

BIBA



JAHRESBERICHT
ANNUAL REPORT

2015/16

Vorwort	
Preface	3
BIBA-Porträt	
BIBA-Portrait	4
Struktur	
Structure.....	6
Mensch-Maschine-Kollaboration	
Human-machine collaboration.....	10
Windenergie im Fokus	
Wind energy in the spotlight.....	12
Infrastruktur	
Infrastructure	14
Dialog und Transfer	
Dialogue and Transfer.....	18
Lehre und akademische Qualifikation	
Teaching and Academic Qualification	22
Projekte	
Projects	28
Dissertationen	
Doctoral Theses	56
Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler	
Guest Researchers	62
BIBA-Mitgliedschaften	
BIBA-Memberships.....	68
Abschlussarbeiten	
Theses	70
Publikationen	
Publications	72

BIBA

**Bremer Institut für
Produktion und
Logistik GmbH**

Hochschulring 20
28359 Bremen

Tel. +49 (0) 421 218-50 025
Fax +49 (0) 421 218-50 031

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



Institutsleitung | Institute Directors:
 Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
 Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag
 Dipl.-Betriebsw. Olaf Simon

■ Inzwischen kann das BIBA auf 35 abwechslungs- und erfolgreiche Jahre zurückblicken, in denen es sich – mittels unkonventioneller Ideen – einen festen Platz in der wissenschaftlichen Gemeinschaft gesichert hat. Mit seiner integrativen, prozessorientierten Sicht auf Produktentwicklung, Produktion, Logistik und Betrieb entlang der ganzen Wertschöpfungskette in Verbindung mit neuen Informations- und Kommunikationstechnologien hatte es sich schnell vom wissenschaftlichen Umfeld abgehoben und genießt heute internationales Renommee.

In Bremen verwurzelt agieren wir in vielen internationalen Verbundprojekten.

Ein erheblicher Anteil von den jährlich durch die außeruniversitären Landesinstitute eingeworbenen Drittmitteln kommen vom BIBA. Damit zählt es zu einem der starken wissenschaftlichen Leistungsträger im Land Bremen. Ein weiteres wichtiges Ergebnis unserer Arbeit ist die Transferleistung in Unternehmen speziell der Region.

Wir sehen und nutzen die Chancen der Digitalisierung für eine flexiblere Gestaltung von Produkten, Dienstleistungen, Prozessen, Systemen und Kooperationen. Hier verstehen wir uns als Impulsgeber und wollen den Fortschritt weiterhin aktiv mitgestalten. Dabei behalten wir in der immer dynamischer fortschreitenden Entwicklung auch stets den Menschen und das tatsächlich Machbare im Blick.

Mit unserem Rückblick auf die Jahre 2015 und 2016 möchten wir Ihnen eine informative Lektüre bieten und Sie von den Ideen und Visionen begeistern, die uns in unserem täglichen Schaffen vorantreiben. Unser herzlicher Dank für das Erreichte gilt unseren Partnern und Kunden sowie unseren 150 Kolleginnen und Kollegen!

■ BIBA now has a history spanning 35 diverse and successful years, during which it has carved out a firm position for itself among the scientific community – at times with unconventional ideas. Thanks to its integrative, process-oriented view of product development, production, logistics and operation along the entire value chain, in combination with new information and communication technologies, it quickly set itself apart within the world of science and now enjoys international renown.

Bremen, Germany, is where we call home, but we are actively involved in numerous international collaborative projects.

Of the total external funding figure received from extramural state institutes each year, BIBA is responsible for an important share. This makes it a key scientific player in the state of Bremen. Another important outcome of our work is the transfer payments made to companies local to the region.

We identify and exploit digitisation opportunities that will allow products, services, processes, systems and collaborations to become more flexible. We think of ourselves as a driving force in this area; and we want to continue playing an active role in its progress. In an increasingly dynamic development environment, we always keep people in mind and consider what is actually feasible.

As part of our look back at 2015 and 2016, we would like to offer you some informative reading material which we hope will help capture your interest in the ideas and visions that drive us forward in our daily work. We would like to extend our sincere thanks to our partners and customers, as well as our 150 colleagues!

Klaus-Dieter Thoben
Michael Freitag
Olaf Simon



Das BIBA: Das preisgekrönte Gebäude auf dem Bremer Uni-Campus wurde von dem Stararchitekten Oswald Mathias Ungers entworfen. Hier arbeiten rund 150 Menschen. (Foto: Jens Lehmkuhler) | BIBA: The award-winning building on the campus of the University of Bremen was designed by star architect Oswald Mathias Ungers. It is the place of work for around 150 people. (Image: Jens Lehmkuhler)

Forschen für Produktion und Logistik Research for production and logistics

Seit 35 Jahren eine feste Größe nicht nur in der Bremer Wissenschaft: das BIBA

A Major Stakeholder in the Scientific Community for over 35 Years: BIBA

■ Das BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH wurde 1981 gegründet, ist damit das älteste An-Institut der Exzellenzuniversität Bremen und zählt zu einer der international renommierten Wissenschaftseinrichtungen Deutschlands. Hier arbeiten rund 150 Menschen in enger Verbindung mit dem Uni-Fachbereich Produktionstechnik – Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Die BIBA-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter kommen überwiegend aus der Produktionstechnik, dem Wirtschaftsingenieurwesen sowie der Informatik und angrenzenden Disziplinen.



Anfänge im Betriebshofgebäude auf dem Campus: In der 2. Etage hatte das BIBA seine ersten Räume. (Foto: BIBA) | Beginning in the depot building on the campus: On the second floor BIBA had its first rooms. (Image: BIBA)

Sehr enge Verknüpfung mit Universität Bremen

Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit den Fachgebieten Planung und Steuerung produktionstechnischer und logistischer Systeme (PSPS, Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag) und Integrierte Produktentwicklung (BIK, Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben) des Fachbereiches Produktionstechnik erhält das BIBA wertvolle Impulse. Gleiches gilt auch für die Zusammenarbeit mit der International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS) und dem Kompetenz- und Dienstleistungszentrum *LogDynamics* Lab. Beide sind im BIBA angesiedelt und Teil des Forschungsverbundes Bremer Research Cluster for Dynamics in Logistics (*LogDynamics*) der Universität Bremen, dem auch das BIBA angehört.

Bestens aufgestellt

Das ingenieurwissenschaftliche Institut engagiert sich in der Grundlagenforschung und der anwendungsorientierten Forschung, arbeitet in der industriellen Auftragsforschung ebenso wie in nationalen und europäischen Forschungsverbänden. Mit seiner disziplinübergreifenden Arbeit sowie seiner internationalen Ausrichtung ist das BIBA bestens aufgestellt. Der welt-

wirtschaftliche Wandel fordert Unternehmen fast aller Branchen und Größen. Sie sind verstärkt eingebunden in kooperative, globale interorganisatorische Produktions- und Logistiknetze, in denen die Prozesse stetig komplexer und dynamischer werden. Neben der Leistungsfähigkeit der Produktentwicklung und Produktion zählt heute auch die der Logistik zu den kritischen Erfolgsfaktoren. Das BIBA verknüpft die Schwerpunkte Produktion und Logistik mit der Sicht sowohl auf die Prozesse als auch auf die Produkte.

■ BIBA – the “Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH” – was founded in 1981 and is therefore the oldest affiliated institute of the University of Bremen, which is a selected member of Germany’s Excellence Initiative, as well as one of the country’s internationally renowned scientific institutions. Around 150 people work here in close collaboration with the university’s faculty for Production Engineering – Mechanical Engineering and Process Engineering. BIBA’s employees originate primarily from production engineering, industrial engineering, as well as computer science and associated disciplines.

Close connection with the University of Bremen

By combining the organisation and content of the faculty for Planning and Control of Production and Logistics Systems (PSPS, Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag) and Integrated Product Development (BIK, Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben) from the faculty for Production Engineering, BIBA is gaining valuable sources of inspiration. The same applies to the cooperation with the International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS) and the *LogDynamics* Lab competence



10 Jahre nach seiner Gründung bekam das BIBA ein eigenes Gebäude. Am 15. März 1991 hing der Richtkranz. (Foto: Uni Bremen) | 10 years after its founding, BIBA got its own building. On March 15, 1991 the shell was ready. (Image: Uni Bremen)

and service centre. Both are located at BIBA and are part of the Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics (*LogDynamics*) research association of the University of Bremen, of which BIBA is also a member.

Ideally positioned

The engineering institute is involved in fundamental and application-oriented research, and works in industrial commissioned research, as well as in national and European research associations. With its cross-disciplinary work and its international orientation, BIBA is ideally positioned. Global economic change presents a challenge to companies of almost all industries and sizes. They are increasingly involved in co-operative, global inter-organisational production and logistics networks, in which processes are becoming increasingly more complex and dynamic. Along with efficiency in product development and production, efficiency in logistics is now also one of the critical factors for success. BIBA combines a focus on production and logistics, while keeping both the processes and the products in mind.



Die BIBA-Forschungshalle bietet auch Raum für Veranstaltungen wie hier den Festakt „30 Jahre BIBA“ am 9. September 2011. (Foto: BIBA) | The BIBA-workshop also offers space for events such as “30 Years of BIBA” on September 9th, 2011. (Image: BIBA)



Präsentation in der BIBA-Forschungshalle. (Foto: Jan Meyer, BVL) | Presentation in the BIBA-workshop. (Image: Jan Meyer, BVL)

Eine Struktur, die Synergien schafft One structure generating synergies

Organisation und Verbindungen des BIBA ermöglichen großes Leistungsspektrum
BIBA's organisation and connections enable a wide range of activities

■ Von der Grundlagenforschung über anwendungsnahe Projekte bis zu industrieller Auftragsforschung und dem Arbeiten in weltumspannenden Kooperationen: Die Bandbreite der BIBA-Aktivitäten ist groß und umfasst ein breites Forschungsspektrum auf dem Feld der Produktion und Logistik. Möglich wird diese Vielfalt durch die Struktur des BIBA mit seinen engen Verknüpfungen zum Fachbereich Produktionstechnik – Maschinen und Verfahrenstechnik der Exzellenzuniversität Bremen. Der Erfolg des BIBA gründet unter anderem in dieser besonderen Konstellation, die sowohl in der Forschung als auch in der Lehre stets zu neuen Impulsen und interdisziplinären Zusammenarbeiten führt sowie einen hohen Praxisbezug gewährleistet.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben leitet den BIBA-Forschungsbereich Informations- und kommunikationstechnische Anwendungen in der Produktion (IKAP) und das Fachgebiet Integrierte Produktentwicklung mit dem Institut für integrierte Produktentwicklung (BIK) des Uni-Fachbereiches Produktionstechnik.

Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag verantwortet den BIBA-Forschungsbereich Intelligente Produktions- und Logistiksysteme (IPS) sowie das Fachgebiet Planung und Steuerung produktionstechnischer und logistischer Systeme (PSPS) am Uni-Fachbereich 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. Die Forschungen konzentrieren sich dabei auf die Gestaltung von effizienten und effektiven kollaborativen Entwicklungs- und Produktionsprozessen durch die Anwendung innovativer Informationstechnologie. Im Fokus der Betrachtungen liegt das kooperative unternehmerische Handeln in verteilten Entwicklungs- und Produktionsprozessen und die dem Produktionsprozess nachgelagerten Phasen des Produktlebenszyklus wie die Nutzung von Produkten und deren Wieder- oder Weiterverwendung.

Dieser BIBA-Bereich unterteilt sich in drei Abteilungen. Die Abteilung Intelligente Informations- und Kommunikationsumgebungen für die kooperative Produktion befasst sich mit dem Einsatz neuer IuK-Technologien im Produktlebenszyklus. Ziel ist ein produktindividuelles Ende-zu-Ende-Management sämtlicher Informationen und Prozesse in den Lebenszyklen sowohl herkömmlicher als auch erweiterter Produkte. Die Abteilung Collaborative Business in Unternehmensnetzwerken gestaltet Lösungen für die interorganisatorische Kooperation von Produkten und Dienstleistungen in Unternehmen. Themenschwerpunkte sind kooperative Organisationsstrukturen sowie kooperatives Innovations-, Risiko- und Qualitätsmanagement in vernetzten Organisationen aus Produktion und Logistik. Die Abteilung Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung befasst sich mit IuK-technischen Lösungen zur Unterstützung des Produktentwicklungsprozesses. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung wissensbasierter Systeme und des Managements komplexer Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus.

Institut für integrierte Produktentwicklung (BIK)

Die thematischen Schwerpunkte des mit dem BIBA-Bereich IKAP verbundenen BIK liegen in der Produktentwicklung für Automatisierung und Leichtbau, der Entwicklung von energie- und ressourceneffizienten Produktionsprozessen, der rechnergestützte Produktentwicklung sowie der Schwingungs- und Akustikanalyse in Produktentwicklung und Betrieb.

Intelligente Produktions- und Logistiksysteme (IPS)

Industrie 4.0-Technologien und cyber-physische Systeme sowie die hiermit verbundenen Möglichkeiten für

robotergestützte Automatisierungslösungen sind wesentliche Veränderungstreiber für Produktions- und Logistiksysteme. Bedingt durch den intensiven, globalen Wettbewerb sehen sich Unternehmen verstärkt der Notwendigkeit zur Nutzung dieser Technologien ausgesetzt, um adaptive, flexible und dynamische Produktions- und Logistiksysteme aufzubauen. Ihren vollen Nutzen können diese Systeme erst dann entfalten, wenn die logistische Planung und Steuerung zugleich verstärkt dezentral und dynamisch gestaltet werden. Hier greifen die Forschungen des BIBA-Bereiches IPS mit den Schwerpunkten Erforschung, Entwicklung und Anwendung innovativer Industrie 4.0-Technologien, Automatisierung produktionstechnischer und logistischer Prozesse und Entwicklung von leistungsfähigen, praxistauglichen, dezentralen, dynamischen Planungs- und Steuerungsverfahren.

Der Bereich unterteilt sich in drei Abteilungen. Die Abteilung »Systemgestaltung und Planung« forscht zur Gestaltung effizienter Produktions- und Logistiknetzwerke. Ein Schwerpunkt liegt dabei in der Entwicklung von Methoden für die autonome Steuerung in Produktion und Logistik. Die Abteilung »Data Analytics« und Prozessoptimierung beschäftigt sich mit dem Einsatz von Algorithmen und Methoden zur Analyse großer Datenmengen und künstlicher Intelligenz in Fertigung, Montage, Logistik und Instandhaltung. Die Abteilung »Robotik und Automatisierung« bearbeitet Projekte mit dem Fokus auf der Konzipierung und Entwicklung von intelligenten und flexiblen Automatisierungslösungen für produktionstechnische und logistische Prozesse.



Industrie und Forschung im Dialog. (Foto: Jan Meyer, BVL) | Industry and research in dialogue. (Image: Jan Meyer, BVL)



Am BIBA werden neue Methoden und Konzepte für die Planung und Steuerung in der Produktion entwickelt. (Foto: Clabeck) | New methods and concepts for the planning and control of production are developed at BIBA. (Image: Clabeck)

Planung und Steuerung produktionstechnischer und logistischer Systeme (PSPS)

Im mit dem BIBA-Bereich IPS verbundenen Fachgebiet PSPS werden auf Grundlage interdisziplinärer Ansätze Planungs- und Steuerungskonzepte sowie -methoden entwickelt. Die Forschungen sowohl zu technologischem als auch zu kommunikations- und sozio-technischem System erfolgen mit dem Blick auf die gesamte Wertschöpfungskette.

■ From fundamental research to application-oriented industrial projects and global collaborations: BIBA takes part in a wide range of activities and its research into production and logistics also covers a vast spectrum. This diversity is made possible by BIBA's structure, with its close connections to the faculty for Production Technology – Mechanical Engineering and Process Engineering at the University of Bremen, which is a selected member of Germany's Excellence Initiative. This special set-up is one of the reasons for BIBA's success, as it constantly results in new sources of inspiration and inter-disciplinary collaboration both in research as well as in teaching, and guarantees a high practical relevance.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben leads the BIBA research division of the Application of Information and Communication Technologies in Production (IKAP) and the division of Integrated Product Development with the Institute for Integrated Product Development (BIK) from the faculty for Production Engineering.

Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag is responsible for the BIBA research division into Intelligent Production and

Logistics Systems (IPS), as well as the Planning and Control of Production and Logistics Systems (PSPS) in the university's faculty for Production Engineering.

Application of Information and Communication Technologies in Production (IKAP)

BIBA's IKAP division designs, develops and implements methods and tools to support co-operative company networks both within and among companies. Research therefore focuses on designing efficient and effective collaborative development and production processes by applying innovative information technology. The focus is on company collaboration in distributed development and production processes, as well as on the product lifecycle phases downstream of the production process, such as using, recycling or re-using products.

This division of BIBA is divided into three departments. The department for Intelligent ICT for Co-operative Production is involved in using new information and communication technologies in the production life cycle. The aim is to achieve end-to-end management of all information and processes in the life cycles of an individual product, whether this is a conventional or extended product. The department for Collaborative Business in Enterprise Networks designs solutions for the inter-organisational co-operation of company products and services. The focus is on co-operative organisational structures as well as the co-operative management of innovation, risk and quality in networked organisations in production and logistics. The department for Integrated Product and Process Design is involved in solutions in information and communication technology to support the product development

process. It focuses on developing knowledge-based systems and managing complex products throughout their entire life cycle.

Institute for Integrated Product Development (BIK)

In association with BIBA's IKAP division, the thematic focus of BIK is product development for automation and lightweight construction, the development of energy-efficient and resource-efficient production processes, computer-assisted product development, as well as the analysis of vibrations and acoustics in product development and operation.

Intelligent Production and Logistics Systems (IPS)

The fast-paced development of new information and communication technologies (ICT) as well as the associated opportunities for robot-assisted automation solutions are key driving forces for change in production and logistics systems. Given the intensive, global competition, companies see themselves increasingly confronted with the necessity of using these technologies in order to establish flexible and dynamic production and logistics systems. These systems can only reveal their full benefits if logistical planning and control are both designed in a more decentralised and dynamic way. This is where BIBA's research in the IPS division comes into play, with a focus on exploration, development, and application of innovative ICT, the automation of production and logistical processes and the development of efficient, practical, decentralised and dynamic planning and control processes.

This division is divided into three departments. The System Design and Planning department carries out



Kompetenzen des BIBA. (Bild: BIBA) | Competences of BIBA. (Image: BIBA)

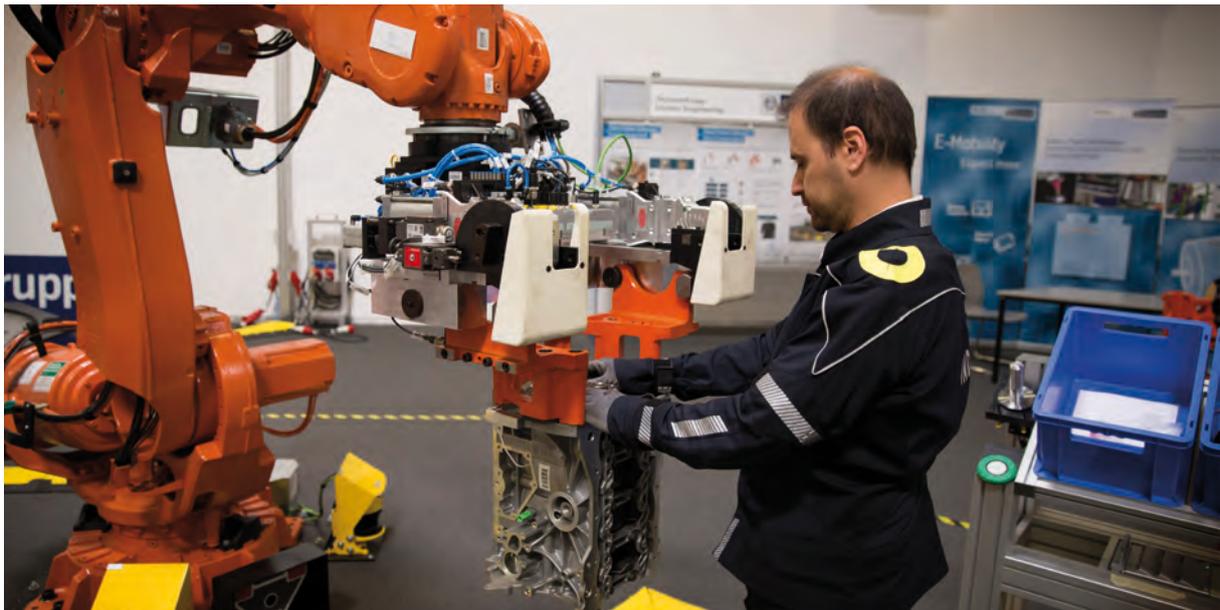
research with the aim of designing efficient production and logistics networks. This focuses on developing methods for autonomous control in production and logistics. The Data Analytics department is involved in the use of algorithms and methods for analysing large quantities of data and artificial intelligence in manufacturing, installation, logistics and maintenance. The Robotics and Automation department works on projects that focus on designing a concept and developing intelligent and flexible automation solutions for production engineering and logistical processes.

Planning and Control of Production and Logistics Systems (PSPS)

Within this area of research known as PSPS, which is associated with BIBA's IPS division, planning and control concepts and methods are developed based on the fundamentals of interdisciplinary approaches. Research is carried out into technological, communication- and socio-technological systems, taking into account the entire value chain.



Forschen vor Ort - hier am Airport Bremen im Rahmen des Projektes ESecLog für mehr Sicherheit in der Luftfrachtkette (Foto: Sabine Nollmann) | On-site research - here at Airport Bremen in the context of ESecLog project for more safety in the airfreight chain. (Image: Sabine Nollmann)



Einer der Forschungsschwerpunkte des BIBA für Roboter- und Automatisierungslösungen liegt in der Konzipierung und Implementierung nutzergerechter Mensch-Maschine-Schnittstellen. (Foto: BIBA) | One of BIBA's key areas of focus for robotics and automation solutions is the design and implementation of user-friendly human-machine-interfaces. (Image: BIBA)

Mensch-Maschine-Kollaboration

Human-machine collaboration

Das Ziel: einfache Handhabung, flexible Interaktion und sichere Zusammenarbeit

The goal: straightforward operation, flexible interaction and safe collaborative work

■ Kontinuierliche Fortschritte vor allem im Bereich der künstlichen Intelligenz, der Sensorik und der Aktorik ermöglichen neue Roboter- und Automatisierungslösungen, die sich flexibel an neue Aufgabenstellungen und variable Umgebungsbedingungen anpassen können. Vernetzt in Produktionssystemen können sie künftig ohne großen Aufwand in bestehende Prozesse integriert werden und vielfältige Aufgaben übernehmen.

Dabei gewinnt die Mensch-Roboter-Kollaboration zunehmend an Bedeutung: Mensch und Roboter sollen künftig ohne trennende Schutzgitter in einem Arbeitsraum gemeinsam agieren und Aufgaben erledigen können. Möglich wird das besonders durch Leichtbauroboter oder die Verwendung elastischer und weicher Materialien sowie durch das Ausstatten von Schwerlastrobotern mit modernen Sensor- und Sicherheitssystemen. Mensch-Maschine-Schnittstellen erlauben die Kommunikation zwischen Menschen und dem Roboter, der im Idealfall nach Fehlern in der Zusammenarbeit auch dazulernt.

In zahlreichen Forschungs- und Entwicklungsprojekten arbeitet das BIBA an Lösungen auf diesem Feld und hat dabei die Steigerung der Flexibilität von Robotern und Automatisierungssystemen im Fokus. Auf Grundlage logistischer und produktionstechnischer Problemstellungen entwickelt und adaptiert es neue Methoden und Technologien.

Von intuitiven Programmiermethoden ...

Einer der Forschungsschwerpunkte des BIBA für Roboter- und Automatisierungslösungen liegt in der Konzipierung und Implementierung nutzergerechter Mensch-Maschine-Schnittstellen. Sie sollen eine einfache Bedienung sowie eine sichere Interaktion zwischen Menschen und Robotern gewährleisten. Hierzu werden am BIBA unter anderem intuitive Programmiermethoden für Roboter entwickelt. Ohne jegliche Programmierkenntnisse sollen die Bedienerinnen und Bediener einen Roboter problemlos, schnell und zuverlässig programmieren können – nur durch einfache Gesten oder das Demonstrieren von Arbeitsvorgängen.

