Enterprise Systems and Applications. Enterprise Interoperability through Data, AI and Robotics. 10-12 April 2024, Chania

Vrochidis S.; Gialampoukidis I.; Hribernik K.; Duc Y. (2024): Proceedings of the 12th International Conference on Interoperability for Enterprise Systems and Applications. Springer

Vur, B.; Petzoldt, C.; Freitag, M. (2024): Comparison of Safety Mechanisms for Human-Robot Collaboration in Assembly using a Top-View RGB-D Camera System. In: Teti, R. (ed.): Procedia CIRP 126 (2024). 17th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering (CIRP ICME '23). Elsevier, Naples, pp. 152-157

Wiesner, S.; Baalsrud Hauge, J. (2024): Key Factors for Sustainability along the Lifecycle of Smart Product Service Systems. In: Thüerer, M.; Riedel, R.; von Cieminski, G.; Romero, D. (eds.): Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments. Springer Nature Switzerland, Cham, pp. 76-92

Wilhelm, J.; Freitag, M. (2024): Operator Role Classification in Human-Automation Interaction (2024): A Systematic Review. In: Schlund, S.; Ansari, F. (eds.): IFAC-PapersOnLine. Elsevier, Amsterdam, NL, 2024, pp. 1276-1281

Wilhelm, J.; Niermann, D.; Keiser, D.; Freitag, M. (2024): Towards Holistic Interoperability of Cyber-Physical Production Systems within RAMI 4.0. In: Longo, F.; Shen, W.; Padovano, A. (eds.): Procedia Computer Science 232C. 5th International Conference on Industry 4.0 and Smart Manufacturing (ISM 2023). Elsevier, Amsterdam, pp. 946-955

Xia, G. et al. (2024): An approach for individual behavior labeling in industrial assembly. 2024 European Chinese Students and Scholars Seminar and the 5th German-French Conference. 17-25 August 2024

Xia, G.; Ghrairi, Z.; Hribernik, K.; Heuermann, A.; Thoben, K.-D. (2024): An approach for individual behavior labeling in industrial assembly. I-ESA 2024 12th International Conference on Interoperability for Enterprise Systems and Applications. Enterprise Interoperability through Data, AI and Robotics. 10-12 April 2024, Chania

Xia, G.; Ghrairi, Z.; Wuest, T.; Hribernik, K.; Heuermann, A.; Liu, F.; Liu, H.; Thoben, K.-D.: Towards Human Modeling for Human-Robot Collaboration and Digital Twins in Industrial Environments: Research Status, Prospects, and Challenges. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. 2024

Zambiasi, L.P., Turmina Guedes, B., Rabelo, R. J., de Castro Fettermanand, D., Hribernik, K. (2024): „Interoperable Virtual Assistant Development for Multi-Platform Implementation in Food Processing Machines“. I-ESA 2024 12th International Conference on Interoperability for Enterprise Systems and Applications. Enterprise Interoperability through Data, AI and Robotics. 10-12 April 2024, Chania

Zitnikov, A.; al Noman, A.; Heuermann, A.; Thoben, K.-D. (2024): Resource-Efficient Condition Determination through Discrete Production System Monitoring. University of Bremen

Zitnikov, A.; Egbert, L.; Westphal, I.; Wiesner, S. (2024): Using Operational Data to Represent Machine Components Health and Derive Data-Driven Services. In: Pezzotta, G.; Sala, R.; Boucher, X.; Bertoni, M.; Pirola, F. (eds.): Data-Driven Decision Making for Product Service Systems. Springer International Publishing, Cham, pp. 163-184

HERAUSGEBER

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH

VERANTWORTLICH

Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben
Informations- und kommunikationstechnische Anwendungen in der Produktion
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag
Intelligente Produktions- und Logistiksysteme
Malte Katzorke
Kaufmännischer Geschäftsführer

KONZEPT UND REDAKTION

Aleksandra Himstedt
Sabine Nollmann | kontexta (Bremen)
Dr.-Ing. Sylvie Gavirey

TEXT

Sabine Nollmann | kontexta (Bremen)
BIBA

LAYOUT

Wegener | MediaArt
auf Grundlage des Designs von
Corinna Auferkamp | Bitter & Co.
Werbeagentur GmbH (Vechta)

SATZ

Wegener | MediaArt

LEKTORAT

Miriam Gutjahr
Louise Killeen Translations (Manchester UK)

BILDNACHWEIS

Titelseite: Jan Meier
Weitere Abbildungen © BIBA oder
Quellenangaben

DRUCK

Girzig+Gottschalk GmbH (Bremen)

KONTAKT

BIBA
Hochschulring 20
28359 Bremen
Telefon: +49 421 218-50 000
Fax: +49 421 218-50 031
E-Mail: info@biba.uni-bremen.de
Internet: www.biba.uni-bremen.de

Wir bedanken uns bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des BIBA sowie bei unseren Partnern für die Unterstützung!

ISSN 2626-9007

Folgen Sie uns auf



BIBA

**Bremer Institut für
Produktion und Logistik GmbH**

Hochschulring 20
28359 Bremen

Tel. +49 421 218-50 000
Fax +49 421 218-50 031

info@biba.uni-bremen.de
www.biba.uni-bremen.de



ISSN 2626-9007