Entscheidend bei Robotersystemen ist die Interpretation der Arbeitsumgebung mithilfe von Sensorsystemen. Spezielle Bildverarbeitungssysteme mit 2D- und 3D-Kameras in Kombination mit maschinellen Lernverfahren bieten hier ein großes Potenzial. Am BIBA werden entsprechende Methoden unter anderem für die automatische Containerentladung und Depaletisierung sowie für die echtzeitfähige Analyse der Arbeitsumgebung eines Gabelstaplers entwickelt.

... bis hin zu Schutz- und Sicherheitskonzepten

Weitere beispielhafte BIBA-Forschungen in diesem Bereich beschäftigen sich unter anderem mit der automatischen Containerentladung. Ausgehend von einer Machbarkeitsstudie bis hin zum ersten vollautomatischen Robotersystem: Im Rahmen des EU-Projektes RobLog war das BIBA an der Entwicklung eines kognitiven Entladeroboters beteiligt. Zudem entwickelte es einen Roboter zur Entladung von Kaffeesäcken aus Containern und evaluierte ihn unter realen Umgebungsbedingungen.

Darüber hinaus widmet sich das BIBA den sicherheitstechnischen Voraussetzungen für die Mensch-Roboter-Kollaboration. Hier forscht es zur Verwendung von Leichtbaurobotern sowie zur sicheren Kollaboration mit Schwerlastrobotern. So wurde zum Beispiel im Projekt InSA ein Schutz- und Sicherheitskonzept entwickelt und umgesetzt.

■ The ongoing progress that has been made in the areas of artificial intelligence, sensor technology and actuator technology in particular has enabled new robotics and automation solutions which can be flexibly adjusted to suit new tasks and a range of environmental conditions. Through networks in production systems, in the future it will be possible to integrate them with relative ease into existing processes, where they can be given responsibility for a whole range of tasks.

Human-machine collaboration is becoming an increasingly significant aspect of this: it is hoped that the future will see humans and robots working together and completing tasks in a single workspace, without the need for protective barriers. Lightweight robots or the use of elastic and soft materials in particular will make this a reality, as will the ability to equip heavy-duty robots with state-of-the-art sensor and safety systems. Human-machine interfaces enable communication between humans and robots, who will ideally be able to learn from errors as they work in collaborative processes.

BIBA is working on solutions within this field as part of numerous research and development projects, and its focus is on increasing the flexibility of robots and

automation systems. It is harnessing problems in logistics and production engineering as a basis for developing and adapting new methods and technologies.

From intuitive programming methods...

One of BIBA's key areas of focus for robotics and automation solutions is the design and implementation of user-friendly human-machine interfaces. The aim is that these will ensure straightforward operation as well as safe interaction between humans and robots. In order to achieve this, research at BIBA includes the development of intuitive programming methods for robots. It is hoped that even operators without any programming knowledge will be able to program a robot easily, quickly and reliably – using only simple gestures or demonstrations of work procedures.

An important aspect of robot systems is the interpretation of the working environment with the aid of sensor systems. Special image processing systems with 2D and 3D cameras, in combination with machine-learning procedures, are presenting significant potential in this area. BIBA is developing methods in response to this, including some designed for automated container unloading and depalletising as well as real-time analysis of a forklift's working environment.

...to safety and security concepts

Other examples of BIBA research projects within this field include automated container unloading. Starting from the feasibility study and progressing all the way through to the first fully automated robot system, BIBA was involved in the development of a cognitive unloading robot as part of the EU project RobLog. It also developed a robot for unloading coffee sacks from containers and evaluated it under real-life environmental conditions.

BIBA is also devoting its efforts to technical safety requirements for human-machine collaboration. In this area, it carries out research into the use of lightweight robots and safe collaboration with heavy-duty robots. The InSA project, as an example, developed and implemented a safety and security concept.



Die Zukunft: Menschen und mobile Roboter arbeiten gemeinsam in industrieller Umgebung. (Bild: BIBA/Simon Stock) | The future: humans and mobile robots working together in industrial environments. (image: BIBA/Simon Stock)



Offshore-Tätigkeiten sind komplex und stark wetterabhängig. (Foto: www.siemens.com/presse) | Offshore activities are complex and heavily dependent on weather. (Image: www.siemens.com/presse)

Windenergie im Fokus Wind energy in the spotlight

Von der Fertigung über die Errichtung bis hin zu Betrieb und Wartung der Anlagen
From the manufacture and erection to the operation and maintenance of turbines

■ Nach den Plänen der Bundesregierung sollen bis zum Jahr 2045 bis zu 60 Prozent des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Das ist ein ambitioniertes Ziel. Bei gleichbleibender Geschwindigkeit des Ausbaus hängt der Erfolg dieses Vorhabens maßgeblich von der Weiterentwicklung der zugrundeliegenden Technologie ab. Die Windenergie ist eine wesentliche Säule der Energiewende und bietet noch große Verbesserungspotenziale.

Innovationen aus BIBA und BIK

Im Bundesland Bremen mit viel Wind, der Anbindung ans Meer, seiner entsprechenden Infrastruktur sowie seiner exzellenten Forschungslandschaft hat die Windenergie einen sehr hohen Stellenwert. Seit vielen Jahren nimmt sich das BIBA zusammen mit seinem Schwesterinstitut, dem Institut für integrierte Produktentwicklung (BIK) der Universität Bremen, dieses Themas an und arbeitet erfolgreich mit Unternehmen der Windenergiebranche an der Weiterentwicklung der Fertigung, der Logistik und der Instandhaltung von Windenergieanlagen. Grundlage der mit EU- und Bundesmitteln geförderten Verbundprojekte sind die

gut 35-jährige Erfahrung in der ingenieurwissenschaftlichen Forschung, die interdisziplinären Kompetenzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die vorhandene Infrastruktur der beiden Institute.

Besondere Herausforderungen

Im Bereich der Fertigung haben die BIBA- und BIK-Forschungen unter anderem die Rotorblätter im Blick. Automatisiert und kostengünstiger sollen diese künftig produziert werden können (Projekt mapretec, BIK). Zudem sollen die Blätter durch eine neuartige Materialkombination und ein integriertes Heizsystem vor vorzeitiger Erosion geschützt werden (Projekt HyRoS, BIK).

Zu den besonderen Herausforderungen der Offshore-Windenergie gehört allem voran das Meer. Hoher Wellengang und starke Winde können den Servicekräften den Übertritt vom Schiff auf die Plattform unmöglich machen. Sowohl Errichtung als auch Betrieb und Wartung der Anlagen werden dadurch schwierig und teuer. Durch eine verbesserte Messung und Vorhersage von Wetter und Seegang können die Windparkmit-

arbeiter ihre Einsätze besser planen und durchführen (Projekt IEK, BIBA).

Neue Versorgungs- und Instandhaltungsstrategien

Die Errichtung der Anlagen auf dem Meer ist derzeit noch sehr teuer. Grund hierfür sind unter anderem die sehr kostenintensiven Installationsschiffe und deren Fahrten. Durch ein neu entwickeltes Feederschiffkonzept können die Transportkosten bald deutlich verringert werden (Projekt SKILLS, BIK).

Effizienzfragen bestimmen auch den Bereich Instandhaltung. Mit Hilfe einer Augmented Reality-Datenbrille können Instandhaltungsmaßnahmen wirtschaftlicher gestaltet werden (Projekt AR Maintenance Systems, BIBA). Durch die Entwicklung einer präagierenden Instandhaltungsstrategie soll es außerdem möglich sein, den Einsatz von Personal und Material zu optimieren (Projekt preInO, BIBA).

Die Windenergieforschung in BIBA und BIK ist nicht nur innovativ, sondern auch industrienahe. Die Entwicklungen, die aus den Forschungsprojekten resultieren, haben eine zuverlässige, umweltfreundliche und kostengünstige Energieversorgung im Fokus und tragen dazu bei, den Produktionsstandort Deutschland zu sichern sowie die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung erreichen zu können.

■ According to plans made by the German Federal Government, as much as 60 per cent of electricity will be produced from renewable energy sources by 2045. This is an ambitious goal. If the pace of the expansion project remains steady, the success of this plan depends to a considerable extent on development of the underlying technology. Wind energy is a key pillar of the energy revolution and there is still a great potential for improvement in this regard.

Innovations from BIBA and BIK

Wind energy is highly significant in the German state of Bremen with its high winds and accessibility to the sea, its favourable infrastructure as well as its excellent research landscape. For many years now, BIBA has been working on this issue together with its sister institute, the Institute for Integrated Product Development (BIK) of the University of Bremen, and has been collaborating successfully with companies in the wind energy sector for a long time in order to further develop the manufacturing, logistics and maintenance of wind turbines. The basis of the joint projects, which are funded by both the EU and German Federal Government, is a good 30 years of experience in engineering research, the interdisciplinary expertise of the employees, as well as the infrastructure made available by both institutes.

Particular challenges

In terms of manufacturing, the research carried out by BIBA and BIK focuses in part on the rotor blades. In the future, it should be possible to produce these in an automated and more cost-efficient way (project maprectec, BIK). In addition, the blades should be protected from premature corrosion by an innovative hybrid material and an integrated heating system (project HyRoS, BIK).

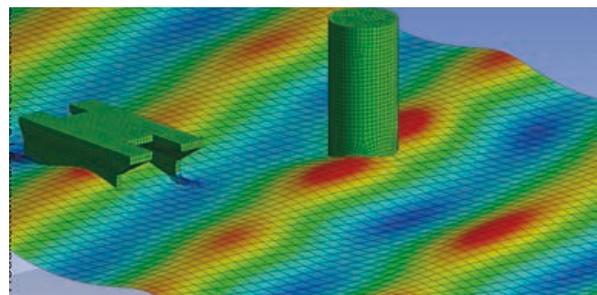
The greatest challenge particular to offshore wind energy is the sea. Large waves and strong winds can make it impossible for service staff to reach the platform from the ship. This therefore renders both the erection as well as the operation and maintenance of turbines difficult and expensive. Improved measurement and forecasting of the weather and sea conditions would enable the wind farm employees to better plan and carry out their work (project IeK, BIBA).

New supply and maintenance strategies

It is currently still very expensive to construct turbines at sea. One of the reasons for this are the highly cost-intensive installation vessels and their journeys. However, transport costs will soon see a significant decrease thanks to a newly developed feeder ship concept (project SKILLS, BIK).

Questions of efficiency are also relevant to maintenance. Using augmented-reality data glasses (project AR Maintenance Systems, BIBA), maintenance measures can be designed more economically. By developing a proactive maintenance strategy, it should also be possible to optimise the deployment of personnel and use of materials (project preInO, BIBA).

The research into wind energy at BIBA and BIK is not only innovative, but also industry-oriented. The developments resulting from the research projects focus on a reliable, environmentally friendly and cost-efficient energy supply make a valuable contribution in ensuring that Germany is a manufacturing hub and that the ambitious goals of the German Federal Government are achieved.



Hydrodynamische Mehrkörpersimulation von Schiff und Gründungsstruktur im Projekt SKILLS. (Bild: BIK) | Hydrodynamic multi-body simulation of ship and foundation structure in the SKILLS project. (Image: BIK)

Für Forschung, Industrie und Lehre For Research, Industry and Teaching

Die umfangreiche Infrastruktur am BIBA unterstützt den Wissenstransfer

The comprehensive BIBA infrastructure supports knowledge sharing

■ Von Demonstrationsplattform und Hightech-Labor bis Transferzentrum und Graduiertenkolleg – die Infrastruktur am BIBA dient nicht nur der Forschung, sondern auch der Lehre und der Wirtschaft. Mit diesen Angeboten unterstützen wir den Wissenstransfer:

Kompetenz- und Transferzentrum

Das Kompetenz- und Transferzentrum für Cyber-Physische Systeme in der Logistik zeigt Unternehmen die Möglichkeiten der Industrie-4.0-Entwicklung auf. Mit dem Blick auf den ganzen Produktlebenszyklus veranschaulicht es, wie sich Prozesse und Produkte durch den Einsatz neuer Techniken verändern und neue produktbegleitende Services entstehen können.



Mit verschiedenen Serviceangeboten richtet sich das Forschungsinstitut auch an Anwender und zeigt, wie neue Technologien funktionieren und genutzt werden können. (Foto: BIBA) | With a range of service offerings, BIBA is also aimed at users and shows how new technologies can function and be used. (Image: BIBA)

Internet of Things FabLab (iotfablab)

Das iotfablab bietet Hard- und Software sowie Anwendungswissen zum Thema „Internet of Things“. Es stellt Ressourcen für interne Projekte bereit, ist zudem Anlaufstelle für Unternehmen und unterstützt sie bei Entwicklungen auf dem Weg hin zu Industrie 4.0. Sein Ziel ist es, industrielle IoT-Anwendungen zu etablieren.

Expertenfabrik »Selbststeuerung in Produktion und Logistik«

Im Rahmen der Initiative „Mit uns digital! Das Zentrum für Niedersachsen und Bremen“ wurde am BIBA die Expertenfabrik „Selbststeuerung in Produktion und Logistik“ aufgebaut. Sie bietet speziell kleinen und mittleren Unternehmen Schulungen an, um sie bei ihrem Weg in die digitale Zukunft zu unterstützen.

Computer Vision Lab (VisionLab)

Das VisionLab beschäftigt sich mit Bildverarbeitung und Künstlicher Intelligenz für Produktion und Logistik. Es unterstützt den Transfer von der Forschung in die Praxis und beschäftigt sich unter anderem mit der 3D-Objekterkennung, der Qualitätskontrolle in der Produktion oder der Mensch-Maschine-Interaktion. Das Angebot richtet sich an Unternehmen, dient eigenen und kooperativen Forschungen sowie der Lehre.

BIBA Gaming Lab

Im BIBA living lab on serious games (BIBA Gaming Lab) kommen die unterschiedlichsten Interessengruppen zusammen. Mithilfe technikunterstützter Spiele bauen sie zum Beispiel ihre Kompetenzen in den Bereichen Risiko-, Lieferketten- oder Innovationsmanagement aus, diskutieren und spielen gemeinsam oder entwickeln neue Ideen für Serious Games. Spezielle Workshops richten sich an industrielle Nutzer.

Produktions-Integrations-Zentrum (PIZ)

Das PIZ wurde zur Umsetzung institutseigener technischer Entwicklungen aufgebaut und ist heute auch Unternehmen ein kompetenter Partner bei der Produktion individueller Kleinserien und Einzelteile. Die umfangreichen Fertigungsfazilitäten bieten Stanz-, Dreh-, Fräs-, Erodier- und Laserbeschriftungsmaschinen.

LogDynamics Lab

Das LogDynamics Lab ist ein Anwendungszentrum für neue Schlüsseltechnologien in der Logistik. Hier wird zu ihrem Einsatz in Produktion und Logistik geforscht. Das Labor ermöglicht praxisnahe Testszenerien und bietet eine ideale Umgebung, um durch Wissenstransfer, Erfahrungsaustausch und Technologieworkshops den Übergang von Forschung in die betriebliche Realität zu gestalten.

International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS)

Die IGS bietet exzellenten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus aller Welt die Möglichkeit einer zügigen, strukturierten Promotionsausbildung oder

eines Gastaufenthalts an der Universität Bremen im Forschungsverbund *LogDynamics*. Die Graduierten werden von den Fachbereichen Physik/Elektrotechnik, Mathematik/Informatik, Produktionstechnik und Wirtschaftswissenschaft betreut.

■ From demonstration platform and high-tech laboratory to transfer centre and graduate college – the BIBA infrastructure aids not only research, but also teaching and business. We support knowledge sharing with these facilities.



Im BIBA Gaming Lab. (Foto: BIBA) | In BIBA Gaming Lab. (Image: BIBA)

Competence and Transfer Centre

The Competence and Transfer Centre for Cyber-Physical Systems in Logistics shows companies the possibilities of Industry 4.0. With a view on the complete product life cycle, it demonstrates how processes and products are changing through the implementation of new technologies and how new product-related services can emerge.

Internet of Things FabLab (iotfablab)

The iotfablab offers hardware and software as well as application knowledge related to the topic "Internet of Things". It provides resources for internal projects and is also a point of contact for companies as well as supporting their developments as they approach Industry 4.0. Its goal is to establish industrial IoT applications.

Factory of Expertise on "Autonomous Control in Production and Logistics"

The factory of expertise on "Autonomous Control in Production and Logistics" was erected at BIBA as part of the initiative "Mit uns digital! The centre for Niedersachsen and Bremen". It offers courses specifically for small and medium-sized companies to help them on their way toward the digital future.

Computer Vision Lab (VisionLab)

The VisionLab deals with image processing and artificial intelligence for production and logistics. It supports the transfer of research into practical appli-

cations and deals with topics including 3D object recognition, quality control in production and man-machine interaction. This facility is aimed at companies and focuses on in-house and collaborative research as well as teaching.

BIBA Gaming Lab

An extremely diverse range of interest groups come together at the BIBA living lab on Serious Games (BIBA Gaming Lab). As an example, they develop their skills in the areas of risk, supply chain or innovation management using technology-supported games, have discussions and play together, or develop new ideas for Serious Games. Special workshops are aimed at industrial users.

Production Integration Centre (PIZ)

The PIZ was established for the implementation of the institute's own technical developments and is now an expert partner for companies in the production of individual small-scale productions and single parts. The extensive production facilities offer punching, turning, milling, eroding and laser-marking machines.

LogDynamics Lab

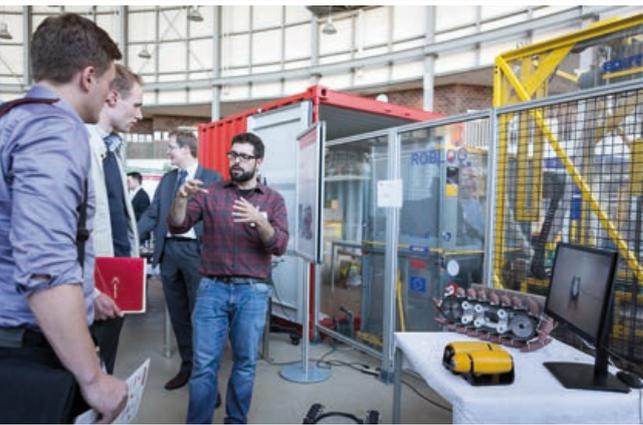
The *LogDynamics* Lab is an application centre for new key technologies in logistics. Research is carried out here for the implementation of these technologies in production and logistics. The laboratory makes practical test scenarios possible and provides an ideal environment to shape the transition from research into operational reality through knowledge sharing, experience exchange and technology workshops.

International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS)

IGS offers excellent academics from around the world the opportunity to take part in a fast-paced, structured doctoral training programme or a guest stay at the University of Bremen with the *LogDynamics* research association. The graduates are mentored by the departments of Physics and Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science, Production Engineering and Economics.



Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der ganzen Welt kommen in der International Graduate School zusammen. (Foto: *LogDynamics*) | Scientists from all over the world come together in the International Graduate School. (Image: *LogDynamics*)

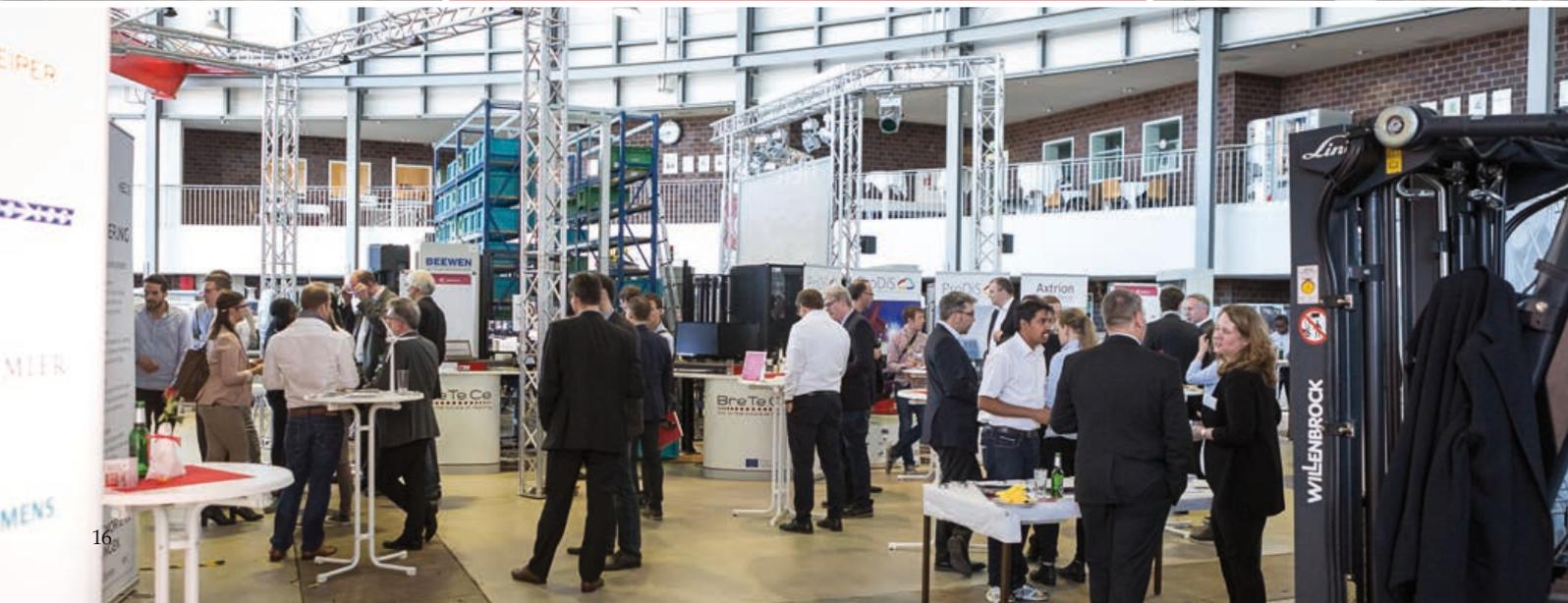


**Tag der Logistik
2015 und 2016**

Sehen und erleben, was morgen bewegt: Dazu bot sich im BIBA auch 2015 und 2016 am bundesweiten „Tag der Logistik“, einer Initiative der Bundesvereinigung Logistik (BVL), die Gelegenheit. Gemeinsam mit dem Forschungsverbund LogDynamics der Handelskammer Bremen, der WFB Wirtschaftsförderung Bremen und VIA BREMEN hatte das BIBA eingeladen.

See and experience what's driving the future: the opportunity to take part in the German "Supply Chain Day", an initiative by the German-based Global Supply Chain Network (BVL), also arose at BIBA in 2015 and 2016. BIBA invited guests to the event in collaboration with the research association, LogDynamics, Bremen Chamber of Commerce, Bremeninvest (WFB) and VIA BREMEN.

Fotos | Images: Jan Meyer, BVL



Take-Off



Mit Dr. Till Becker und Dr. Jürgen Pannek kamen im Februar und März 2014 zwei junge, neue Professoren ans BIBA, um dort ihre Nachwuchsgruppen aufzubauen. Inzwischen sind sie fest etabliert.

Two new young professors, Dr. Till Becker and Dr. Jürgen Pannek, joined BIBA in February and March 2014 with the aim of developing their junior research groups here. They have since become firmly established members of the institute.



Prof. Dr. Till Becker leitet die kooperative Nachwuchsgruppe **Production Systems and Logistic Systems (PSLS)** des Fachbereichs Produktionstechnik der Universität Bremen und des BIBA. Ihr Ziel ist die Entwicklung neuartiger Ansätze zur Gestaltung robuster und effizienter Produktions- und Logistiksysteme. Die Schwerpunkte der Forschungen in dieser Gruppe liegen

in der Betrachtung von Produktionssystemen als komplexe Netzwerke und der sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die Gestaltung und die Steuerung dieser Systeme in der Nutzung großer Datenmengen in der Logistik.

Prof. Dr. Till Becker leads the collaborative junior research group **Production Systems and Logistic Systems (PSLS)** within the Production Engineering department of the University of Bremen and BIBA. Its aim is to develop innovative approaches to designing durable, efficient production and logistics systems. The research conducted within this group focuses on the perception of production systems as complex networks, and the impact this has on designing and controlling these systems in cases where large quantities of data are being used for logistics purposes.

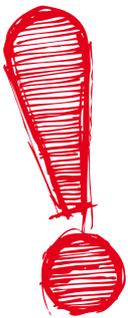
www.psls.biba.uni-bremen.de

Prof. Dr. Jürgen Pannek wurde auf die Juniorprofessur **Dynamics in Logistics (DIL)** an der Universität Bremen berufen und leitet die gleichnamige Arbeitsgruppe. Sie forscht zur Modellierung, Simulation und Steuerung logistischer Prozesse. Dabei greift sie nicht auf die klassische Trennung von operativer, taktischer und strategischer Ebene zurück, die die Dynamik in und zwischen den Ebenen ausblendet und auf eine statische hierarchische Analyse führt. Stattdessen nutzt sie die Dynamik als weiteren Freiheitsgrad, um neuartige Führungssysteme für logistische Prozesse zu entwickeln.



Prof. Dr. Jürgen Pannek was appointed junior professor of **Dynamics in Logistics (DIL)** at the University of Bremen and manages the work group of the same name. This group conducts research into the modelling, simulation and control of logistics processes. Its work avoids the classic approach of treating operational, tactical and strategic levels as separate entities – something which masks the dynamics within and between the levels and results in static hierarchical analysis. Instead, it takes these dynamics and harnesses them to create more freedom in the process of developing innovative management systems for logistics processes.

www.dil.biba.uni-bremen.de





In der BIBA-Forschungshalle finden regelmäßig große Veranstaltungen statt wie hier der bundesweite »Tag der Logistik«, eine Initiative der Bundesvereinigung Logistik (BVL). (Foto: Jan Meyer/BVL) | The BIBA workshop regularly hosts large events such as the German »Supply Chain Day«, an initiative by the German-based Global Supply Chain Network (BVL). (Image: Jan Meyer/BVL)

Fortschritt durch steten Austausch Progress through constant dialogue

Auf vielen Ebenen pflegt das BIBA den Dialog mit Wissenschaft und Wirtschaft
BIBA maintains a continuous dialogue with science and industry on many levels

■ Erst über den Dialog kann Wissenschaft zu innovativen Produkten führen und damit zu einem Mehrwert für die Gesellschaft. Daher pflegen wir einen steten Austausch mit Kolleginnen und Kollegen in der ganzen Welt, mit Fachleuten aus der Praxis und mit der Öffentlichkeit. Mit dem Ziel einer anwendungsorientierten Forschung schon heute über Zukunftsszenarien und die Herausforderungen von morgen nachdenken, Handlungs- und Investitionsbedarfe erkennen, Trends und Potenziale entdecken: Wir wollen wissen, was Sache ist und sein wird, über unsere Arbeit reflektieren und auf künftige Aufgaben adäquat vorbereitet sein.

So schlagen wir unter anderem den Bogen von der Forschung zur Industrie-4.0-Praxis und diskutieren mit Unternehmen aller Größen und Branchen, welche Potenziale sich mithilfe neuer Technologien erschließen lassen, wie Prozesse sowie Produkte effizienter und effektiver gestaltet werden können und welche künftigen Entwicklungen Menschen und Märkte brauchen. Dafür nutzen wir zahlreiche Kommunikationskanäle und Plattformen, geben Einblicke in unsere

Arbeit, suchen den Dialog, initiieren Diskurse und betreiben eine intensive Öffentlichkeitsarbeit. Wir meinen, Forschung muss zugänglich sein, verständlich dargestellt und auf vielen Ebenen diskutiert werden.

Forschen mit Innovationsmanagement

Mit Angeboten wie dem Praxisdialog oder Präsentationen auf regionalen und internationalen Messen, Informationsveranstaltungen für Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik sowie Industriesymposien bis hin zur aktiven Mitarbeit in Gremien und Organisationen wie dem Verein Deutscher Ingenieure oder der Bundesvereinigung Logistik pflegt das BIBA Kontakte und redet mit – auch auf EU-Ebene zum Beispiel im Exzellenz-Netzwerk on Serious Games. Hinzu kommt der permanente Austausch mit Innovationsmanagern. Hier arbeitet das BIBA eng mit der Bremer Patent- und Verwertungsagentur InnoWi zusammen und holt die Marktexperten für technische Innovationen frühzeitig zu Projekten hinzu.

Verwurzelt in der Region, agiert das BIBA weltweit und engagiert sich in nationalen wie internationalen

Forschungsprojekten und Netzwerken. Dabei nutzen wir die Möglichkeit, auch kleinere Unternehmen, Dienstleister, Softwarehäuser und Integratoren in Projekte mit großen Partnern einzubinden. Auf diese Weise kommen verschiedenste Unternehmen in teils sehr heterogenen Konsortien zusammen, lernen neue Partner kennen und können sich neue Netzwerke erschließen. Die Arbeit in solchen Verbänden und Projekten erleichtert es insbesondere kleineren Unternehmen, aktiv an Wissenschaft teilzuhaben, ihre Kompetenzen zu erweitern und neue Kooperationen aufzubauen.

Für neue Produkte und Dienstleistungen

Seit mehr als 35 Jahren setzt das BIBA auf einen intensiven Dialog und fördert so den Fortschritt. Von der Grundlagenforschung bis hin zum Transfer von Anwendung in die Wirtschaft – schon viele Ideen, zukunftsweisende Konzepte und Projekte des BIBA gründeten in diesem Engagement. Es wirkt sich auf die Ausrichtung der BIBA-Forschungsschwerpunkte aus und führt zu neuen Produkten und Dienstleistungen.

■ Only through dialogue can science lead to innovative products and thus to added value for society. We therefore maintain constant contact with colleagues around the world, with experts from industry and with the public. Our goal is to carry out application-oriented research today for future scenarios, consider the challenges of tomorrow, recognize necessary action and investments, and discover trends and potential. We want to know what is and what will be, to reflect on our work and to be fully prepared for the tasks of tomorrow.

This enables us to create a bridge between research and Industry 4.0 in practice, amongst other things, and hold discussions with companies of all sizes and from all sectors about what potential can be unlocked with new technologies, how processes and products can be designed more efficiently and effectively, and what future developments are needed by people and markets. We use a multitude of communication channels and platforms for this purpose, we give insights into our work, engage in dialogue, initiate discussions and operate intensive public relations work. We think research should be accessible, presented in a comprehensible way and discussed on many levels.

Research with innovation management

BIBA maintains contacts and has a voice in discussions. We provide practical dialogue or presentations at regional and international trade shows, information events for decision makers in industry and politics, as well as industry symposiums, and are actively involved in committees and organisations such as the Association of German Engineers (VDI) or the Federal Logistics Association (BVL, Bundesvereinigung Logistik) – even at

EU-level via the excellence network on Serious Games, for example. In addition, we have a permanent exchange with innovation managers. BIBA works closely with InnoWi, a patent and valorisation agency from Bremen, and involves market experts on technical innovations in projects at an early stage.

Rooted in the region, BIBA operates worldwide and is involved in national and international research projects and networks. We make use of this opportunity to also involve smaller companies, service providers, software firms and integrators in projects with large partners. This allows a very wide range of companies to come together in often very heterogeneous consortiums, get to know new partners and develop new networks. The work in such networks and projects makes it easier, in particular for smaller companies, to actively take part in science, to expand their skill sets and to establish new cooperations.

For new products and services

BIBA has relied on intensive dialogue for over 35 years and uses it to promote progress. From basic research through to transferring applications into industry – many ideas, pioneering concepts and projects from BIBA already have their roots in this involvement. It has an impact on the focus of BIBA research interests and leads to new products and services.



Infoveranstaltung für Fachleute aus der Wirtschaft im Auditorium des BIBA. (Foto: Sabine Nollmann) | Information event for specialists from the world of business in the BIBA auditorium. (Image: Sabine Nollmann)

HIGHLIGHTS

Fit werden für Industrie 4.0: Im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Hannover, **„Mit uns digital!“** Das Zentrum für Niedersachsen und Bremen“ baut das BIBA die Expertenfabrik für „Selbststeuerung in Produktion und Logistik“ auf und bietet seit September 2016 kostenlose Schulungen zum Konzept „Selbststeuerung in der digitalisierten Logistik“ an, um speziell kleine und mittlere Unternehmen bei ihrem Weg in die digitale Zukunft zu unterstützen.

Getting set for Industry 4.0: As part of the SME 4.0 centre for excellence in Hannover, **„Mit uns digital!“** Das Zentrum für Niedersachsen und Bremen“, billed as the hub for the German states of Lower Saxony and Bremen, BIBA is building a factory of expertise in autonomous control in production and logistics, and since September 2016 has offered free training sessions on the concept of autonomous control in digital logistics with a view to supporting small and medium-sized enterprises in their transition to a digital future.



Foto | Image: BIBA

mit uns digital!

Das Zentrum für Niedersachsen und Bremen



Transfer

„Fabrikplanung heute und morgen“ – mehr als 100 Gäste waren teils von weit her ins BIBA gekommen, um mehr darüber zu erfahren und sich miteinander auszutauschen. Der Bremer VDI-Arbeitskreis Fördertechnik, Materialfluss und Logistik und die Kooperationspartner BIBA und GPS Planfabrik hatten eingeladen und bei ihren Vorträgen einen besonderen Fokus auf die Möglichkeiten kleiner und mittlerer Unternehmen im Zeitalter von „Industrie 4.0“ gelegt.

“Factory planning today and tomorrow” – over 100 guests, some of whom travelled a great distance, came to BIBA to find out more about this subject and discuss ideas. The Bremen-based VDI (Association of German Engineers) working group on conveyor technology, material flow and logistics and its collaboration partners BIBA and GPS Planfabrik organised the event and their presentations focused particularly on the opportunities for small and medium-sized enterprises in the age of Industry 4.0.



Fotos | Images: Sabine Nollmann



Champions

Die Champions heißen Dr.-Ing. Hendrik Thamer, Claudio Uriarte und Ariandy Yoga Benggolo (von links). Mit ihrer Entwicklung, dem Cellular Conveyor (Celluveyor), haben sie den **DHL Innovation Award Shark Tank** gewonnen.

Als eines von drei Logistik-Start-ups war das BIBA-Team ausgewählt worden, seine Erfindung und sein Geschäftsmodell beim „**DHL Innovation Day 2016**“ vor großem internationalem Publikum und einer hochkarätig besetzten Jury zu präsentieren. Auch dabei: Frank Thelen, aus der TV-Serie „Die Höhle der Löwen“ bekannter Investor.

Der Celluveyor ist ein modulares Förder- und Positioniersystem. In kleinen sechseckigen Modulen befinden sich omnidirektionale Räder, die einzeln gezielt angesteuert werden. So können mehrere Objekte gleichzeitig unabhängig voneinander auf beliebigen Bahnen bewegt und positioniert werden. Auf kleinstem Raum erledigt das System komplexe Materialflusssaufgaben.

Aufgrund seines einfachen Aufbaus ist Celluveyor höchst flexibel an unterschiedlichste Bedarfe anzupassen, leicht durch die Anwender selbst zu warten, und durch seine intelligente Steuerung wird es zu einem elementaren Intralogistik-Baustein für die digitale Fabrik von morgen.

Das EU-Patent ist angemeldet, und derzeit bereitet das Team die Unternehmensgründung vor – unterstützt durch das EXIST-Forschungstransferprogramm des Bundeswirtschaftsministeriums.



www.celluveyor.com



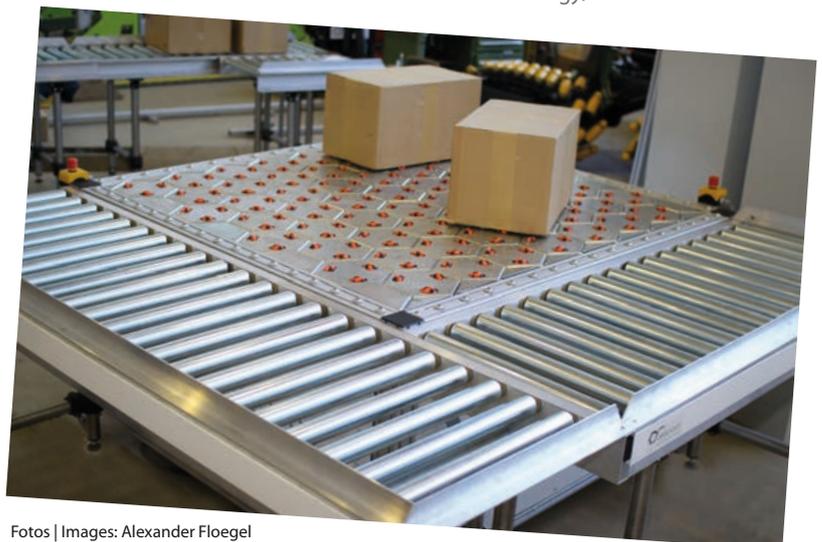
The champions go by the names of Dr.-Ing. Hendrik Thamer, Claudio Uriarte and Ariandy Yoga Benggolo (above, from left). With their development, the Cellular Conveyor (Celluveyor), they won the **DHL Innovation Award Shark Tank**.

As one of three logistics start-ups, the BIBA team was selected to present their invention and business model at the **DHL Innovation Day 2016** in front of a large, international audience and a top-class jury. Also present was Frank Thelen, the renowned investor from the dragon's-den-style TV series "Die Höhle der Löwen".

The Celluveyor is a modular conveying and positioning system. Small hexagonal modules contain omnidirectional wheels, which are individually and selectively controlled. This enables multiple objects to be simultaneously and independently moved and positioned on any track. The system handles complex material-flow tasks in the smallest amount of space.

Due to its simple structure, Celluveyor is highly flexible and can be adapted to a wide range of requirements. What's more, it is easy to maintain by the users themselves, and, thanks to its intelligent controller, it is becoming an elementary intralogistics component for the digital factory of tomorrow.

The EU patent is registered and the team is currently preparing to found the company with the support of the EXIST Transfer of Research programme funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy.



Fotos | Images: Alexander Floegel



BIBA-Forscher Claudio Uriarte (Mitte) mit Studenten in der BIBA-Forschungshalle. (Foto: Sabine Nollmann) | BIBA researcher Claudio Uriarte (centre) with students in the BIBA-workshop. (Image: Sabine Nollmann)

Ausbildung mit vielen Optionen

An education with added value

Das BIBA verbindet Forschung und akademische Lehre

BIBA combines research and academic teaching

■ Durch die Verknüpfung mit den zwei Fachgebieten Planung und Steuerung produktionstechnischer und logistischer Systeme (PSPS) und Integrierte Produktentwicklung (BIK) am Fachbereich Produktionstechnik – Maschinenbau und Verfahrenstechnik der Exzellenzuniversität Bremen ist das BIBA stark in die akademische Lehre und Qualifizierung eingebunden.

Jungen Menschen Impulse geben

Darüber hinaus engagiert sich das BIBA für die Nachwuchsförderung und beteiligt sich regelmäßig an Aktionen wie den Zukunftstagen (Girls' & Boys' Days), Tagen der Technik sowie Schnupperstudententagen. Speziell an Jugendliche kurz vor dem Abitur richten sich die Studieninfotage und der Weltrettertag, eine Initiative des Fachbereichs Produktionstechnik. Auch dabei ist das BIBA stets mit attraktiven Angeboten vertreten. Die Veranstaltungen bieten Schülerinnen und Schülern Einblicke in verschiedene Themen der Ingenieurwissenschaften und verschiedene Anregungen für die Studien- und Berufswahl. Hier will das BIBA jungen Menschen Impulse geben.

Praxisbezogen studieren

Am Fachbereich eingeschrieben, können Studierende die Studiengänge Produktionstechnik (Maschinenbau und Verfahrenstechnik), Wirtschaftsingenieurwesen, den berufs begleitenden Master-Studiengang Industrial Engineering, Berufliche Bildung und Lehramt an beruflichen Schulen sowie den Studiengang Bachelor/Master of Science in Systems Engineering belegen. Das BIBA trägt mit zahlreichen Veranstaltungen zur Qualität der Ingenieurausbildung bei. Dabei legt es ein besonderes Augenmerk auf den Praxisbezug und bezieht aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte in die Vorlesungen und Labore mit ein.

Auch auf andere Weise profitieren die Studierenden von der wissenschaftlichen Arbeit des BIBA. Über die vielfältigen Projekte und die Kooperationen des Instituts ergeben sich immer wieder spannende Themen für Abschlussarbeiten sowie wertvolle Angebote für Praktika und Auslandssemester. Darüber hinaus bietet das BIBA dem Ingenieur nachwuchs über Jobs als studentische Hilfskräfte auch die Möglichkeit, ergänzen

zend zum Studium Kernkompetenzen zu entwickeln, in Forschungsprojekten mitzuwirken sowie Kontakte in Wissenschaft und Wirtschaft zu knüpfen.

Ingenieurkarriere gestalten

Das BIBA steht für eine anwendungsorientierte, differenzierte akademische Ausbildung auf hohem Niveau. Nach erfolgreich absolvierter Bachelor- und Masterarbeit kann sich im Rahmen der akademischen Qualifikation die Promotion anschließen. Am BIBA kann diese an den beiden mit dem BIBA verknüpften Fachgebieten des Uni-Fachbereiches Produktionstechnik erfolgen.

Während der Promotion am BIBA können angehende Doktorinnen und Doktoren Lehrverpflichtungen übernehmen und führen eigenständig Projektarbeiten durch. Auf diese Weise erwerben sie neben dem Expertenwissen auch Kompetenzen in den Bereichen Präsentation, Technologietransfer, Diskussion, Personal- und Projektführung sowie auf den Feldern Verhandlungsführung und Zeitmanagement. Der wissenschaftliche Nachwuchs findet im BIBA tatkräftige Unterstützung. So haben hier zum Beispiel im Rahmen des Zukunftsprogramms der Universität Bremen, ein Erfolg der Exzellenzinitiative, seit 2014 auch zwei Juniorprofessoren ihre Arbeitsgruppen aufgebaut.

■ BIBA is strongly involved in academic teaching and qualification through the connection of the two specialist fields Planning and Control of Production and Logistics Systems (PSPS) and Integrated Product Development (BIK) with the Department of Production Technology – Mechanical Engineering & Process Engineering at the University of Bremen, a winner of the German “Excellence Initiative”.

Driving young people forward

BIBA is also committed to supporting young talent and regularly takes part in campaigns such as Girls’ and Boys’ Days, “Tag der Technik” events promoting the technical fields, as well as university “taster days”. Course information days and “world hero” days, an initiative from the Production Technology department, are aimed particularly at young people who are about to start their school-leaving examinations. BIBA is always represented at such events with attractive offerings. The events offer students an insight into the various engineering subjects as well as suggestions regarding the selection of their studies and career. BIBA uses these events to help drive young people forward.

Practical studies

Once enrolled in the department, students can study courses in Production Technology (mechanical engineering and process engineering), Business Engineering, the

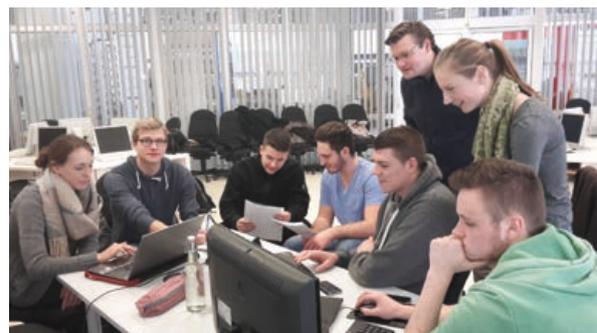
Industrial Engineering work-while-you-study Masters course, vocational training and teaching posts at vocational schools, as well as the Bachelors/Masters of Science course in Systems Engineering. BIBA contributes to a multitude of events related to the quality of engineering education. It pays particular attention to practical relevance and incorporates current research and development projects into lectures and labs.

Students also benefit from BIBA’s academic work in other ways. Exciting topics for final papers constantly arise from the various projects and collaborations at the institute, as well as valuable offers for internships and exchange semesters. Furthermore, BIBA offers student assistant jobs to young engineers as an opportunity to develop key skills to supplement those gained over the course of their studies, to become involved in research projects, as well as to establish contacts in the world of science and industry.

Developing careers in engineering

BIBA is synonymous with application-oriented, sophisticated academic training at the highest level. After successfully completing their Bachelor’s and Master’s studies, students can continue their academic qualifications with a doctorate. This can be undertaken at BIBA with both specialist fields of the University’s Production Technology department, which are linked with BIBA.

Doctors-to-be can take on teaching responsibilities and carry out independent project work over the course of their doctorate studies at BIBA. This not only gives them the chance to gain expert knowledge, but also skills in the areas of presentation, technology transfer, discussion, personnel and project management as well as in the fields of negotiation management and time management. Young scientists are actively supported at BIBA. As an example, two junior professors have built up their research team since 2014 as part of the “Future Programme” at the University of Bremen, a winner of the German “Excellence Initiative”.



Arbeiten wie in einem Unternehmen mit Aufgabenverteilung und Abstimmung – auch das ist Teil der Lehrprojekte im BIBA. (Foto: Sabine Nollmann) | Taking part in teaching projects at BIBA also involves using working methods from the world of business, such as allocating tasks within a group and holding votes. (Image: Sabine Nollmann)

Ausgewählte Lehrveranstaltungen

Selected Lectures

SOMMER SEMESTER | SUMMER TERM

Vorlesung Lecture

Angewandte Beschaffungslogistik
 Angewandte Kontraktlogistik
 Anwendung und Vergleich von Kreativitätstechniken
 Anwendung von Konstruktionsmethoden
 Auslegung von Maschinenelementen, Konstruktionsentwurf /
 Engineering Design
 CAD - Management und virtuelle Produktentwicklung /
 CAD - Management and Virtual Product Development
 Concurrent Engineering
 Einführung in die Konstruktionsmethodik / Introduction to Design
 Methodology
 Einführung in die Maschinenelemente KL 1-2
 Identifikationssysteme in Produktion und Logistik
 Informationssysteme in der Produktion (ISP)
 Informationstechnische Anwendungen in Produktion
 und Wirtschaft (IAPW)
 Produktionssystematik / Production Systems
 Systemanalyse 1
 Systemanalyse 2 - Lehrprojekt
 Technische Logistik

Dozentin / Dozent Lecturer

Prof. Thomas Wimmer, Marit Hoffmeyer
 Prof. Thomas Wimmer, Marit Hoffmeyer
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Heiko Duin
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Thorsten Tietjen
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Thorsten Tietjen
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Thorsten Tietjen
 Dr.-Ing. Frithjof Weber
 Prof. Klaus-Dieter Thoben und wiss. Mitarbeiter
 Prof. Klaus-Dieter Thoben und wiss. Mitarbeiter
 Prof. Michael Freitag, Axel Börold
 Prof. Michael Freitag, Michael Teucke
 Prof. Michael Freitag, Michael Teucke
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Prof. Marcus Seifert
 Prof. Michael Freitag, Susanne Schukraft
 Prof. Michael Freitag, Jens Ehm, Hendrik Thamer, Marius Veigt
 Prof. Michael Freitag, Rafael Mortensen Ernits

WINTER SEMESTER | WINTER TERM

Vorlesung Lecture

Angewandte Produktionslogistik
 Anwendung eines 3D-CAD-Systems
 Berufsbild Wirtschaftsingenieurwesen
 Extended Products
 Fabrikplanung
 Handeln und Gestalten in komplexen Produktionssystemen
 Informatik - Grundlagen (EDV 1)
 Konstruktionssystematik & Produktentwicklung
 Methoden zur Entscheidungsfindung in komplexen
 Produktionssystemen
 Modelling, Analysis and Control of Dynamics in Logistics
 Modellierung und Simulation in Produktion und Logistik
 Qualitätssichernde Maßnahmen in Produktplanung und
 -entwicklung
 Systemanalyse 2 - Lehrprojekt
 Technisches Zeichnen KL I-1
 Vernetzte Unternehmensprozesse
 Arbeits- und Betriebswissenschaft
 Industrial Engineering

Dozentin/ Dozent Lecturer

Prof. Thomas Wimmer, Marit Hoffmeyer
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Thorsten Tietjen
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Moritz von Stietencron
 Prof. Klaus-Dieter Thoben und wiss. Mitarbeiter
 Prof. Michael Freitag, Stephan Oelker, Mortiz Quandt
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Dr.-Ing. Jannicke Baalsrud Hauge
 Dr.-Ing. Carl Hans
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Thorsten Tietjen
 Prof. Klaus-Dieter Thoben, Dr.-Ing. Jannicke Baalsrud Hauge
 Prof. Till Becker, Prof. Michael Freitag, Prof. Jürgen Pannek
 Prof. Michael Freitag, Mirko Kück
 Dr.-Ing. André Decker, Thorsten Tietjen
 Prof. Michael Freitag, Jens Ehm, Hendrik Thamer, Marius Veigt
 Prof. Klaus-Dieter Thoben und wiss. Mitarbeiter
 Prof. Marcus Seifert und wiss. Mitarbeiter
 Prof. Till Becker
 Joy Schumacher, Marit Hoffmeyer

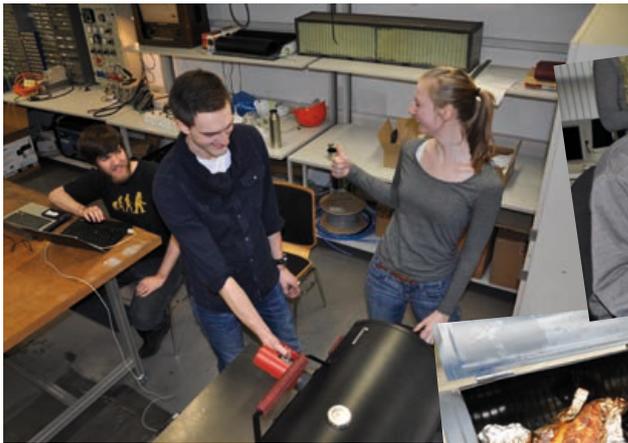
Practice



Dem Grill Grips einhauchen, oder in Fachsprache „Erarbeitung der Grundlagen von Industrie 4.0 durch Entwicklung und Bau eines cyber-physischen Grills“, lautete die Aufgabe für zwei Gruppen von Studierenden am Fachbereich Produktionstechnik. Das **Lehrprojekt „BBQ 4.0“** wurde vom BIBA initiiert und betreut. Die Idee kam beim Ingenieur Nachwuchs gut an. Ins Barbecue-Gerät eingebettete Intelligenz sollte den Garprozess optimieren sowie die Grillmeisterinnen und -meister entlasten. Die beiden smarten Smoker bestanden die Praxistests mit Bravour.



Barbecuing with brains or, to put it more technically, “Exploring the principles of Industry 4.0 by developing and building a cyber-physical barbecue”: this was the challenge for two groups of students in the faculty for Production Engineering. The **“BBQ 4.0” teaching project** was initiated and supervised by BIBA. It proved to be a popular idea among the budding engineers. The aim was to use the embedded intelligence in the barbecue to optimise the cooking process and make life easier for the barbecue users. The two smart smokers passed the practical tests with flying colours.



Fotos | Images: Sabine Nollmann



Technisch steht der Zusammenarbeit von Mensch und Roboter in der Produktion heute kaum noch etwas im Wege. Doch in einem gemeinsamen Arbeitsszenario können neue Gefahrensituationen mit unbekanntem Risiko für den Menschen entstehen. In dem Lehrprojekt **„Simulation und Demonstration von Risikoszenarien bei der Mensch-Roboter-Kollaboration“** am BIBA haben Studierende solche Risikoszenarien in der Mensch-Roboter-Kollaboration untersucht.

When it comes to collaborations between humans and robots in production, there are hardly any more obstacles to overcome from a technical perspective. In terms of safety, however, this cooperation presents new hazards with unknown risks for humans. Students at BIBA investigated these hazardous situations in the teaching project **“Simulating and demonstrating risk scenarios in human-robot collaboration”**.



Bild | Image: InSA

HIGHLIGHTS

„Welten öffnen – Wissen teilen“, so lautete das Motto des **OPEN CAMPUS 2015** der Universität Bremen. Mit 18.000 Besucherinnen und Besuchern jeden Alters war er wieder ein voller Erfolg. Natürlich waren neben zahlreichen Akteuren des Fachbereiches Produktionstechnik – Maschinenbau und Verfahrenstechnik auch das BIBA und der Forschungsverbund LogDynamics dabei. Sie gaben nicht nur Einblicke in das, was tagtäglich in ihren Denk- und Forschungsstätten so vor sich geht, sondern sie luden auch zum Entdecken, Erfahren und Mitmachen ein.

“Opening new worlds – sharing knowledge” goes the motto of the University of Bremen’s **OPEN CAMPUS 2015** event, which welcomed 18,000 visitors of all ages and therefore turned out to be another great success. BIBA and the LogDynamics research group were of course in attendance at the event, which also hosted numerous stakeholders from the faculty of Production Engineering – Mechanical Engineering and Process Engineering. Attendees not only shared their insights on what happens in terms of their day-to-day thinking and research interests, but also invited each other to discover, experience and collaborate on such matters.



Fotos | Images: Universität Bremen und Sabine Nollmann



Supporting young people!

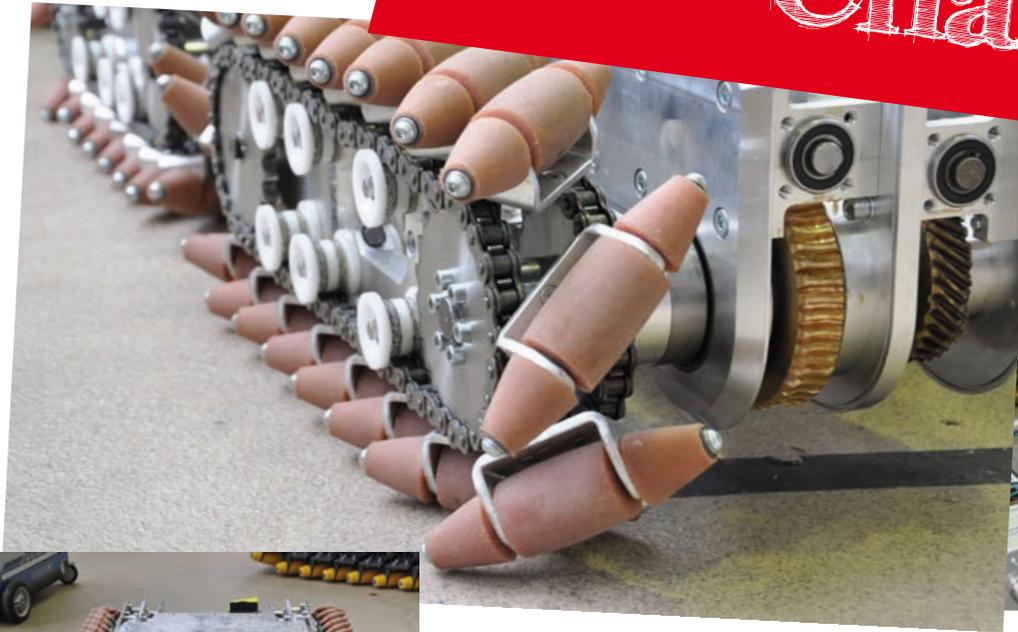
Der **Weltretter-Tag** ist eine Initiative des Fachbereiches Produktionstechnik und findet 2017 bereits zum 10. Mal statt. Er will Schülerinnen und Schüler für Technik begeistern und über ein Ingenieurstudium an der Universität Bremen informieren. Auch das BIBA beteiligt sich regelmäßig daran, zum Beispiel 2015 mit der Mitmachaktion „Mein Kugelschreiber – vom Computermodell zum eigenen Stift“.

www.weltretter.uni-bremen.de

The “**Weltretter-Tag**” (world-saving day) initiative is promoted by the faculty for Production Engineering and will take place for the 10th time in 2017. It aims to get students excited about technology and provide information on an engineering course at the University of Bremen. BIBA is also regularly involved in this initiative, for example in 2015 with the collaborative activity called “My ballpoint pen – from computer modelling to writing implement”.



Challenge



Im Finale bei weltweitem Robotik-Wettbewerb: Mit seinem „**Last Mile Assistant Robot**“ hatte das BIBA-Studenten-Team die Jury des „**DHL Robotics Challenge 2016**“ überzeugt. Am 17.11.2016 durfte es sein Fahrzeug, das Paketzustellern die Arbeit erleichtern soll, im DHL Innovation Center in Troisdorf bei Bonn vor 180 ausgewählten Experten präsentieren. Der Roboter entstand im Rahmen mehrerer BIBA-Lehrprojekte. Daran mitgewirkt haben 7 Studierende aus 6 Nationen von 4 Kontinenten.

In the final of the worldwide robotics competition: the BIBA student team won over the judges of the “**DHL Robotics Challenge 2016**” with its “**Last Mile Assistant Robot**”. On 17.11.2016, the team had the opportunity to present its vehicle – which aims to make work easier for parcel delivery firms – to 180 selected experts at the DHL Innovation Center in Troisdorf near Bonn. The robot was created over the course of several BIBA teaching projects. The team comprised 7 students from 6 different nations on 4 continents.



Fotos | Images: Sabine Nollmann



Bei Youtube findet sich auch der Film zum Projekt. | On Youtube you can find the film about the project. Screenshots: Youtube.com

Adaptive SBO

Ein adaptives simulationsbasiertes Optimierungsverfahren zur Planung und Steuerung dynamischer Produktionssysteme

An adaptive simulation-based optimisation approach for the scheduling and control of dynamic manufacturing systems



Beim brasilianischen Unternehmen Rudolph Usinados wird das neue Verfahren getestet und bewertet. (Foto: Ricardo Pimentel) | The new procedure is tested and evaluated at the Brazilian company Rudolph Usinados. (Image: Ricardo Pimentel)



Projekt-Auftakttreffen in Brasilien (v. l.): das Wissenschaftlerteam Michael Freitag, Ricardo Pimentel, Enzo Frazzon und Mirko Kück. (Foto: Ricardo Pimentel) | Kick off meeting in Brazil (f. l.): The research team Michael Freitag, Ricardo Pimentel, Enzo Frazzon and Mirko Kück. (Image: Ricardo Pimentel)

Dipl.-Math. Mirko Kück, Telefon: +49 421 218-50 119, E-Mail: kue@biba.uni-bremen.de

Die Planung und Steuerung der Produktion hat maßgeblichen Einfluss auf die Leistung einer Werkstattfertigung. Werkstattfertigungen unterliegen dynamischen Einflüssen wie Störungen durch Maschinenausfälle oder durch Eilaufträge, die bei der Planung und Steuerung berücksichtigt werden müssen.

Die derzeit erhältlichen Softwaresysteme führen in der Regel lediglich eine Optimierung auf der groben Planungsebene durch, während die Feinplanung auf einfachen, statischen Prioritätsregeln basiert. Dieses ermöglicht zwar die Erzeugung von Ablaufplänen in kurzer Rechenzeit, jedoch werden keine optimalen, auf der aktuellen Situation des Produktionssystems basierenden Abläufe erzeugt.

Verfahren bezieht aktuellen Systemzustand mit ein

In diesem brasilianisch-deutschen Kooperationsprojekt wird der klassische Ansatz simulationsbasierter Optimierung so erweitert, dass die Dynamik einer Werkstattfertigung berücksichtigt werden kann und die Optimierung von Planungsentscheidungen und Steuerungsregeln stets auf Grundlage des aktuellen Systemzustands erfolgt.

Zur Verknüpfung der Optimierung mit dem realen Produktionsprozess wird ein Verfahren zum Datenaustausch zwischen einem Manufacturing Execution System (MES) und einem simulationsbasierten Optimierungsverfahren entwickelt. Das Verfahren wird anhand der Werkstattfertigung eines brasilianischen Herstellers mechanischer Bauteile evaluiert.

The way in which production processes are scheduled and controlled has a significant influence on the performance of job shop manufacturing systems. These systems are subject to dynamic influences (e.g. disturbances due to machine breakdowns or rush orders), which have to be factored into production scheduling and control. The software systems that are currently available usually only optimise, while the detailed scheduling bases on simple, static dispatching rules. Although this approach enable generate schedules within short computation times, it does not create optimal schedules that take the current state of the production system into account.

Course of action

This Brazilian-German cooperation project aims at extending the traditional approach of simulation-based optimisation so that the dynamics of job shop manufacturing systems can be incorporated, scheduling decisions can be optimised and control rules established consistently on the basis of the current system state.

In order to create a link between the optimisation and the physical production process, a method for exchanging data between a manufacturing execution system and a simulation-based optimisation method is developed. This method will be evaluated by means of the job shop manufacturing system of a Brazilian producer of mechanical parts.

AimData

Anpassbare Interaktion mit materialwissenschaftlichen Forschungsdaten – Nutzerfreundliche Suchfunktionen und Auswertungstools erleichtern das Finden relevanter Daten

Adaptable interaction with research data for materials science – User-friendly search functions and evaluation tools make it easier to find relevant data



Materialwissenschaftliche Forschung beim Projektpartner IWT Stiftung Institut für Werkstofftechnik. (Foto: IWT) | Materials science research at project partner IWT Foundation Institute of Materials Science. (Image: IWT)



IWT-Mitarbeiter verwendet das "SciDaEm-System" des Vorgängerprojekts "InfoSys" zur Verwaltung von Forschungsdaten metallischer Werkstoffe. (Foto: IWT) | IWT employee uses the "SciDaEm system" from the previous project "InfoSys" to manage research data from metallic materials. (Image: IWT)

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Wellsandt, Telefon: +49 421 218-50 166, E-Mail: wel@biba.uni-bremen.de

■ Die Digitalisierung hat die wissenschaftliche Arbeit in nahezu allen Disziplinen nachhaltig vereinfacht. Große Datenmengen aus Forschungsergebnissen können dank Bits und Bytes einfach gespeichert und anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zur Verfügung gestellt werden. Doch mit den rasant wachsenden Datenmengen ergeben sich auch Schwierigkeiten: Wie findet man in „Big Data“ genau die Information, die wichtig ist?

Auch die Qualität der Daten ist besser zu erkennen

Im Laufe des Projekts AimData wird das aus einem Vorläufervorhaben stammende System „InfoSys“ weiterentwickelt. Dabei steht die spätere Verwertung von Datensätzen durch Dritte im Vordergrund. Das Projekt legt einen besonderen Fokus auf die Integration nutzerfreundlicher Suchfunktionen und Auswertungstools. Diese sollen den Nutzerinnen und Nutzern nicht nur das Finden für sie relevanter Daten erleichtern, sondern es ihnen auch ermöglichen, schnell und einfach die Qualität der Forschungsdaten zu erkennen.

Zu diesem Zweck wird ein Qualitätsmanagementkonzept für materialwissenschaftliche Forschungsdaten ausgearbeitet und demonstriert. Um eine hinreichende Komplexität und Übertragbarkeit des Systems auf andere materialwissenschaftliche Bereiche zu gewährleisten, werden in den kommenden Jahren auch Daten der Stoffklasse der faserverstärkten Kunststoffe hinzugefügt.

■ Digitalisation has had a lasting effect on scientific work, making it much simpler to carry out in virtually every discipline. Thanks to bits and bytes, large quantities of data acquired from the results of research can be easily stored and made available to other scientists. However, the growth in volumes of data poses a difficult question: how do you find exactly the data you need in a big data setting?

Making it easier to identify data quality too

The AimData project is developing the InfoSys system, which has its roots in a predecessor project. The focus is on the data records being used by third parties further down the line – in particular, the project is aiming to integrate user-friendly search functions and evaluation tools. These are intended to not only make it easier for users to find the research data that is relevant to their needs, but also enable them to identify the data's quality quickly and easily.

To achieve this, a quality management concept for research data used in material sciences is being prepared and is set to be demonstrated. To ensure the system reaches a sufficient level of complexity and can be transferred to other areas of materials science too, data relating to materials in the fibre-reinforced plastics category will be added over the years to come.

AR-Maintenance System

Entwicklung eines Assistenzsystems zur Unterstützung von Servicetechniken bei der Instandhaltung von Windergieanlagen

Development of an assistance system to provide service technicians with support during wind turbine maintenance



Per Datenbrille erhält der Techniker die Arbeitsanweisungen. (Foto: Industrieblick/Fotolia, Montage: AnyMotion) | The technician receives the work instructions via the data glasses. (Image: Industrieblick/Fotolia, montage: AnyMotion)



Das Assistenzsystem soll helfen, die Arbeit der Servicefachkräfte effektiver zu gestalten. (Foto: Industrieblick/Fotolia, Montage: AnyMotion) | The assistance system is designed to make service technicians' work more effective. (Image: Industrieblick/Fotolia, montage: AnyMotion)

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

Die steigende Anzahl an Windenergieanlagen und die damit einhergehenden Serviceleistungen stellen die Windenergiebranche vor große Herausforderungen. Aufgrund des zunehmenden Umfangs der Instandhaltungstätigkeiten und den daraus erwachsenden Dokumentationspflichten besteht der Bedarf, die Servicekräfte zu unterstützen. Daher entwickelt das BIBA gemeinsam mit den Partnern AnyMotion und COMback ein Augmented-Reality-gestütztes Assistenzsystem (AR – Augmented Reality) für Arbeiten in Windenergieanlagen.

Automatisierte Erfassung für Produktlebensakte

Durch die visuelle Darstellung von Informationen zum Instandhaltungsprozess per halbtransparenter 3D-Datenbrille erweitert das „AR Maintenance System“ die Realität und übernimmt wesentliche Dokumentationsaufgaben. So soll eine effizientere Abarbeitung der Aufträge, eine Erhöhung der Sicherheit sowie eine leichtere, sicherere Dokumentation und Archivierung der Instandhaltungsdaten erreicht werden. Damit schafft das System auch die Grundlage für die automatisierte Erfassung und Pflege der Produktlebensakte einer Windenergieanlage.

Das Projekt gliedert sich in die Bereiche Navigation, Arbeitsanweisung und Dokumentation. Die wesentlichen Herausforderungen liegen in der Indoor-Navigation, der Visualisierung, dem Erfassen und Liefern von Instandhaltungsanweisungen und -tätigkeiten, der Erkennung von Objektmarkern und im Management der großen Datenmengen.

Faced with a growing number of wind turbines and the service requirements that go hand in hand with them, the wind energy sector has some significant challenges to overcome. Service staff now require a means of support that will help them accommodate the widening scope of maintenance tasks they have to carry out, and the documentation requirements they need to fulfil as a result. For this reason, BIBA is joining forces with its partners AnyMotion and COMback to develop an Augmented Reality (AR)-supported assistance system for work on wind turbines.

Automatic Information Capturing for Product Life-Time Documentation

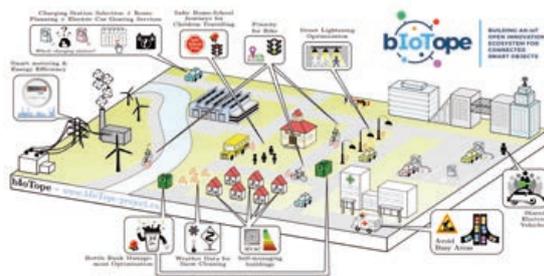
By visualising information relating to the maintenance process using semi-transparent 3D data glasses, the AR Maintenance System provides an augmented view of reality and takes on key documentation tasks. The aim of this is to make job processing more efficient, enhance safety and ensure that documenting and archiving maintenance data become easier and more secure. As a result, the system is also laying the foundation for automatically capturing and maintaining information to be included in a wind turbine's life-time documentation.

The project is divided into the areas of navigation, work instruction and documentation. Its most significant challenges come in the form of indoor navigation, visualisation, recording and supplying maintenance instructions and tasks, detecting object markers, and managing large quantities of data.

BloTope

Building an IoT Open innovation Ecosystem for connected smart objects – Projekt schafft Grundlage für neue Services und Produkte: Das Leben in der Stadt von morgen soll grüner, sicherer und einfacher werden

Building an IoT Open innovation Ecosystem for connected smart objects – Project creates new services and products: The city-life is designed to be greener, safer and simpler



BloTope schafft die Grundlagen dafür, noch isoliert voneinander arbeitende Netze und Systeme miteinander zu verknüpfen. (Grafik: Sylvain Kubler) | Project creates the basis for new services and products: life in the city of tomorrow will be greener, safer and simpler. (Image: Sylvain Kubler)



Auch Partner BMW bringt seine Erfahrungen unter anderem aus dem Car Sharing mit in das EU-Projekt ein. (Foto: BMW) | Even the partner BMW is contributing its experiences to the EU project, including those made in car sharing. (Image: BMW)

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

Das Internet of Things (IoT) bietet vielfältige Möglichkeiten für neue Services und Produkte. Um dieses Potenzial umfassend zu erschließen, werden Konzepte benötigt, die verschiedenste IoT-Architekturen vereinen. Die aktuellen Gefüge sind von sogenannten vertikalen Silos geprägt. Sie interagieren nur dünn untereinander, und die Umsetzung von domänen-, plattform- und organisationsübergreifenden Services ist kaum möglich.

Das Projekt bloTope baut ein offenes IoT-Ökosystem auf, das intelligente Objekte universell einbinden kann und das Erstellen neuer Services erleichtert. Es schafft eine Rahmenstruktur (Framework), die Datenzugriff, -speicherung und -verarbeitung leistet und zudem Sicherheit und Datenschutz bietet. Dabei nutzt bloTope offene Standards wie O-MI und O-DF.

Horizontale Interoperabilität für neue Services

Um realen Bedürfnissen zu entsprechen, erfasst das Projekt unter anderem die Anwendungsfelder Mobilität, Gebäude und Gebäudeausstattung sowie Luftqualität und testet sie in mehreren Pilotprojekten in Helsinki, Lyon und Brüssel.

Durch die Entwicklung standardisierter, offener Schnittstellen (APIs) gewährleistet bloTope die horizontale Interoperabilität zwischen vertikalen Silos. Dies ermöglicht neue Services: von der einfachen Datenerhebung und -verarbeitung bis hin zu kontextsensitiven, intelligenten und anpassungsfähigen Anwendungen für Endnutzer.

The Internet of Things (IoT) is opening up all kinds of opportunities for new services and products. Fully unlocking this potential requires concepts that are able to reconcile the vast number of different architectural specifications that exist for the IoT. The structure of today's IoT is characterised by what are known as vertical silos: as these are barely able to interact with each other, they constitute a serious impediment to the creation of cross-domain, cross-platform and cross-organisational services.

The bloTope project is creating an open IoT ecosystem that is able to integrate smart objects on a universal level and make it easier to establish new services. It provides a framework that enables data access, storage and processing, as well as offering security and data protection. To achieve this, bloTope uses open standards such as O-MI and O-DF.

Horizontal Interoperability for new services

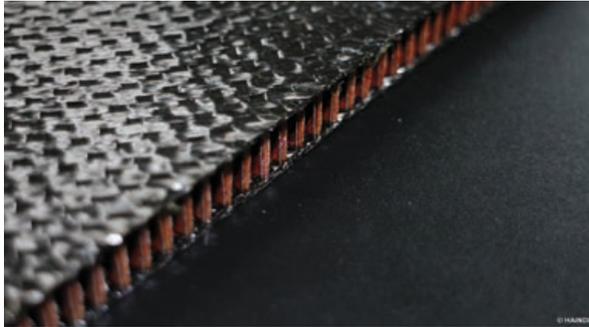
To address real-world needs, the project is including application areas such as mobility, buildings and air quality, and is testing them through multiple pilot projects in Helsinki, Lyon and Brussels.

bloTope is enabling horizontal interoperability between vertical silos by developing standardised open APIs. This will offer new services from simple data collection and processing to context-driven, intelligent and self-adaptive support for end-users.

Curing-Transponder

Entwicklung und Integration von RFID-Transpondern zur Überwachung der Aushärtung im Fertigungsprozess und für das Produktlebenszyklusmanagement von Faserverbundwerkstoffen

Development and integration of RFID transponders to monitor the curing during the manufacturing process and for product life cycle management of fiber composite components



Composite-Bauteile bestehen aus einer Verbindung von Fasern und Harzen (Foto: Haindl Kunststoffverarbeitung) | Composite components are made up of a combination of fibres and resins. (Image: Haindl)



In einem Autoklav müssen die Faserverbundbauteile bei Temperaturen bis 200°C und Drücken bis 8 bar über Stunden aushärten. (Foto: Haindl Kunststoffverarbeitung) | In an autoclave, the fibre composite components cure for hours at temperatures up to 200°C and pressures up to 8 bar. (Image: Haindl)

Dipl.-Wi.-Ing. Marius Veigt, Telefon:+49 421 218-50 165, E-Mail: vei@biba.uni-bremen.de

■ Bei der Fertigung von Faserverbundbauteilen ist es noch immer ein Problem, den Aushärteprozess zuverlässig zu überwachen. In diesem Projekt wird ein Curing Transponder entwickelt, der die RFID-Technik auch für Messungen zur Überwachung des Aushärteprozesses im Autoklav nutzt. Das ist eine besonders kostenintensive Phase in der Composite-Bauteilefertigung. Das Projekt konzentriert sich auf Glas- und Kohlefaserbauteile, setzt an mehreren Punkten entlang des Fertigungs- und Produktzyklus an und nutzt die RFID-Technik als Basis für eine intelligente Optimierung von Prozessen.

Daten für Digitalisierung weiterer Prozessschritte

Der Transponder soll online und in situ detaillierte Daten über den inneren Bauteilzustand, vor allem über den aktuellen Aushärtegrad speichern und senden. Diese Daten fließen in das ebenfalls im Projekt zu entwickelnde sensor- und wissensbasierte Expertensystem ein, das künftig zudem weitere Daten vom Bauteil empfangen und Informationen über Position, Temperatur, Bauteilkennzeichnung und Fertigungsrestriktionen von verschiedenen Bauteilen in Zusammenhang setzen soll. So eröffnet das System die Möglichkeit, Produktionsschritte effizienter zu steuern.

Mit den Entwicklungen in diesem Projekt, dem „RFID-Curing-Transponder“ und dem dahinterliegenden Expertensystem, wird die Basis dafür geschaffen, auch weitere Prozessschritte zu digitalisieren und das gesamte Produktleben der Composite-Bauteile im Sinne von Industrie 4.0 darzustellen.

■ When manufacturing fibre composite components, monitoring the curing process reliably is always an issue. In this project, a curing transponder is being developed which also uses RFID technology for measurements to monitor the curing process in the autoclave. This is a particularly cost-intensive phase in the manufacture of composite components. The project focuses on glass-fibre and carbon-fibre composites, relates to several points along the manufacturing and product cycle and uses RFID technology as a basis for intelligent process optimisation.

Data for digitising additional process steps

The transponder aims to save and send detailed data both online and in situ about the internal state of the component, and particularly about the current degree of curing. This data is also incorporated into the sensor and knowledge-based expert system, which is also being developed as part of the project. This should also receive additional data from the component and put information about the position, temperature, component ID and manufacturing restrictions of various components into context. The system therefore creates the opportunity to manage production steps more efficiently.

The developments in this project – the RFID curing transponder and the expert system behind it – will form the basis for digitising further process steps and depicting the entire product life of composite components in terms of Industry 4.0.

CyProS

Cyber-Physische Produktionssysteme – Produktivitäts- und Flexibilitätssteigerung durch die Vernetzung intelligenter Systeme in der Fabrik

Cyber-Physical Production Systems – Increase of productivity and flexibility through intelligent system networks in factories



„Milkrun 4.0“ im Einsatz. (Foto: Wittenstein AG) | „Milkrun 4.0“ in action. (Image: Wittenstein AG)



Digitalisierung in der Fabrik. (Foto: Wittenstein AG) | Digitization in the factory. (Image: Wittenstein AG)

Dipl.-Wi.-Ing. Marius Veigt, Telefon: +49 421 218-50 165, E-Mail: vei@biba.uni-bremen.de

■ Individualisierte Produkte und kürzere Lieferzeiten sowie stetig steigende Kundenanforderungen führen zu mehr Komplexität und höherer Dynamik in Produktion und Logistik. Besonders die Reaktionsfähigkeit auf sich verändernde Marktbedingungen ist für produzierende Unternehmen enorm wichtig. Dem entgegen steht die mangelnde Transparenz über alle Unternehmensebenen.

■ Increasing customer demands such as individualized products and ever shorter delivery times result in a complexity and dynamic in the production and logistics sector. Especially the responsiveness to changing market conditions is of particular importance for manufacturing companies. However, the lack of transparency in all company levels precludes this.

Im Projekt CyProS wurden Methoden zur Entwicklung von Cyber-Physischen Systemen (CPS) erarbeitet, die zu einer höheren Transparenz und zu einer besseren Beherrschung der Komplexität führen. Hierzu wurden die Anforderungen an die Produktionslogistik in der Zahnradfabrik des Projektpartners Wittenstein analysiert und Verbesserungspotenziale identifiziert. Um diese Potenziale zu erschließen, hat das BIBA das Konzept für den sogenannten „Milkrun 4.0“ erarbeitet und mittels einer Simulationsstudie validiert.

The research project CyProS acquired methods for developing Cyber-Physical Systems (CPS) which contribute to a higher transparency and a better control of the complex production process. For this purpose the BIBA analyzed the manufacturing logistics' requirements of the gear factory Wittenstein AG and determined potential improvements. In order to make those capabilities accessible, the BIBA developed a concept for a Cyber-Physical logistics system called „Milkrun 4.0“ and validated it by means of a simulation study.

Erhebliches Optimierungspotenzial

Das Ergebnis: Durch den „Milkrun 4.0“ konnte der Aufwand der Materialversorgung um 30 Prozent reduziert werden und zugleich die Reaktionsfähigkeit gesteigert werden. Das belegt die prototypische Umsetzung bei Wittenstein. Zudem wurde im Rahmen des Projektes am BIBA ein Kompetenz- und Transferzentrum für Industrie 4.0 geschaffen, in dem CPS-Anwendungen entwickelt und getestet werden. Es präsentiert auch das breite Spektrum dieser Anwendungen und fördert den Transfer von der Forschung in die Industrie.

Considerable Improvement potential

The simulation disclosed that the „Milkrun 4.0“ reduces the material consumption by 30 percent while responsiveness is increased. The prototypical implementation in the company of Wittenstein AG fell to the project partner aio IT for Logistics GmbH. Furthermore, a competence and transfer centre has been initiated. On the one hand, CPS applications are developed and tested in this centre. On the other hand, the wide range of CPS applications is presented to promote an acquisition of research findings into industry.

ESecLog

Enhanced Security for Logistics - Mehr Sicherheit in der Luftfrachtkette

Enhanced Security for Logistics – ensuring added security in the airfreight chain



Lückenlose Überwachung bis ins Flugzeug mithilfe des Fracht-Fingerprint-Informationssystems. (Foto: Sabine Nollmann) | Seamless monitoring right up to the aircraft thanks to the freight fingerprint information system. (Image: Sabine Nollmann)



Testscenario am Bremen Airport: Jedes Frachtstück wird mit einem RFID-Siegel versehen und muss ein Gate passieren. (Foto: Patrick Dittmer) | Test scenario at Bremen Airport: Each freight item is given an RFID seal and has to pass through a gate. (Image: Patrick Dittmer)

Dipl.-Wi.-Ing. Pat.-Ing. Patrick Dittmer, Telefon:+49 421 218-50 090, E-Mail: dit@biba.uni-bremen.de

■ Der Anteil der Luftfracht am Gesamtgüterverkehr beträgt zwar lediglich ein Prozent, jedoch werden 40 Prozent des Transportwarenwertes per Flugzeug befördert. Hinzu kommt, dass rund 60 Prozent der Fracht in Passagiermaschinen transportiert wird. Aus diesem Grund werden Luftfrachtlieferketten durch strenge Sicherheitsvorgaben reglementiert.

Das Projekt hat das Ziel verfolgt, mittels unterschiedlicher Technologien einen sogenannten Fracht-Fingerprint von Luftfrachtsendungen zu erstellen und somit Manipulationen entlang der Lieferkette bis zum Flugzeug aufzuspüren. Daten und Informationen von RFID-Siegeln für Packstücke und ULDs (Unit Load Devices – Paletten und Container), Röntgen- und Tagelichtsensoren, 3D-Tiefenbilder und Vorfeldüberwachung fließen in das Fracht-Fingerprint-Informationssystem (FFI) ein. Das System bietet neben der lückenlosen Abbildung der Zustände der Luftfrachtsendungen eine Erhöhung der Transparenz und somit Potenziale zur Optimierung der logistischen Abläufe.

Optimierung logistischer Abläufe

Zu den Aufgaben des BIBA zählte unter anderem die Analyse vorhandener Logistikprozesse und vorliegender Regularien zur Abwicklung von Luftfracht. Aufbauend auf den Funktionen der entwickelten Lösungen hat das BIBA neue Logistikprozesse entwickelt. Sie sollen zur Erhöhung des Automatisierungsgrades und zur weiteren Digitalisierung beitragen. Am Flughafen Bremen wurden die neuen Prozesse in Testreihen evaluiert.

■ While airfreight accounts for only one per cent of total freight traffic, the actual value of the goods transported by airfreight equates to 40 per cent. In addition, around 60 per cent of the freight is transported in passenger aircraft. For this reason, airfreight supply chains are regulated by strict security requirements.

This project pursued the aim of using a range of technologies to create a freight fingerprint for airfreight consignments and, as a result, to detect any tampering along the supply chain right up to the aircraft. Data and information obtained from RFID seals for packages and ULDs (unit load devices; i.e. pallets and containers), X-ray and light sensors, 3D contour images and apron monitoring is incorporated into the freight fingerprint information system (FFI). In addition to presenting the statuses of the airfreight consignments in full, the system enables transparency to be increased, creating potential for optimising logistics processes.

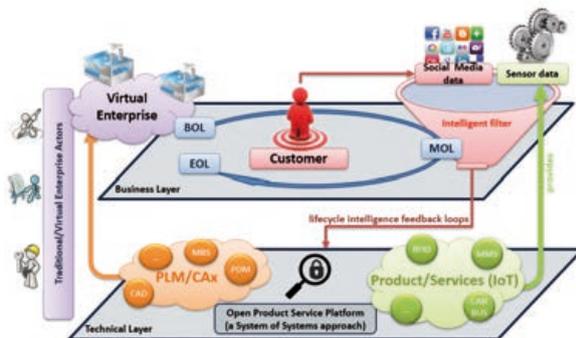
Optimised Logistics Processes

BIBA's involvement in the project included analysing existing logistics processes and regulations governing the handling of airfreight. BIBA designed new logistics processes based on the functions of the solutions that had been developed. It is hoped that these processes will lead to more automation and digitisation. The new processes were evaluated in test series at Bremen Airport.

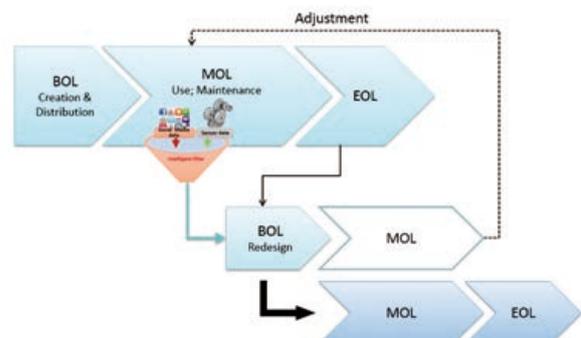
FALCON

Feedback mechanisms Across the Lifecycle for Customer-driven Optimisation of iNnovative Product-service design – Gestalten von Produkten mithilfe einer offenen, virtuellen Plattform für Produkt-Service-Systeme

Feedback mechanisms Across the Lifecycle for Customer-driven Optimisation of iNnovative product-service design – designing and improving products and services with the help of an open, virtual platform



FALCON Virtual Open Plattform für das erweiterte Produkt (Produkt-Service-System) und sein Produktlebenszyklusmanagement. (Grafik: FALCON) | FALCON Virtual Open Platform for extended product (product-service system) lifecycle management. (Image: FALCON)



Feedback-Schleifen im Lebenszyklus von erweiterten Produkten. (Grafik: FALCON) | Feedback loops in the lifecycle of extended products. (Image: FALCON)

Dipl.-Inform. Karl Hribernik, Telefon:+49 421 218-50 180, E-Mail: hri@biba.uni-bremen.de

■ Nicht nur das Produkt selbst, sondern auch die produktbegleitenden Dienste entscheiden zunehmend über seinen Markterfolg. Das vom BIBA geleitete EU-Projekt FALCON hat das Ziel, mit der Gewinnung und Verarbeitung von Nutzungsinformationen die Gestaltung der Produkte mit ihren zugehörigen Diensten zu optimieren. Hierfür soll eine offene, virtuelle Plattform für Produkt-Service-Systeme und ihr Produktlebenszyklusmanagement (PLM) entwickelt werden, welche auf zwei logischen Schichten basiert.

Für die technische Schicht werden Verfahren erforscht und Module entwickelt, die das Feedback aus der Nutzungsphase sowohl von Nutzern (zum Beispiel über Social-Media) als auch von Produkten (zum Beispiel über Sensoren) sammeln und semantisch erfassen. In der Businesslogik-Schicht können diese Daten dann aufbereitet und analysiert werden.

Bis hin zur automatisierten Anpassung

Durch die semantische Erfassung können unter anderem komplexe Suchfunktionen und Auswertungen von PLM-Informationen angeboten werden. Für die umfassende Analyse wird die Plattform auch Simulations- und Vorhersagealgorithmen einbinden. Darüber hinaus haben die BIBA-Aktivitäten zum Ziel, über die systematische Einbindung einer wissensbasierten Konstruktion eine vollständige Durchgängigkeit bis hin zur automatisierten Anpassung von Produkten und Diensten zu erreichen.

■ Not only the product itself, but also the services associated with the product are increasingly decisive for its market success. The BIBA-led EU project FALCON aims to optimise the design and improvement of products with their associated services by retrieving and processing product usage information. To this end, an open, virtual platform for product-service systems and their product lifecycle management (PLM) is being developed based on two logical levels.

In the technical layer, procedures are being explored and modules developed which gather feedback from the usage phase from both users (for example via social media) as well as from products (for example via sensors) and record this semantically. This data can then be prepared and analysed in the business logic layer.

Towards automatic adaptation

By recording product usage information semantically, it is possible to offer complex search functions and evaluations of PLM information, among other options. The platform can also integrate simulation and prediction algorithms for extensive analysis. BIBA furthermore aims to achieve a systematic integration of concepts and tools related to Knowledge Based Engineering, which will prepare the way for an automated modification of the design of products and their services.

Geregelt

Ganzheitliche Steuerung für den energieautarken Betrieb von Großinfrastrukturen unter Berücksichtigung von Umweltdaten

Integrated control for the energy self-sufficient operation of large-scale infrastructure based on environmental data



Projektteam (v. l.): Niclas Ebenthal und Thomas Bleeker (Apan dia), Jan Buehrmann (netDV) und Moritz Quandt (BIBA). (Foto: Sabine Nollmann) | Project team (from left to right): Niclas Ebenthal and Thomas Bleeker (Apan dia), Jan Buehrmann (netDV) and Moritz Quandt (BIBA). (Image: Sabine Nollmann)



Anwendungsszenario bei Projektpartner "Bremen Airport": Das System berücksichtigt auch das Fluggastaufkommen. (Foto: Bremen Airport) | Application scenario at project partner Bremen Airport: The system takes passenger volumes into consideration. (Image: Bremen Airport)

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

■ Eine umweltschonendere und dabei zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung sicherzustellen, ist eine große Herausforderung für die deutsche Energiewirtschaft. Es bedarf einer zunehmenden Deckung des Primärenergiebedarfs durch erneuerbare Energien sowie einer Steigerung der Energieeffizienz. Besonders der Gebäudereich bietet große Einsparpotenziale. Hier werden etwa 40 Prozent des gesamten Endenergiebedarfs und ein Drittel der CO₂-Emissionen verursacht.

In dem Projekt wird eine ganzheitliche Steuerung für den energieeffizienten Betrieb von Energie- und Gebäudetechnik in Großinfrastrukturen am Beispiel eines Flughafens entwickelt. Diese Steuerung vernetzt die vorhandenen Energiequellen, -speicher sowie -verbraucher und bezieht dabei Umweltdaten wie die zu Passagierzahlen und Wetter ein. Dafür werden in einem ausgewählten Anwendungsszenario die Energieströme und Umweltinformationen modelliert, mittels Simulation optimierte Steuerungsalgorithmen abgeleitet und diese dann in Labor- und Praxistests validiert.

Steuerung glättet auch Lastkurve

Die Steuerung soll den Gesamtenergieverbrauch von Großinfrastrukturen signifikant senken und die Kosten für die externe Energiebeschaffung reduzieren, indem sie regenerative Energiequellen optimal in die interne Energiebereitstellung integriert und durch den Einsatz von Speichertechnologien die Lastkurve des Energieverbrauchs glättet.

■ Ensuring an environmentally friendly and also reliable and affordable energy supply is a major challenge for the German energy industry. More of the country's primary energy demand needs to be covered by renewable energies and energy efficiency needs to increase. There is huge potential for savings, particularly in the building technology industry. This accounts for around 40 per cent of the total final energy demand and a third of CO₂ emissions.

In the project, an integrated control is being developed for energy-efficient operation of energy and building technology in large-scale infrastructures, using an airport as an example. The controller links the available energy sources, storage systems and consumers and includes environmental data, such as passenger numbers and weather forecasts. To do this, the energy flows and environmental information are modelled in a selected application scenario, optimised control algorithms are derived using simulation and these are then validated in laboratory and practical trials.

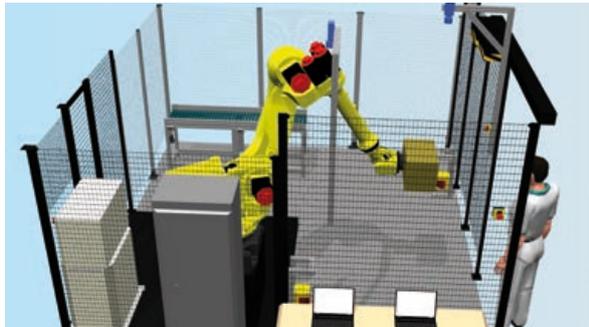
Controller also smooths load curve

The controller aims to significantly reduce the total energy consumption of large infrastructures as well as the costs for external energy procurement by integrating renewable sources of energy into the internal energy supply in the best possible way and smoothing the energy consumption load curve with the aid of storage technologies.

InSA

Integrierte Schutz- und Sicherheitskonzepte in Cyberphysischen Arbeitsumgebungen – Für die Zusammenführung der Arbeitsbereiche von Mensch und Maschine

Integrated Safety and Security Concepts in Cyber-Physical Work Environments – For a bridge between the areas in which humans and machines work



Der virtuelle Demonstrator des Projektes arbeitet mit realen Sensoren. (Grafik: BIBA) | The project's virtual demonstrator operated with real-life sensors. (Image: BIBA)



Der InSA-Industriedemonstrator wurde bei Verbundpartner ThyssenKrupp System Engineering realisiert. (Foto: BIBA) | The InSA industrial demonstrator was set-up at partner ThyssenKrupp System Engineering. (Image: BIBA)

Dr.-Ing. Pierre T. Kirisci, Telefon: +49 421 218-50 113, E-Mail: kir@biba.uni-bremen.de, www.insa-projekt.de

■ In zukunftsorientierten Produktionsumgebungen wird eine nahtlose Zusammenführung der Arbeitsbereiche von Mensch und Maschine angestrebt. Das führt zu ganz neuen Anforderungen bei der Umsetzung integrierter Schutz- und Sicherheitskonzepte. Projektziel war es, ein übergreifendes, dynamisches Schutz- und Sicherheitskonzept umzusetzen.

Ohne Unterbrechung des Produktionsprozesses

In dem Projekt wurde ein Mensch mit einer interaktiven Sensorkleidung zur Bewegungserfassung ausgestattet und im Arbeitsraum erfasst. Anhand der so gewonnenen Informationen konnten mithilfe intelligenter Softwareservices Risiken errechnet und Schutzmaßnahmen veranlasst werden. Auf diese Weise kann der Roboter seine Bewegungsabläufe ohne die Unterbrechung des Produktionsprozesses anpassen und eine Gefährdung des neben ihm arbeitenden Menschen ist zu jeder Zeit ausgeschlossen. Um die neuen Schutzkonzepte möglichst einfach in vorhandene Systeme integrieren zu können, wurden zudem normierte Softwarearchitekturen und Kommunikationsstandards berücksichtigt.

Ein virtueller Demonstrator mit realen Sensorkomponenten diente zur Simulation eines halbautomatischen Montageszenarios, zur Identifizierung technischer Grenzen und als Vorbereitung für den Aufbau eines Forschungsdemonstrators im Forschungs- und Transferzentrum für cyberphysische Systeme des BIBA sowie eines Industriedemonstrators beim Verbundpartner ThyssenKrupp System Engineering.

■ Future oriented production environments are characterized by a seamless consolidation of the working areas of humans and machines. When it comes to implementing the various integrated safety and security concepts, an entirely new set of requirements has emerged as a result. The aim of this project was to put a comprehensive, dynamic safety and security concept into practice.

No Interruption in the Production Process

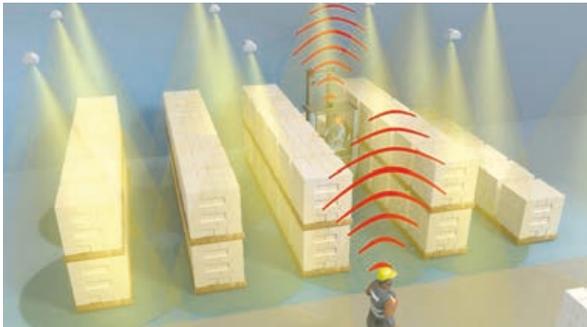
The first stage involved equipping a person in interactive sensor clothing designed for motion detection, and captured in the working area. With the assistance of intelligent software services, the information obtained in this process was used to calculate risks and initiate safety measures. This technique gives robots the ability to adapt their motion sequences without the need for interruptions in the production process, and consistently prevents dangerous situations for people working in their range. Standardised software architectures and communication standards were identified to ensure that the process of integrating the new safety concepts into existing systems would be as straightforward as possible.

A virtual demonstrator containing real-life sensor components was used to simulate a semi-automatic assembly scenario, to identify technical limits and to carry out the preparatory work required to set up a research demonstrator in BIBA's Research and Transfer Centre for Cyber-Physical Systems. Complimentarily, an industrial demonstrator that was created at project partner Thyssen-Krupp System Engineering.

IntraSafe

Sicherheit und Effizienz von Flurförderzeugen durch intelligenten IKT-Einsatz steigern – System hilft Unfälle zu vermeiden mithilfe von Sensoren und bidirektionaler Kommunikation

Improving the safety and efficiency of industrial trucks with intelligent use of ICT – A system that helps to prevent accidents with the aid of sensors and bidirectional communication



Fahrzeuge und Personen in der Halle werden durch Deckensensoren miteinander vernetzt. (Bild: tbm hightech control) | Ceiling sensors create connections between vehicles and people in the warehouse. (Image: tbm hightech control)



Die Sensorik am Fahrzeug ist über eine Schnittstelle des Projektpartners tbm hightech control mit der Fahrzeugsteuerung verbunden. (Foto: Jens Ehm) | Sensors on top of the vehicle have direct access to the vehicle control system via a proprietary interface of the project partner tbm hightech control. (Image: Jens Ehm)

Dipl.-Math.techn. Jens Ehm, Telefon: +49 421 218-50 112, E-Mail: ehm@biba.uni-bremen.de

■ Im Zuge der Digitalisierung und vor dem Hintergrund des demografischen Wandels kommt der Entwicklung technischer Systeme zur Erhöhung der Arbeitssicherheit und zur Unterstützung kognitiver Fähigkeiten eine wichtige Rolle zu. Im Projekt IntraSafe wurde ein nachrüstbares, herstellerunabhängiges Assistenzsystem für Flurförderzeuge entwickelt, das Kollisionen zwischen Fahrzeugen sowie zwischen Fahrzeugen und Personen in Lagerhallen in Zukunft verhindern soll.

Vernetzung durch Infrarot-Sensorik

Die Hallendecke, Flurförderfahrzeuge und Personen werden mit Sensoren ausgestattet, um eine bidirektionale Kommunikation zu ermöglichen. Die Kommunikation zwischen den Sensoren ist nur möglich, wenn der Empfänger sich im Sichtkegel mindestens eines Hallendeckensenders befindet. Daher werden die Sensoren in einer Matrixanordnung in regelmäßigen Abständen an der Decke angebracht. Ein Zentralrechner bekommt die Informationen der Deckensensoren, wertet diese aus und löst dann bei Bedarf über entsprechende Sendesignale eine Geschwindigkeitsreduzierung bei den betreffenden Flurförderfahrzeugen sowie eine Warnung bei den gefährdeten Personen aus.

Durch den Einsatz des Systems können drohende Kollisionen zum Beispiel an Wegkreuzungen bereits erkannt werden, bevor die beteiligten Mitarbeiter Sichtkontakt haben. So kann die Geschwindigkeit eines Flurförderzeugs frühzeitig reduziert werden, sodass im Gefahrenfall noch eine erfolgreiche Notbremsung möglich ist.

■ In the context of digitalisation and demographic change, the development of technical systems is vital in order to improve safety at work and to support cognitive abilities. The IntraSafe project has developed a retrofittable, cross-manufacturer assistance system for industrial trucks which will be able to prevent collisions between vehicles, and between vehicles and people, in warehouses in the future.

Connected by infrared sensor technology

The warehouse ceiling, industrial trucks and people are all equipped with sensors in order to enable bidirectional communication. Communication between the sensors is only possible if the receiver is within the field of vision of at least one ceiling transmitter. The sensors are therefore fitted to the ceiling at regular intervals in a matrix layout. A central computer collects the information from the ceiling sensors, evaluates it and, if necessary, triggers the relevant transmission signals in order to reduce the speed of the industrial trucks concerned, as well as triggering a warning for the people in danger.

The system can identify a potential collision at a junction, for example, before the employees in question can see each other. This means that the speed of an industrial truck can be reduced in good time and, in dangerous situations, an emergency stop can be performed successfully.

JobNet

Entscheidungstool zur adaptiven Gestaltung von PPS-Methoden für Lohnfertiger in dynamischen Auftragsnetzen der Luftfahrtbranche – Werkzeug hilft dabei, flexibler auf die Schwankungen zu reagieren

Decision-making tool for the adaptive design of PPC methods for contract manufacturers in dynamic order networks in the aviation industry – tool helps you to respond flexibly to fluctuations



Drehen, fräsen, 3D-Prints und messen: Präzisionsarbeit bei Projektpartner Quast in Hamburg. (Foto: Quast Präzisionstechnik) | Turning, milling, 3D prints and measuring: precision work at project partner Quast in Hamburg (Image: Quast Präzisionstechnik)



A330 bei der Endmontage bei AIRBUS in Toulouse/Blagnac (Frankreich). (Foto: AIRBUS) | A330 during the final assembly at AIRBUS in Toulouse/Blagnac (France). (Image: AIRBUS)

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

■ In der Luftfahrtbranche vergeben Flugzeughersteller stetig Produktionsaufträge an Zulieferer, die dann vielfach Lohnfertiger beauftragen. Der Auftragsingang der zumeist kleinen und mittleren Unternehmen schwankt hinsichtlich Volumen und zu fertigender Produktvariationen für gewöhnlich sehr stark. In diesen Auftragsnetzen herrscht eine hohe Dynamik. Sie erschwert es, die Produktion so zu planen und zu steuern, dass die Leistungsfähigkeit (Durchlaufzeit, Liefertreue, Auslastung) konstant hoch und die Produktionskosten dabei möglichst niedrig bleiben.

Auf Auftragsituation abgestimmte PPS-Methode

In dem Projekt wird ein softwareunterstütztes Entscheidungstool zur situationsgerechten Auswahl von Methoden zur Produktionsplanung und -steuerung (PPS) entwickelt. Es soll Produktionsplanern helfen, entsprechend der jeweiligen Auftragsituation geeignete PPS-Methoden auszuwählen. Auf Basis vorliegender Auftrags Szenarien werden zunächst anhand eines Anforderungskatalogs verschiedene Methoden qualitativ bewertet. Im Rahmen einer Simulationsstudie folgt eine quantitative Bewertung der Methoden für unterschiedliche Szenarien. Als Bewertungskriterien dienen logistische Kennzahlen wie Durchlaufzeit, Termintreue und Auslastung.

Das kompatibel zu bestehenden Softwaresystemen gestaltete Tool kann schnell in die PPS-Abläufe integriert werden. Zudem ermöglicht der Rahmen des Entscheidungstools eine effiziente Anpassung und die Übertragbarkeit auf andere Branchen.

■ In the aviation industry, aircraft manufacturers often award production orders to subcontractors who then commission multiple contract manufacturers. The incoming orders for the companies, which are usually SMEs, often fluctuate greatly in terms of volume and the product variations to be manufactured. There is a high level of dynamism in these order networks. This makes it difficult to plan and manage production so that performance (lead time, delivery reliability, capacity) is kept at a constantly high level but production costs remain as low as possible.

PPC methods matched to the order situation

In the project, a decision-making tool supported by software is being developed that will enable Production Planning and Control (PPC) methods to be selected in line with the situation. It aims to help production planners to select suitable PPC methods in accordance with the order situation at hand. To start with, different methods are qualitatively assessed using a catalogue of requirements on the basis of existing order scenarios. The next step is a quantitative assessment of the methods for different scenarios as part of a simulation study. Key figures such as lead time, adherence to deadlines and capacity are used as assessment criteria.

The tool, which is compatible with existing software systems, can be integrated in the PPC processes quickly. What's more, the scope of the decision-making tool means that it can be efficiently adapted and used in other industries.

KiPro

KI unterstütztes Framework zur Assistenz von Produktionssteuerungen zur Verbesserung der Energieeffizienz – System lernt dazu und liefert gezielt Optimierungsvorschläge

AI-supported framework for assisting production controllers to improve energy efficiency – system learns and provides targeted optimisation suggestions



Die Material- und Volumenstromerkennung ist einer der in KiPro untersuchten Prozesse. Über die Fusion unterschiedlicher Sensordaten und mithilfe von Deep Learning wird die Materialzusammensetzung analysiert. (Foto/Grafik: André Decker) | Material and volume flow detection is one of the processes examined in KiPro. The material composition is analysed using the fusion of different sensor data and with the aid of deep learning. (Image: André Decker)

Dr.-Ing. André Decker, Telefon: +49 421 218-648 74, E-Mail: dec@biba.uni-bremen.de; Homepage: www.kipro-projekt.de

■ Aktuelle Energiemanagementsysteme erfassen nur die Energiedaten, stellen sie dar und ermitteln Kennzahlen zur Bewertung. Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) bieten das Potenzial, dieses aufbereitete Wissen zu analysieren, um die Entscheidungsfindung zur Wahl der Prozessparameter für eine energieeffiziente Produktion zu unterstützen. So wird der Energieeinsatz transparenter und die automatisierten Vorschläge ermöglichen das Senken des Primärenergiebedarfs.

Sparen ohne Auswirkungen auf Endproduktivität
Das Projekt untersucht die Möglichkeiten der Energieeffizienz-Steigerung in Industrieanlagen mit stark schwankenden Eigenschaften der Eingangsstoffe. KI-Methoden wie Künstliche Neuronale Netze in Kombination mit Deep-Learning-Architekturen, semantischen Mediatoren und Expertensystemen sollen den Energieeinsatz reduzieren, ohne die Endproduktqualität zu beeinflussen. IT-Systeme suchen selbstständig große Datenmengen nach spezifischen Mustern und Regeln ab und »lernen« die eigene Wissensbasis an, um gezielte Vorschläge für einen energieoptimierten Prozess anzubieten.

Über eine Generalisierung und die Umsetzung der Methoden als allgemeingültige Softwaremodule sollen die Projektergebnisse in unterschiedlichen Industriebranchen nutzbar sein. Zudem wird die Einführung entsprechender Lösungskomponenten in verschiedenen KMUs untersucht und ein Einführungsleitfaden entwickelt.

■ Current energy management systems only gather data, present it and determine key figures for evaluation. Artificial intelligence (AI) methods have the potential of analysing this prepared knowledge to support decision-making when it comes to selecting the process parameters for energy-efficient production. This will make energy use more transparent and the automated suggestions make it possible to reduce primary energy demand.

Savings without an impact on the final output
The project looks into the possibilities for increasing energy efficiency in industrial plants with highly varying raw material properties. AI methods, such as artificial neural networks, combined with deep learning architectures, semantic mediators and expert systems aim to reduce energy use without having an impact on the quality of the end product. IT systems independently search large quantities of data for specific patterns and rules and “teach” their own knowledge base in order to provide targeted suggestions for an energy-optimised process.

Through generalisation and by implementing the methods as universal software modules, the project results should be able to be used in various industry sectors. What’s more, the implementation of corresponding solution components is being examined in various SMEs and an implementation guide is being developed.

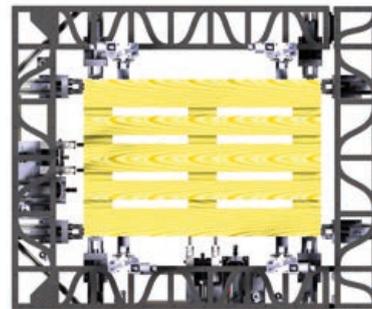
PaTRO

Paletten-Tagging-Roboter – Demonstrator für das automatische Anbringen von RFID-Transpondern an Holzflachpaletten inzwischen patentiert

Pallet tagging robot – demonstrator for attaching RFID transponders automatically to flat wooden pallets now patented



Demonstrator des Paletten-Tagging-Roboters auf der Hannover Messe 2015. (Foto: Tim Schmohl) | Pallet tagging robot demonstrator at the Hannover Messe 2015. (Image: Tim Schmohl)



Der Paletten-Tagging-Roboter von oben. (Grafik: Tim Schmohl) | The pallet tagging robot from above. (Image: Tim Schmohl)

Dipl.-Wi.-Ing. Dirk Werthmann, Telefon: +49 421 218-50 167, E-Mail: wdi@biba.uni-bremen.

Die Holzflachpalette ist einer der bedeutendsten Mehrwegladungsträger in der Logistik. Mittlerweile befinden sich laut European Pallet Association e. V. (EPAL) mehr als 450 Millionen Europaletten im Umlauf. Um die Palettenströme künftig transparenter zu machen, plant die EPAL eine dauerhafte Möglichkeit zur Identifikation der Paletten auf Basis von RFID (Radio Frequenz Identifikation) – Transpondern und hat dazu eine Richtlinie herausgegeben. Zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung war am Markt noch keine automatisierte Lösung für das Anbringen von RFID-Transpondern an Paletten verfügbar. In diesem Projekt hat das BIBA hierzu eine inzwischen patentierte Lösung entwickelt.

Lösung für das Tagging von Paletten

Die Erfindung besteht aus einem Paletten-Tagging-Roboter, der am Fuß eines Palettenstapels gestartet wird, von dort aus den Stapel hinaufklettert und dabei jede Palette mit zwei Transpondern bestückt. Der Einsatz des Roboters erfolgt unabhängig von der Palettenproduktion im Anschluss an den Herstellungsprozess. Das System nutzt die Verweilzeit nach der Produktion und arbeitet damit losgelöst von der Produktionstaktung. Die einzige Voraussetzung: Es muss die Paletten gestapelt vorfinden.

Der mobile Roboter lässt sich problemlos an verschiedenen Standorten einsetzen. Das ist besonders für kleine Paletten-Reparaturbetriebe von Vorteil. Durch das Mieten oder gemeinschaftliche Anschaffen mit anderen Unternehmen können sie Kosten reduzieren.

The flat wooden pallet is one of the most important reusable load carriers in logistics. According to the European Pallet Association e.V. (EPAL), more than 450 million Euro-pallets are currently in circulation. To make the pallet flows more transparent in the future, EPAL is planning to use RFID (Radio Frequency Identification) transponders as a permanent solution for identifying pallets and has issued a guideline on this. At the time of its publication, no automated solutions were available on the market for attaching RFID transponders to pallets. In this project, BIBA has developed a solution for this, which has now been patented.

Solution for tagging pallets

The invention consists of a pallet tagging robot, which is started at the bottom of a stack of pallets. From here, it climbs up the stack and equips each pallet with two transponders. The robot is deployed separately from the pallet production process once this stage is complete. The system uses the time after production and therefore works separately from the production cycle. The only requirement is that the pallets must be stacked.

The mobile robot can be used at different sites without any problems. This is particularly useful for small pallet repair facilities. They can reduce costs by renting the product or purchasing it jointly with another company.

PreIno

Methoden und Werkzeuge für die präagierende Instandhaltung von Offshore-Windenergieanlagen – Hohe Optimierungspotenziale hinsichtlich des Einsatzes von Personal, Ersatzteilen und Transportmitteln

Methods and Tools for “Preactive Maintenance” of Offshore Wind Turbines – High Optimization Potentials for the Workforce Planning and the Use of Spare Parts and Means of Transportation



Ob der Überstieg vom Serverschiff auf eine Anlage möglich ist, hängt von Wetter und Wellen ab. (Foto: SENVION GmbH) | The accessibility to offshore wind turbines by ship is only possible in good weather conditions. (Image: SENVION GmbH)



Offshore-Windenergie nimmt eine wichtige Rolle bei der Energiewende ein. (Foto: SENVION GmbH) | Offshore wind energy is playing a key role in the drive to revolutionise our sources of energy. (Image: SENVION GmbH)

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

■ Die wachsende Zahl an Offshore-Windenergieanlagen (OWEA), ein variierender Strombedarf und mögliche Stillstände verlangen eine Optimierung der Instandhaltung von OWEA. Insbesondere ungeplante Stopps der Anlagen sorgen für einen hohen Instandhaltungsaufwand. Im Projekt preInO werden daher mittels künstlicher Intelligenz und automatischer Selbstorganisation Werkzeuge und Methoden zur Realisierung einer präagierenden Instandhaltung entwickelt.

Statt auf routinemäßige Maßnahmen und Reaktion setzt preInO auf eine intelligente und vorausschauende Instandhaltung – auf »präagierende« Maßnahmen. Hinsichtlich des Einsatzes von Personal, Ersatzteilen und Transportmitteln, lassen sich hierdurch Optimierungspotenziale nutzen. Die Projektergebnisse werden anhand realer Daten und mit Hilfe eines Demonstrators validiert.

Automatisierte Entscheidungsunterstützung

Um eine bestmögliche Prognose über den Zustand einer Komponente zu geben, werden zahlreiche Datenquellen, wie Sensorwerte, Statistik-, Wartungs- und Wetterdaten sowie externalisiertes Mitarbeiter-Knowhow analysiert und automatisiert zu einem instandhaltungsrelevanten Event miteinander verknüpft. Hierzu beschäftigt sich preInO mit der Priorisierung der erkannten Fehler, der dynamischen Planung des Wartungsumfangs und der Arbeitsabläufe. Dabei betrachtet es stets die Logistik und setzt hier auf dezentrale Steuerungssysteme.

■ The growing number of offshore wind turbines, existing irregular power requirements and possible standstills call for an optimization of offshore wind turbine maintenance. In particular, unplanned downtimes cause additional repairs and maintenance expenses. For this reason, the project preInO is developing tools and methods to realize preactive maintenance by means of artificial intelligence and automatic self-organization.

Instead of relying on routine measures and reaction, preInO works with an intelligent and predictive maintenance strategy, i.e. “preactive” measures. This enables high optimization potentials in terms of the workforce planning and the use of spare parts and transport means. The results of the project are validated on the basis of real data and by a demonstrator.

Automated decision support

To achieve a best-possible prediction of the condition of a component, numerous data sources such as sensor values, statistical, maintenance and weather data as well as externalized personnel expertise are analyzed and automatically assembled to a maintenance-relevant event. The objective is to achieve automated decision support. Therefore, the project is concerned with the prioritization of detected errors, the dynamic planning of the scope of maintenance, and the work processes. It always takes logistics into consideration and relies on decentralized control systems.

ProDis

Prozessinnovation durch digitale Dienstleistungen für den Seehafen der Zukunft – Projekt schafft Rahmen und Basis für bessere, effektivere Zusammenarbeit der Akteure in der Hafenlogistik

Process innovation through digital services for the ports of the future – a project establishing the framework and foundation for port logistics stakeholders working together more effectively



Im Seehafen Bremerhaven: Containerumschlag und Verladen von Rotorblättern für Windenergieanlagen. (Fotos: Sabine Nollmann) | At the port of Bremerhaven: container handling and loading rotor blades for wind turbines. (Images: Sabine Nollmann)

Dipl.-Inform. Heiko Duin, Telefon: +49 421 218-50 091, E-Mail: du@biba.uni-bremen.de

Seit Jahren unterliegt die Logistik im Seehafen einem starken Wandel. Der Umschlag von Containern nimmt beständig an Bedeutung zu, und zudem sind die deutschen Seehäfen mittlerweile zu einem zentralen strategischen Ausgangspunkt für die Errichtung von Windparks in europäischen Gewässern geworden. In der Seehafenlogistik sind andere und vor allem neue Dienstleistungen, der Einsatz neuer Technologien und auch mehr Zusammenarbeit erforderlich. Hier setzt das Verbundvorhaben ProDis an.

Unternehmensübergreifende, hafenzugehörige Cloud

Das Projekt hat zum Ziel, Informationen und Daten aus bisher nicht untereinander verbundenen Systemen in einer unternehmensübergreifenden, hafenzugehörigen Cloud zusammenzuführen. Auf Basis der dann vorhandenen Datenmenge sollen digitale skalierbare, modulare Dienstleistungen konfiguriert werden. Informative Dienstleistungen, planerische Dienstleistungen und Dienstleistungen im Rahmen der sogenannten Operation sollen künftig zeitnah zur Verbesserung der Planung und zur Unterstützung der Operationen im Seehafen zur Verfügung gestellt werden können.

Durch die Entwicklung und Erprobung von hybriden Leistungsbündeln für Akteure in der Hafenlogistik will ProDis einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Innovationskraft insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen im Umfeld der Seehafenwirtschaft aus dem Bereich des Container-Umschlags und der Offshore-Windkraft-Logistik leisten.

Traditional seaport logistics is changing for some years now. The handling of containers becomes increasingly important and the ports along the North and Baltic Sea form a central strategic starting point for the construction of wind parks in European waters. The field of port logistics requires new and innovative services, the use of new technologies and closer co-operation. This is where the ProDis joint project comes in.

Digital services based on a cross-company port-related cloud

ProDis addresses this topic by consolidating information and data from previously not connected systems in a company-wide port-related cloud. On the basis of the then existing amount of data, scalable and modular digital services are configured. An informative service, a planning service and an operational service should be provided timely to improve the planning and to support the operations.

Through the development and testing of these Product Service Systems ProDis wants to make a significant contribution to the strengthening of innovation performance of German SMEs operating in seaport logistics with the focus on handling containers and offshore wind power station logistics.

PSYMBIOSYS

Product-Service SYMBIOtic SYStems – Die Basis dafür schaffen, Produkte mit neuen, innovativen Dienstleistungsmodellen zu verbinden

Product-Service SYMBIOtic SYStems – establishing a foundation for combining products with new, innovative service models



Fluggäste in der Kabine eines AIRBUS A350. Projektpartner FTI aus Wildau ist Spezialist für videobasierte Sicherheitssysteme in der Luftfahrt. (Foto: AIRBUS/H. Goussé) | Passengers in an AIRBUS A350 cabin. FTI, a project partner located in Wildau, specialises in video-based safety systems for the airspace industry. (Image: AIRBUS/H. Goussé)



Der spanische Projektpartner NECO stellt Schneidwerkzeuge her und setzt zunehmend auf produktbegleitende Services. (Foto: NECO/TIVOLY GROUP) | The spanish partner NECO produces cutting tools and focus increasingly on product oriented services. (Image: NECO/TIVOLY GROUP)

Dipl. Wi.-Ing. Stefan Wiesner, Telefon: +49 421 218-50 169, E-Mail: wie@biba.uni-bremen.de

■ Dienstleistungen sind ein integraler Bestandteil des Angebots der verarbeitenden Industrie, um das Portfolio zu differenzieren, einen wesentlichen Teil der Einnahmen zu generieren und in einigen Fällen sogar den Verkauf von Produkten durch innovative Dienstleistungsmodelle zu ersetzen. Allerdings bestehen hierbei noch Hindernisse:

- (1) Wie kann die Entwicklung von Produkt und Dienstleistung integriert werden?
- (2) Wie kann multidirektionale Interoperabilität zwischen Lebenszyklusphasen, zum Beispiel Entwurf und Fertigung, ermöglicht werden?
- (3) Wie kann sowohl professionelles Wissen als auch Schwarmintelligenz im Product-Service-Design verwendet werden?
- (4) Wie können produktorientierte Geschäftsmodelle mit servicebasierter Innovation vereinbart werden?
- (5) Wie kann man das reale Produkt mit seiner digitalen Repräsentation vereinbaren?

Eine symbiotische Betrachtungsweise

Die Forschung in dem Projekt hat das Ziel, diese Hindernisse zu überwinden und eine innovative Produkt-Service-Engineering-Umgebung zu entwickeln. Das PSYMBIOSYS-Konzept basiert auf einer ganzheitlichen Zusammenarbeit, der Symbiose. Es beschreibt eine neue Form von Kooperation in der Wertschöpfungskette, die durch eine Verbreitung der Vorteile darauf abzielt, Win-Win-Beziehungen zwischen allen Beteiligten zu etablieren. Die Entwicklungen erfolgen anhand von vier Anwendungsfällen aus den Bereichen Luftfahrt, Werkzeuge, Möbel und Mode.

■ Services are an integral part of what manufacturing industries offer: they are used as a means of differentiating the product portfolio being provided and generate a significant part of the revenue stream. In some cases, innovative service-oriented business models are even used as a substitute for traditional product sales. However, there are still some tussles to overcome:

- (1) How should the development of products and services be integrated?
- (2) How do you enable multi-directional interoperability between life cycle phases, such as design and manufacturing?
- (3) How do you harness both professional knowledge and collective sentiment in product and service design?
- (4) How is it possible to reconcile product-oriented business models with service-based innovation?
- (5) How do you align the real, tangible product with its digital representation?

A symbiotic Perspective

These five tussles identified require user-driven research activities, supported by sound requirements engineering. The PSYMBIOSYS concept is based on a holistic collaboration concept, the symbiosis. It is a new collaboration form in the value chain, which aims at establishing win-win relationships among all the stakeholders by redistributing benefits. Developments are driven by four manufacturing use cases from aerospace, machine tools, furniture and fashion.

Riskles

Konzeption und exemplarische Implementierung eines standardisierten Personalentwicklungsprozesses zur Risikominimierung beim Einsatz von Fachleuten für Flughafensicherheit

Designing and implementing an example of a standardised human resources development process for minimising risks when deploying specialist personnel in airport security applications



Die Qualifizierung des Personals trägt dazu bei, die Sicherheit an Flughäfen weiter zu verbessern. (Foto: Flughafen Stuttgart) | Ensuring personnel are appropriately qualified will help ensure better security at airports. (Image: Stuttgart Airport)



Sicherheitskontrolle im Flughafen Frankfurt. (Foto: Fraport AG) | Security checks at Frankfurt Airport. (Image: Fraport AG)

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Wellsandt, Telefon: +49 421 218 - 50 166, E-Mail: wel@biba.uni-bremen.de

■ Ein zentrales Thema an jedem Flughafen ist die Sicherheit. Für den erfolgreichen Einsatz technischer Kontrollen in der Flughafensicherheit ist vor allem das dort eingesetzte Fachpersonal verantwortlich. Es soll Gefahren rechtzeitig erkennen und damit sicherheitsrelevante Vorfälle verhindern. Eine bedeutende Rolle für die Arbeit der hier eingesetzten Menschen spielt neben ihrer Qualifikation vor allem der Transfer von Erfahrungen und Wissen zwischen ihnen.

Ziel des Projektes war die Erstellung und Erprobung eines umfassenden Entwicklungs- und Managementprozesses für das Sicherheitspersonal an Flughäfen. Er integriert relevante Personalentwicklungs-, Sicherheits- und Wissensmanagementmethoden. Die Etablierung eines ganzheitlichen Personalmanagementprozesses ermöglicht eine optimierte Auswahl und Qualifizierung des Personals. Das trägt dazu bei, die Sicherheit an Flughäfen weiter zu verbessern. Den Mitarbeitern werden durch neu entwickelte Aus-, Fortbildungs- und Trainingsmaßnahmen Perspektiven zur beruflichen Weiterentwicklung geboten.

Semantische Technologien zur Risikobewertung

Die Universität Bremen hat im Rahmen des Projektes eine mobile Anwendung zur Unterstützung von Führungskräften entwickelt. Das Gesamtkonzept hat seinen Fokus auf der Verteilung und Bewertung von sicherheitsrelevantem, explizitem Wissen. Besonders ist dabei, dass die sicherheitstechnische Einordnung von Inhalten durch einen automatisierten Vergleich von semantisch ähnlichen Inhalten erfolgt.

■ Security ranks among the major concerns of every airport. The specialist personnel who are deployed in this area bear the majority of the responsibility for ensuring that technical airport security checks are performed successfully. They are given the task of identifying sources of risk in good time and preventing security-related incidents from occurring as a result. This work relies heavily on not only deploying people who are adequately qualified to carry it out, but also on ensuring that they share their knowledge and what they have gained from their experience among themselves.

The aim of this project was to create and trial a comprehensive development and management process for security staff at airports. It integrates appropriate methods relating to human resources development, security and knowledge management. Establishing this kind of holistic human resources management process makes it possible to ensure that personnel are appointed and trained as efficiently as possible – and this in turn contributes to better security at airports. The newly developed education and training measures are set to broaden staff members' perspectives on their professional development.

Semantic technologies for evaluating risks

As part of the project, the University of Bremen has developed a mobile app designed to support managers. The concept as a whole is focused on distributing and evaluating security-related explicit knowledge; in particular, ensuring that content is allocated to security-related categories by means of an automatic comparison of semantically similar content.

RobLog

Methoden und Technologien für die automatisierte Entladung von Seecontainern – Ein flexibler Roboter mit neuen Greiftechniken entlastet Menschen bei körperlich sehr stark belastenden Arbeiten

Methods and technologies for the automated unloading of sea containers – a flexible robot with new gripping technology provides relief for people by extremely physically demanding work



Der RobLog-Industrial-Demonstrator im BIBA entlädt Kaffeesäcke. Der Greifer. (Fotos: David Schumacher) | Automatic unloading of coffee sacks from sea containers. The gripper. (Images: David Schumacher)

Dr.-Ing. Hendrik Thamer, Telefon: +49 421 218-50 160, E-Mail: tha@biba.uni-bremen.de

■ Weltweit werden immer mehr Güter per Container und danach per LKW transportiert. Aufgrund chaotischer Packmuster und vielfältig zusammengesetzter Güter erfolgt die Entladung der Container zu meist noch manuell. Das Bewegen der bis zu 70 Kilogramm schweren Stückgüter ist körperlich sehr stark belastend. Hilfe bieten Automatisierungslösungen.

In dem Projekt wurden Methoden und Techniken für die Anforderungen der Automatisierung logistischer Prozesse entwickelt. Das RobLog-System setzt hybride 2D-/3D-Objekterkennungsmethoden ein, um vielschichtige, komplexe Szenarien zuverlässig zu analysieren. Greifhypothesen, Entscheidungen und Bahnplanungen werden adaptiv generiert und ausgeführt.

Auch inhomogene Packstücke sicher im Griff

Es wurde eine Greiftechnik entwickelt, die Stückgüter mit unterschiedlichsten Material- und Oberflächenbeschaffenheiten handhaben kann, also auch verschiedene inhomogene Gegenstände wie zerbeulte Kartons oder Kaffeesäcke. Diese Technik wurde an einen flexiblen Roboter montiert, dessen Kinematik hinreichende Freiheitsgrade aufweist und dabei kollisionsfrei im Container arbeiten kann.

Das System wurde in enger Kooperation mit Endnutzern und anhand realistischer Szenarien entwickelt. Zwei Demonstratoren zeigen seine korrekte Funktionsweise und das große Potenzial für die Etablierung neuer Ebenen von Automatisierungslösungen in der Logistikkette.

■ Across the globe, more and more goods are being transported by container and then by lorry. Owing to chaotic packing patterns and goods that are combined in various ways, the containers are usually still unloaded manually. Moving the pieces of cargo, which can weigh up to 70 kilograms, is extremely physically demanding. Automation solutions provide assistance.

In the project, methods and technologies were developed to meet the automation requirements of logistics processes. The RobLog system uses hybrid 2D/3D object detection methods to reliably analyse multifaceted, complex scenarios. Gripping hypotheses, decisions and path plans have been generated and executed adaptively.

Keep a good grip on everything – including non-uniform packages

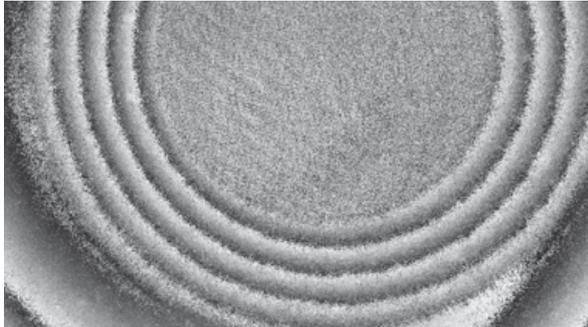
A gripping technology has been developed which can handle cargo with a wide range of material and surface types, including various non-uniform objects such as dented boxes or sacks of coffee. This technology was installed on a flexible robot whose kinematics meant that it had a sufficient degree of freedom to be able to work in the container without collisions.

The system was developed in close cooperation with end users and using realistic scenarios. The two demonstrators show how the system works correctly and the huge potential it offers in terms of establishing new levels of automation solutions in the logistics chain.

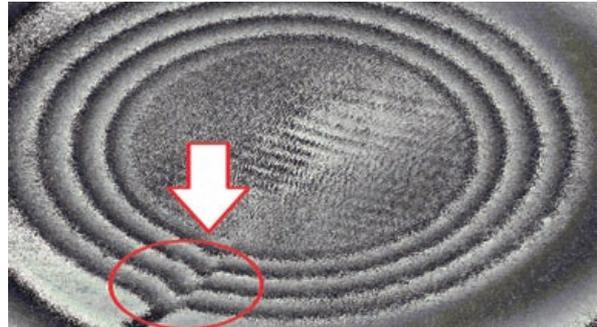
SFB 747 - T3 (Mikrokavität)

Entwicklung eines Verfahrens zur Untersuchung von Funktionsflächen auf Mikrobauteilen im Inneren von Kavitäten – Maßgeschneiderte Lösung für die industrielle Bildverarbeitung

Developing a process for investigating the functional surfaces of micro-components inside cavities – a customised solution for industrial image processing



Phasenbild von einem intakten Bauteil. (Bild: BIAS, Bearbeitung BIBA) | Phase image of an intact component. (Image: BIAS, edited by BIBA)



Phasenbild von einem defekten Bauteil. (Bild: BIAS, Bearbeitung BIBA) | Phase image of a defective component. (Image: BIAS, edited by BIBA)

Benjamin Staar, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 141, E-Mail: sta@biba.uni-bremen.de

■ Im Rahmen des Teilprojektes B5 des Sonderforschungsbereiches (SFB) 747 – Mikrokaltumformen werden am BIBA Algorithmen zur automatischen Oberflächendefekterkennung entwickelt. Diese Algorithmen wurden im Transferprojekt T3 des SFB 747 in ein konkretes Anwendungsbeispiel übertragen. Dabei wurden vom Industriepartner Hubert Stueken GmbH & Co. KG hergestellte Bauteile durch einen am Bremer Institut für angewandte Strahltechnik (BIAS) speziell für diese Anwendung entwickelten Messaufbau gemessen. Als Messtechnik kam dabei die digitale Holografie zum Einsatz, die die Erfassung von 2D- und Tiefeninformationen in Sekundenbruchteilen erlaubt.

Schnelle Erkennung von Defekten

Herausforderungen bei der Entwicklung der Auswertalgorithmen stellten zum einen die hohen Anforderungen an die Geschwindigkeit dar: Die optimale Nutzung der hohen Messgeschwindigkeiten erfordert ebenso schnelle Auswertalgorithmen. Zum anderen gab es aufgrund des bereits stark optimierten Prozesses nur eine geringe Menge an Defektbeispielen.

Die am BIBA entwickelte Lösung wurde daher speziell auf dieses Problem zugeschnitten und erlaubt eine schnelle Defekterkennung auf den gemessenen Funktionsflächen bei geringem Pseudoausschuss. Die Integration des Auswertalgorithmus in eine von der Hubert Stueken GmbH & Co. KG und dem BIAS entwickelte Demonstratorplattform ermöglicht die weitere Evaluation in einer praxisnahen Umgebung.

■ As part of a subproject being conducted by collaborative research centre (CRC) 747 – which focuses on micro cold forming – algorithms are being developed at BIBA as a means of automatically detecting surface defects. The algorithms have been implemented in a specific example application within CRC 747's T3 transfer project. This has involved measuring components produced by industry partner Hubert Stueken GmbH & Co. KG, using a measuring system developed specifically for the application by the Bremen Institute of Applied Beam Technology (BIAS). Digital holography, which captures 2D and depth information within fractions of a second, has been used as the measurement technique in this case.

Rapid detection of defects

One of the major challenges in developing the evaluation algorithms has been the significant demands placed on speed, as fast algorithms are needed in order to take advantage of high measuring speeds as effectively as possible. Additionally, with a highly optimised process already in place, there have only been a few examples of defects available to use.

The BIBA-developed solution has therefore been specifically tailored to this problem and enables rapid detection of defects on the measured functional surfaces, with a low false rejection rate. Integrating the evaluation algorithm into a demonstrator platform developed by Hubert Stueken GmbH & Co. KG and BIAS will enable additional evaluation in a practical environment.

SKILLS

Entwicklung und Simulation eines effizienten Feederschiffkonzepts für die Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen – Einsatz von Transportschiffen soll das Pendeln von Errichterschiffen vermeiden

Developing and simulating an efficient feeder ship concept for installing offshore wind turbines – preventing installation ships from oscillating through the use of transport vessels



Verladung von Komponenten auf ein Errichterschiff. (Foto: SENVION GmbH 2014) | Loading components onto an installation vessel. (Image: SENVION GmbH 2014)



Installation von Offshore-Windenergieanlagen. (Foto: SENVION GmbH 2014) | Installing offshore wind turbines. (Image: SENVION GmbH 2014)

Dipl.-Wi.-Ing. Marco Lewandowski, Telefon: +49 421 218-50 122, E-Mail: lew@uni-bremen.de

■ Für die Energiewende ist die Offshore-Windenergie eine Schlüsseltechnologie. Im Vergleich zu anderen Technologien sind die Stromerzeugungskosten derzeit jedoch noch relativ hoch. Ein wesentlicher Faktor dabei ist die Errichtung: Momentan wird für die Installation ein vergleichsweise teures Errichterschiff eingesetzt, das zwischen Installationsort und Basishafen pendelt. Das Projekt untersucht, inwiefern es wirtschaftlich sinnvoll ist, das Errichterschiff auf See mit kostengünstigeren Transportschiffen (Feederschiffen) zu versorgen. Darauf aufbauend werden technische Lösungen für sichere Hubprozesse entwickelt.

Hubprozesse werden realitätsnah modelliert

Im Teilvorhaben der Universität Bremen betrachtet der Forschungsverbund *LogDynamics* die Wirtschaftlichkeit der Logistikkonzepte mithilfe einer Simulation, die alle Restriktionen und Prozesszeiten berücksichtigt. Zudem werden die Hubprozesse realitätsnah modelliert und die durch Wind und Seegang angeregten Bewegungen des Krans und Transportschiffes numerisch simuliert. Die errechneten Werte der Kräfte und Bewegungen dienen als Basis für die Entwicklung der Hubvorrichtungen. Diese Informationen werden anschließend an eine Finite-Elemente-Simulation übergeben.

Ziel des Projekts ist der Nachweis eines Feederschiffkonzepts, das den aktuellen Logistikprozess, das Pendeln von Errichterschiffen, ablöst. So soll die Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen künftig deutlich kosteneffizienter gestaltet werden können.

■ The offshore-wind energy is a key technology for the turnaround in energy policy. The electricity generation costs are currently high in comparison to other technologies. A significant part of the costs are the installation costs. At present a comparatively expensive jack-up vessel is used for an installation, which shuttles between the installation site and the base port. In this project we investigate to what extent it is economically feasible to supply the jack-up vessel at the installation site with inexpensive feeder vessels. On this basis technical solutions for secure lifts will be developed.

Lift processes will be modeled realistically

In the subproject of the University of Bremen the research association *LogDynamics* will consider within the scope of a simulation, which contains all restrictions and process times, the economic efficiency of the logistics concepts. In addition, the lift processes will be modeled realistically and the movements of the crane which are caused by the wind and swell simulated numerically. Afterwards, the calculated forces and movements, which are the basis for the hoist development, will be handed over to a finite element simulation.

Aim of the project is a proof of a feeder vessel concept which supersedes the current logistics process in which the jack-up vessel shuttles between installation site and base port. If the project is successful, the installation of offshore wind power plants will be noticeably cost efficient.

STEVE

System-Technik und virtuelle Erprobung – Durch den Einsatz neuer Verfahren lassen sich die Testphasen in der Flugzeugentwicklung verkürzen

System technology and virtual testing – new procedures helping to cut down the time spent on the test stages of aircraft development



Testaufbau für Hochauftriebssystem am Airbus-Standort Bremen. (Foto: AIRBUS) | Test installation for a high-lift system at the Airbus site in Bremen (Image: AIRBUS)



Das erste A350-1000-Testflugzeug nach der Installation der Motoren. (Foto: AIRBUS) | The first A350-1000 test aircraft after installation of its engines (Image: AIRBUS)

Dipl.-Inf. Konstantin Klein, Telefon: +49 218-50 114, E-Mail: kle@biba.uni-bremen.de

■ Die steigenden Anforderungen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit von Flugzeugen erfordern die Integration neuer, innovativer Technologien und Werkstoffe. Zugleich werden die Entwicklungszyklen aufgrund der Nachfrage des Marktes immer kürzer. Bei stetig zunehmender Produktkomplexität verringert sich die Entwicklungszeit.

Die Testphase, ein wichtiger Teil des Zertifizierungsprozesses, ist von dieser Entwicklung unmittelbar betroffen. Besonders im Bereich der Luftfahrt werden höchste Anforderungen an die Sicherheit, Robustheit und Zuverlässigkeit der Produkte gestellt, wobei immer weniger Zeit für den Nachweis der korrekten und sicheren Funktion eines Flugzeuges sowie dessen Komponenten zur Verfügung steht.

Erschließen bislang nicht genutzter Potenziale

Hauptziel von STEVE ist das Erschließen von bislang nicht realisiertem Effizienzpotenzial in der Testphase. Erreicht werden soll das durch:

- (1) verstärkte Nutzung und Einbindung virtueller Testansätze, um eher testen zu können.
- (2) erweiterte Ansätze zur Testautomatisierung, um die Testeffizienz zu erhöhen und Obsoleszenz-Problemen vorzubeugen.
- (3) Harmonisierung von Testsystemkomponenten, um Testumgebungen schneller und preisgünstiger aufbauen zu können.
- (4) Zusammenführen räumlich verteilter virtueller und realer Testanlagen zu einem Gesamtsystem, um Integrationstests eher beginnen zu können.

■ As the requirements for aircraft to be more efficient and environmentally friendly increase, there is a need to integrate new, innovative and more complex technologies. Running in parallel with this is a reduction in the time spent on development cycles in response to the demands of the market. As products are becoming more complex, their development time is decreasing.

The test stage – a vital part of the certification process – is feeling the direct impact of this trend. Exceptionally stringent requirements are being placed on the safety, durability and reliability of products, particularly in the aviation sector, but there is less and less time available for providing evidence that aircraft and their components do operate correctly and safely.

Tapping into previously unused potential

The primary aim of STEVE is to tap into the potential for efficiency during the test stage, something which has not been exploited before now. There are a few ways in which the project sets out to achieve this:

- (1) Increased use of virtual test approaches in order to step earlier into the test phase.
- (2) Advanced approaches for the test automation in order to increase test efficiency and prevent obsolescence issues.
- (3) Harmonising test system components in order to develop test environments more quickly and at a more reasonable price.
- (4) Merging virtual and real test systems in different locations, in order to form a complete system that will make it easier to commence integration testing.

Beaconing

Dr.-Ing. Jannicke Baalsrud Hauge, Telefon: +49 421 218-50 084, E-mail: baa@biba.uni-bremen.de



Erstes Mockup im Rahmen von Beaconing gezeigt in Utrecht, 2016, Gala Conference. (Grafik: Beaconing) | First mock-up of Beaconing Learning Ecosystem including mini-games showed at Gala Conference 2016, Utrecht. (Image: Beaconing)

■ BEACONING bietet die Möglichkeit, jederzeit und überall zu lernen. Dieses wird durch den Einsatz von umgebungs- und kontextbezogenen sowie gamifizierten Technologien ermöglicht und durch die Anwendung des problembasierten Lernens methodisch unterstützt. „Gamifizierung“ steht für die Anwendung spielerischer Elemente und Prozesse in spielfremdem Kontext. Die in diesem Projekt entwickelte und validierte, offene Lernplattform eröffnet den künftigen Teilnehmerinnen und Teilnehmern den Zugang zu individuellen Lerninhalten.

■ BEACONING offers ‘anytime anywhere’ learning by exploiting advanced techniques that are guided by the problem-based learning approach. It will integrate technologies as well as pedagogical and social perspectives using pervasive, context-aware and gamified approaches, while engaging a community of learners with a more inclusive, connected and contextualised learning process. Its aim is to develop, implement and validate that platform.

FITMAN

Dipl.-Inform. Karl A. Hribernik, Telefon: +49 421 218-50 108, E-Mail: hri@biba.uni-bremen.de



Im dem Projekt wurden Softwarebausteine für das Internet der Zukunft für produzierende Unternehmen entwickelt. (Grafik: FITMAN) | Software components for the Future Internet were developed for manufacturing companies in this project. (Image: FITMAN)

■ Ziel des Projektes FITMAN (Future Internet Technologies for MANufacturing industries) war es, Softwarebausteine für das Internet der Zukunft (Future Internet) für produzierende Unternehmen zu entwickeln. Diese Bausteine wurden anhand von zehn Anwendungsfällen aus der Industrie evaluiert. Das BIBA hat einen semantischen Mediator als Future Internet-Baustein bereitgestellt und erfolgreich in drei Industrie 4.0-Anwendungsfällen erprobt. Die Projektergebnisse werden als „FIWARE for Industry“ im FITMANnovation Lab verstetigt.

■ The objective of FITMAN - Future Internet Technologies for MANufacturing industries - was to develop Future Internet software building blocks for the manufacturing industry. These building blocks were evaluated in 10 industrial use cases. BIBA provided a semantic mediator as one of these building blocks and successfully evaluated it in three Industry 4.0 trials. The project results are being exploited via the “FIWARE for Industry” initiative in the FITMANnovation Lab.

Fortissimo

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



Das Projekt arbeitet mit realen Nutzungsdaten von Booten, wie bei diesem und analysiert sie. (Foto: hydrolift) | The project works with and analyses real-life usage data from boats (Image: hydrolift)

■ Das Experiment „Fortissimo-High-Sea“ erforscht die Verbesserung von Entwicklungsprozessen bei Sportbooten. Dazu werden mittels der vom BIBA entwickelten Sensordatenintegrationslösung „Universal Marine Gateway“ (UMG) reale Nutzungsdaten von Booten gesammelt und an eine Simulationssoftware in einem High Performance Computing Center übertragen. Dort können sie analysiert werden, um Schiffsprofile entsprechend den realen Bedingungen auf See anpassen zu können.

■ The HighSea experiment, part of the Fortissimo project, conducts research into ways of improving development processes for leisure boats. To do this, it gathers real-life usage data from boats using the Universal Marine Gateway (UMG) sensor data integration solution developed by BIBA, and transfers it to simulation software in a high-performance computing cloud. Here, it is analysed in order to adapt boat profiles in line with the actual conditions they encounter at sea.

Fu2-Experte

Dr.-Ing. André Decker, Telefon: +49 421 218-648 74, E-Mail: dec@biba.uni-bremen.de

■ Im Fokus des Projektes stand die Verbesserung der Energieeffizienz von Prozessen in der Mischfutterproduktion. Dazu wurde ein Expertensystem entwickelt, das die Mitarbeitererfahrung für eine lernfähige Prozesssteuerung nutzt und zudem die Energieströme mit einer umfangreichen Messtechnik bilanziert und optimiert. Das System kann die Relation zwischen Eingangsqualität, Prozessführung und geforderter Produktqualität erkennen und zeitnah Empfehlungen an die Prozesssteuerung geben, zum Beispiel zur Anpassung der Maschinenparameter.

■ The project focused on improving the energy efficiency of processes involved in compound feed production. To this end, an expert system was developed which uses employer experience for adaptive process control and also balances and optimises fluxes in energy using extensive measuring technology. The system can recognise the relationship between the quality of input, process management and the required product quality, as well as promptly offer suggestions to process control, such as to adapt the machine parameters.



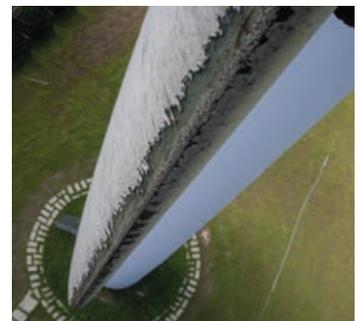
Das Expertensystem entstand in Zusammenarbeit mit dem Austing Mischfutterwerk in Damme. (Foto: Austing Mischfutterwerk) | The expert system arose in cooperation with the Austing compound feed plant in Damme, Germany. (Image: Austing compound feed plant)

HyRos

Dr.-Ing. Jan-Hendrik Ohlendorf, Telefon: +49 421 218-648 71, E-Mail: johlendorf@uni-bremen.de

■ Erosionsschäden und Eisansatz an den Rotorblatt-Nasenkanten reduzieren die Leistungsfähigkeit von Windenergieanlagen (WEA) erheblich. Um den Verschleiß an den Rotorblättern und die WEA-Wartungskosten zu senken sowie die Verlässlichkeit der Systeme zu steigern, setzt das Verbundprojekt „Multifunktionale Hybridlösung zum Schutz von Rotorblättern“ des Instituts für Integrierte Produktentwicklung (BIK; Uni Bremen) auf eine neuartige Materialkombination aus technischem Gelege und Elastomer sowie auf ein integriertes Enteisungssystem.

■ Erosion damage and ice accumulating on leading edges of rotor blades have a severely detrimental impact on wind turbine performance. With the aim of reducing rotor blade wear and wind turbine maintenance costs, as well as making systems more reliable, the joint project “Multifunctional hybrid solution for rotor blade protection” conducted by the Institute for Integrated Product Development (BIK University of Bremen) is focusing on an innovative hybrid material consisting of technical non-crimp fabric and elastomer, plus an integrated deicing system.



Erosionsschäden an den Nasenkanten der Rotorblätter reduzieren die Leistungsfähigkeit einer Windenergieanlage erheblich. (Foto: Seilpartner Windkraft) | Erosion damage affecting the leading edges of rotor blades has a severely detrimental impact on wind turbine performance. (Image: Seilpartner Windkraft)

IeK

Dipl.-Wi.-Ing. M.Sc. Thies Beinke, Telefon: +49 421 218-50 086, E-Mail: ben@biba.uni-bremen.de

■ Für den wirtschaftlichen Betrieb eines Offshore-Windparks bedarf es einer gut abgestimmten und kostengünstigen Logistik. Das Verbundprojekt IeK strebt durch die Verbindung von Vorhersage- und realen Wetter-, Seegang-, Schiffsbewegungs- und Auftragsdaten die Entwicklung eines echtzeitnahen Planungs- und Steuerungsinstruments für die Leitwarte an. Damit bildet es die Grundlage für eine effiziente und qualitativ hochwertige Vorabplanung des Ressourceneinsatzes auf See. Das System soll die Planung der Servicelogistik erheblich erleichtern.

■ Operating an offshore wind farm efficiently relies on a cost-effective and perfectly coordinated logistics system. By combining data from forecasts, actual weather conditions, waves, ship movements and orders, the collaborative IeK project is aiming to develop a planning and management instrument for control rooms that operates almost in real time. This will lay the groundwork for efficient, high-quality advance resource planning at sea. The system hopes to make planning service logistics a much easier task.



Einsatz im Offshore-Windpark – nur selten ist die See so ruhig wie hier. (Foto: Siemens) | Operation at an offshore wind farm – where the sea is rarely as calm as it is in this picture. (Image: Siemens)

LaMa

Dipl.-Wi.-Ing. Marius Veigt, Telefon:+49 421 218-50 165, E-Mail: vei@biba.uni-bremen.de



Anpassbare Telematik mit separatem Sensormodul an einem Ladungsträger. (Foto: Patrick Dittmer) | Adaptable telematics with separate sensor module on the load carrier. (Image: Patrick Dittmer)

■ Im Projekt „Intelligentes Ladungsträgermanagement“ (LaMa) hat das BIBA eine anpassbare Telematik aus einem GPRS-Gateway und verschiedenen Sensoren entwickelt. Damit lassen sich Logistikprozesse echtzeitnah und energiesparsam digitalisieren. Speziell für den Transport hochwertiger und verderblicher Güter gewinnen solche Systeme zunehmend an Relevanz. In Folgeprojekten sollen die Daten automatisch durch Methoden des maschinellen Lernens ausgewertet und zur Prozessoptimierung genutzt werden.

■ The “adaptable telematics” developed by BIBA in this project consist of a GPRS gateway and various sensors. These enable logistics processes to be digitalised almost simultaneously and in an energy-efficient manner. Systems of this nature are of increasing relevance, specifically with respect to high-quality and perishable goods. In future projects, the data is to be evaluated automatically by means of machine learning methods and used to optimise processes.

Omniketten

Rafael Mortensen Ernits, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 118, E-Mail: mor@biba.uni-bremen.de



Die Übertragung der Funktionsweise von Mecanum-Rädern auf Kettenfahrantriebe soll die Bewegungsfreiheit von Baumaschinen erhöhen. (Foto: BIBA) | Transferring the functionality of Mecanum wheels to chain-driven motors will increase the freedom with which construction machines can move. (Image: BIBA)

■ Die Anforderungen an die Bewegungsfreiheit von Baumaschinen wachsen stetig. Um die Flexibilität und Einsatzmöglichkeiten dieser Maschinen insbesondere im Off-Road-Bereich zu erhöhen, wird im Rahmen des ZIM-Projekts „Omniketten“ die Entwicklung eines omnidirektionalen Kettenantriebssystems umgesetzt. Eine Übertragung der Funktionsweise von Mecanum-Rädern auf Kettenfahrantriebe soll das Querfahren und damit eine Omnidirektionalität für die Baumaschinen sicherstellen.

■ The requirements in terms of mobility for construction machines is growing constantly. To increase the flexibility and possible uses of these machines, especially in off-road applications, an omnidirectional chain drive system has been developed within the ZIM-funded project “Omniketten”. Transferring the functionality of Mecanum wheels to chain-driven motors will ensure that construction machines can drive sideways and therefore in all directions.

PräVISION

Axel Börold, M. Sc., Telefon: +49 421 218-50 182, E-Mail: bor@biba.uni-bremen.de



Assistenzsystem schafft mehr Sicherheit mithilfe von 2D- und 3D-Bildverarbeitung. (Grafik: BIBA) | Assistance system creating increased safety using 2D and 3D image processing. (Image: BIBA)

■ Jeder Arbeitsunfall ist zu vermeiden. Ziel des Projekts ist es zum einen, grundsätzliche Methoden zur präventiven Steigerung der Arbeitssicherheit beim Einsatz motorbetriebener Flurförderzeuge im Unternehmen aufzuzeigen. Zum anderen wird durch die Anwendung der 2D- und 3D-Bildverarbeitung in einem Demonstrator-Assistenzsystem der Nachweis geführt, dass sich damit die Arbeitssicherheit steigern lässt. Es werden die Grundlagen für ein herstellerunabhängiges Assistenzsystem geschaffen, das für beliebige Flurförderzeuge nachrüstbar ist.

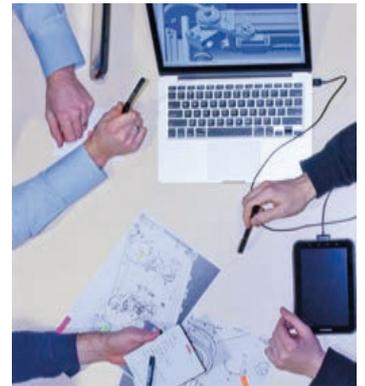
■ Accidents should never happen in the workplace. One aim of this project is to demonstrate basic methods of ensuring a preventative increase in occupational safety when staff are using motor-powered forklifts. It also hopes that, by applying 2D and 3D image processing in a demonstrator assistance system, it will be possible to provide evidence that occupational safety is being increased as a result. The project is laying the foundations for an assistance system that is not linked to any specific manufacturer and can be retrofitted for any forklift.

SINTEF iKraft

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

■ Damit in Unternehmensnetzwerken die Innovationskraft verstärkt sowie die Qualitätsorientierung und fachliches Know-how intelligent zusammengefasst werden können, müssen effektive Ansätze gefunden werden, die die Interessen aller Unternehmen erfüllen. Das Projekt „Innovativ Kraft“ erarbeitet Methoden und Tools zur Unterstützung von Innovationsprozessen sowie der inner- und zwischenbetrieblichen Kommunikation, um gemeinschaftliche Innovationen zu fördern und die Prozesse effektiver zu gestalten.

■ To strengthen innovative prowess within business networks and to intelligently encapsulate the focus on quality and expert knowledge, effective approaches are required that reflect the interests of all businesses. The “Innovativ Kraft” project develops methods and tools to support innovative processes, along with internal and inter-business communication, in order to promote mutual innovations and to design more effective processes.



Unternehmensübergreifend und gemeinsam Wissen generieren sowie Produktionsressourcen erschließen - das Projekt iKraft erarbeitet Methoden und Werkzeuge dafür. (Foto: David Schumacher) | Creating knowledge and developing production resources in a joint, cross-company process - the iKraft project develops the necessary methods and tools. (Image: David Schumacher)

Thermopack

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

■ In dem Projekt NextGeneration Thermopack wurde ein innovatives Verpackungssystem für den Versand von Tiefkühlwaren entwickelt. Gegenüber herkömmlichen Lösungen kann mit der gleichen Menge an Trockeneis ein weitaus längerer Kühlzeitraum realisiert werden. Das vorqualifizierte Verpackungssystem wird exklusiv von dem Bremerhavener Unternehmen K+S (Kühl- und Spezialtransporte GmbH) vertrieben. Es hat gemeinsam mit dem BIBA die entsprechenden Behälter- und Kühlelementlösungen entwickelt.

■ An innovative packaging system for the shipment of frozen goods has been developed. Compared to conventional solutions, a much longer cooling period can be achieved with the same amount of dry ice. The pre-qualified packaging system is distributed exclusively by Bremerhaven-based company K+S (Kühl- und Spezialtransporte GmbH), which developed the corresponding container and cooling element solutions together with BIBA.



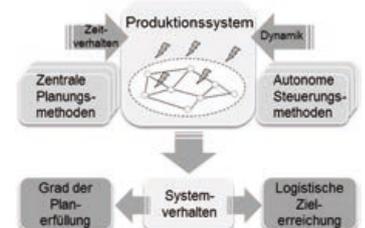
Eine logistische Herausforderung: der Transport von Tiefkühlprodukten. (Foto: BIBA) | A logistic challenge: Transport from deep-frozen products. (Image: BIBA)

Zentronom

Susanne Schukraft, MBE, Telefon: +49 421 218-50 144, E-Mail: skf@biba.uni-bremen.de

■ Die Kopplung von zentraler Produktionsplanung mit autonomer Steuerung ermöglicht die Nutzung der Vorteile beider Ansätze. Autonome Steuerungsansätze lassen eine bessere Beherrschung der Dynamik in logistischen Prozessen zu, der Vorteil zentraler Planungsansätze ist die hohe Planungsgenauigkeit. Im Projekt wurde ein Evaluationssystem für die situationsabhängige Kopplung der Verfahren unter Berücksichtigung der logistischen Leistung und Planungsgenauigkeit entwickelt.

■ The linking of central production planning with autonomous control enables the advantages of both methods to be utilised. Autonomous control methods allow the dynamic aspects of logistics processes to be handled more effectively. Whereas for central planning methods, their advantage lies in the high level of planning accuracy they offer. In the project, an evaluation system has been developed for the situation-dependent linking of the methods taking logistics performance and planning accuracy into account.



Zusammenwirken zentraler Planungs- und autonomer Steuerungsmethoden. (Graphik: Susanne Schukraft) | Interaction of central planning and autonomous control methods. (Image: Susanne Schukraft)

In Zusammenarbeit von BIBA-Wissenschaftlern und Berufsbildungsforschern entstand das Buch „**Robotik in der Logistik**“. Es beschreibt den aktuellen Einsatz von Robotiklösungen in logistischen Aufgabenstellungen und den damit zusammenhängenden Qualifizierungsbedarf. (Springer Gabler, Oldenburg, ISBN: 978-3-658-08574-2).

The book “**Robotik in der Logistik**” (“Robotics in Logistics”) was produced as a collaboration between BIBA scientists and vocational training researchers. It describes the current use of robotics solutions in logistical tasks and the associated qualification requirements.

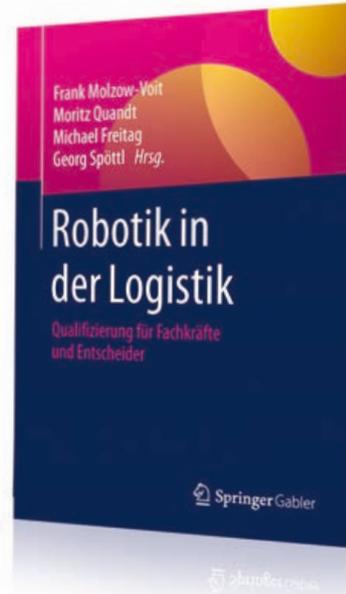


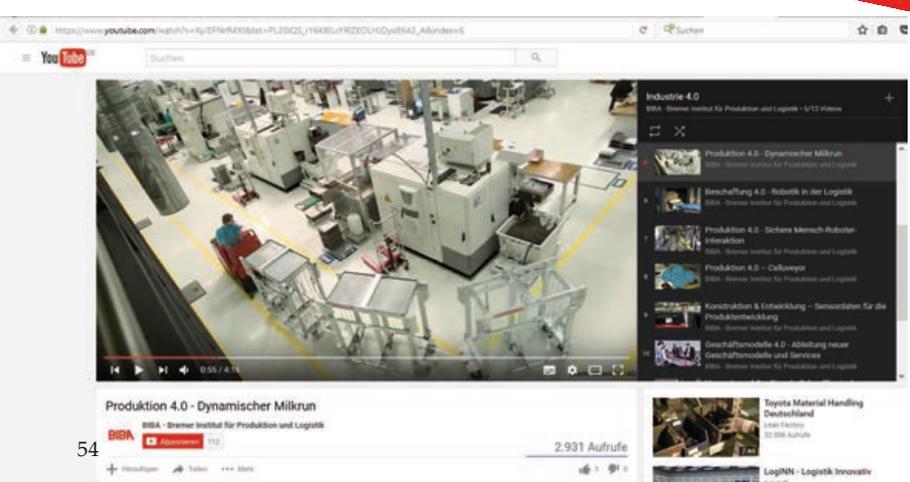
Bild | Image: BIBA

Ein eigener Youtube-Kanal

Nicht nur forschen, sondern auch darüber reden und zeigen, was in den Laboren und der Halle passiert – auch per Videos gibt das BIBA Einblicke in seine Arbeit und hat dafür einen eigenen Youtube-Kanal eingerichtet. Die Klickraten belegen: Die Filme kommen gut an. Zu finden sind sie unter den Suchworten „Youtube-Channel BIBA Bremen“.

An own Youtube-Channel

BIBA is keen to share its research with others and to show what actually happens in the labs and the workshop – to this end, it has set up its own Youtube channel to provide insights in the form of videos. The click rates show that the videos are a hit. The films can be found by searching “BIBA Bremen Youtube channel”.



Screenshots: Youtube.com

Highlights



Foto | Image: Sabine Nollmann



“Bei Firmen kommt zu wenig Forschung an“, titelte der Weser-Kurier Ende 2016 und leitete damit eine Wirtschaftsserie zum Thema Forschungstransfer ein. Dargestellt wurden Beispiele für gelungenen Transfer aus der Forschung in die Wirtschaft. Zwei davon kamen aus dem BIBA.

At the end of 2016, the daily German newspaper Weser-Kurier bore the headline “Companies are carrying out too little research“, and subsequently introduced a scientific series on the topic of research transfer. This included a presentation of examples of successful transfer from research into business. Two of these came from BIBA.



Gleich mehrmals kamen Radio- und TV-Teams ins BIBA, um für verschiedene Beiträge zur ARD-Themenwoche 2016 »Zukunft der Arbeit« Interviews zu führen und zu drehen. Die Berichte beschäftigten sich mit Forschungen und neuesten Entwicklungen auf dem Feld Industrie 4.0, und dazu kann das BIBA viel sagen und auch demonstrieren.

Teams of radio and TV production teams visited BIBA several times to hold interviews and to film various contributions for the German broadcaster ARD's themed week in 2016, which revolved around the “Future of work“. The reports covered research and the latest developments from the field of Industry 4.0, and BIBA certainly has a lot to say and also demonstrate where this topic is concerned.



„buten un binnen“ aus der Straßenbahn: **Radio Bremen** hatte Bremerinnen und Bremer sowie Fachleute aus Wirtschaft und Wissenschaft zu einer Diskussion über die **Digitalisierung** der Arbeit in die Flughafen-Uni-Linie 6 eingeladen. Als Industrie 4.0-Experte dabei war auch BIBA-Forscher Dr.-Ing. Christian Gorltdt. Ausgestrahlt wurde der halbstündige Beitrag am 29. Oktober 2016, 19:30 Uhr.

Filming on the tram for magazine show “buten un binnen“: Radio Bremen invited the people of Bremen as well as experts from science and business to take part in a discussion on the digitalisation of work on tramline 6, which runs between the airport and the University of Bremen. BIBA's researcher Dr.-Ing. Christian Gorltdt was also present as an Industry 4.0 expert. The half-hour programme was broadcast on 29.10.2016 at 19:30.

Fotos | Images: Martin Rospek



Dissertationen

2015/16

■ Die Verleihung der Doktorwürde – diesem großen Augenblick geht eine jahrelange, intensive Forschung voraus. Hier finden Sie einen Überblick zu den Doktorarbeiten, die in den Jahren 2015 und 2016 am BIBA abgeschlossen wurden.

■ The granting of a doctorate – this great moment is preceded by many years of intensive research work. In the following, you find an overview of the doctoral theses completed at BIBA in 2015 and 2016.



Dr.-Ing. Kateryna
Daschkovska

»Electronic Seals and their Influence on the Dynamics of Container Logistics«

Elektronische Siegel für Container

Ziel von Elektronischen Siegeln (E-Seals) ist die Sicherung und Sicherheit von Containern während der Transportprozesse. Die Vorteile dieser Technologie sowie deren systematischer Einfluss auf die Dynamik der Containertransporte wurden untersucht und systematisch analysiert. Mehrere theoretische Modelle wurden dazu entwickelt. Das Ergebnis wurde in Kosten-Nutzen-Analysen für acht verschiedene Business Cases simuliert. Daraus wurde die Verwendung von verschiedenen E-Seals-Typen in Container-Systemen empfohlen. Ebenso wurden die realisierbaren Vorteile der E-Seals und die Rahmenbedingungen für deren Anwendung aufgezeigt.

Electronic seals for container

Electronic seals (E-Seals) are a technology that promises to improve security and safety during container transportation processes. However, not much research has been devoted to exploring systematically this technology's influence on the dynamics of container flows. Several theoretical models have been developed to solve this task. The simulation outcome has been applied in cost-benefit-analyses for eight different business cases to approve the adoption of different types of E-Seal in container systems. In addition, the most feasible advantages of E-Seals and a framework for their applications have also been determined.



Dr.-Ing. Fasika Bete Georgise

»Manufacturing Industry Supply Chain Modeling and Improvement in Developing Countries«

Modell für Integrierte Supply Chain

Die Produktion in den Industrie- und den Entwicklungsländern verändert sich rasant, und es heißt, dass nicht die Unternehmen, sondern die Supply Chains (SC) miteinander konkurrieren. Von den einzelnen Unternehmen wird erwartet, dass sie zur Verbesserung der gesamten SC beitragen. Dafür bedarf es eines geeigneten prozessorientierten Beschreibungsmodells. Vielversprechend ist das Supply-Chain-Operations-Reference-Modell. Es fokussiert jedoch den Bedarf in den Industrieländern, wo sich besonders die am Anfang gelagerten Prozesse dieses Modells von denen in den Entwicklungsländern unterscheiden. Das wurde bisher nicht berücksichtigt. Mit dem Blick auf die Geschäftsprozesse untersucht diese Arbeit die Eigenschaften von SC, die eine Anpassung des Modells ermöglichen.

Enhance Companies Performance through Entire Supply Chain Integration

Manufacturing industries are in dynamic changes in both developed and developing countries. The literature suggested that supply chains (SC) compete, not companies. The performance of firms in DC is expected to contribute to the improvement of the entire SC. It is critical to seek a process-oriented model that facilitates modeling efforts. The most promising is the SC operations reference model. However, this model is tailored to the needs of developed industries. Particularly, the early processes situated in the DC have different situations and are not considered in the model. This thesis investigates the characteristics of SC that support model adaptation. The main contribution of this thesis is an adapted business process with its building blocks.

Transparenz in der Transportlogistik

Der Bedarf nach sogenannten intelligenten, innovativen und effizienten Transportsystemen nimmt in der Logistik immer mehr zu. Um diesen Bedarf decken zu können, sind Konzepte gefragt, die nachhaltig zu einer Güterverkehrsvermeidung führen können. Diese Arbeit konzipiert und entwickelt ein System, das die Planung und Steuerung von Ladungsträgern in der Logistik unterstützt, um den zuvor genannten Bedarf decken zu können. Dazu werden die Grundlagen aller für dieses Thema relevanten Bereiche ausführlich erläutert. Die exemplarische Integration und Umsetzung ermöglicht die Überprüfung der definierten Ziele im Hinblick auf ihre Erfüllung, was die Überprüfung der Wirksamkeit des Systems gewährleistet. Eine abschließende Diskussion zeigt weiteren Forschungsbedarf zu diesem Thema auf.

Selbststeuernde Disposition

Global ausgerichtete Märkte für kundenindividuelle Produkte konfrontieren Unternehmen mit zunehmend komplexen und dynamischen Logistik- und Produktionskreisläufen. Die Handhabung von Prozessen in solchen Netzwerken ist unternehmensintern und in Unternehmenskooperationen eine enorme Herausforderung. Innovative Steuerungsmethoden bieten hier Lösungen. Diese Arbeit betrachtet die Anwendung des Paradigmas der Selbststeuerung auf das Umlaufmanagement von Verleihartikeln am Beispiel der Veranstaltungsbranche. Hierzu werden Methoden zur selbststeuernden Routenplanung und Auftragsdisposition technisch und methodisch dem Anwendungsszenario entsprechend adaptiert und zu einem selbststeuernden Dispositionssystem zusammengeführt.

Kurze Durchlaufzeiten bei großen Losen

Das Dilemma der Ablaufplanung ist eine wohlbekannte Planungs Herausforderung der Fertigungsindustrie und beschreibt den Zielkonflikt minimaler Durchlaufzeiten und maximaler Kapazitätsauslastungen. Dass die wechselseitige Einflussnahme keinesfalls geradlinig ist, verdeutlicht diese Forschungsarbeit. Sie entwickelt Planungs- und Steuerungsmethoden für mehrstufige simultane Losfertigungen mit stufenspezifischen Auftragsfamilien. Ihre Adaption auf ein Anwendungsszenario der Automobilindustrie erzielt drastische Durchlaufzeitreduktionen bei gleichzeitig wirtschaftlichen Losgrößen. Dieses Ergebnis demonstriert, dass konkurrierende Ziele keiner generellen Trade-Off-Funktion folgen und spezifische Planungsansätze beidseitig sinnhafte Lösungen erzeugen können.

Transparency in transport logistics

The need for so-called intelligent, innovative and efficient transport systems keeps increasing in logistics. To meet this demand, concepts are needed that can lead to sustainable freight avoidance. This work designs and develops a system that supports the planning and control of charge carriers in logistics in order to meet the aforementioned demand. Therefore, the basics of all areas relevant for this topic are discussed in detail. The exemplary integration and implementation allows checking the defined objectives in terms of their performance, which ensures the verification of the effectiveness of the system. A final discussion shows the need for further research on this subject.

Autonomously controlled disposition

Global markets for customer oriented individual products challenge companies due to the resulting complex and dynamic production and logistic networks. Innovative production control methods constitute a possibility to manage the correspondingly complex processes, both within individual companies and global networks. This doctoral thesis evaluates the application of the autonomous control paradigm in the sector of event logistics, especially in relation to the disposition of rental articles. At this, methods for route planning and order disposition from this field are adapted to the practical example. The result is an autonomously controlled disposition system for event logistics.

Short lead times for large batches

The dilemma of operations scheduling is a familiar challenge when it comes to planning in the manufacturing industry and describes the trade-off between minimum lead times and maximum capacity utilisation. This research illustrates that the influence that these two factors have on each other is in no way linear. It develops planning and control methods for multi-stage, simultaneous batch productions with stage-specific order families. Adapting them to an application scenario from the automotive industry dramatically reduces downtimes while keeping batch sizes economical at the same time. This result shows that competing targets do not follow a general trade-off function and that specific planning approaches can generate solutions that make sense in both regards.



Dr.-Ing. Christian Gorldt

»Konzeption und Entwicklung einer Planung und Steuerung von Ladungsträgern in der Logistik«



Dr.-Ing. Florian Harjes

»Selbststeuernde Disposition im Umlaufmanagement von Verleihartikeln«



Dr.-Ing. Marc-André Isenberg

»Produktionsplanung und -steuerung in mehrstufigen Batchproduktionen – Methoden der Loskomposition und -terminierung bei stufenspezifischen Auftragsfamilien«



Dr.-Ing. Dieter Klein

»Berücksichtigung des inneren Werkstückzustands bei der Arbeitsplanung am Beispiel des Bauteilverzugs von hochfesten Stahlbauteilen der Antriebstechnik«

Zwei Planungshilfsmittel gegen Fehler

Nacharbeit kostet Geld, und je später ein Fehler nachgearbeitet werden muss, desto teurer wird es. Die Fehlerfortpflanzung bedeutet eine Potenzierung der Fehlleistungsaufwendungen. Eine vorausschauende Planung kann also viel Geld sparen. Das Ziel dieser Arbeit war es, die Arbeitsplanung und hier im Speziellen die Arbeitsplanerstellung so zu unterstützen, dass der innere Werkstückzustand in der Planung von hochfesten Stahlbauteilen der Antriebstechnik hinsichtlich des Verzugs beschrieben werden kann. Dadurch sollen ungewollte Maß- und Formänderungen schon in der Planung antizipiert und berücksichtigt werden können. Als Lösung sind während der Forschungen zwei Planungshilfsmittel (Handlungsempfehlungen und Prozesskettenvergleich) erstellt worden.

Two planning tools to prevent undesired changes

The aim of this paper was to support work planning and, in particular, work plan creation in such a way that the internal workpiece condition can be described when planning high-tensile steel components of propulsion technology with regards to distortion. It should be possible to use this to anticipate and consider undesired changes in terms of dimensions and shape during the planning phase. Two planning tools (recommendations for planning and process chain comparison) have been proposed as a solution during research activities.



Dr.-Ing. Dennis Lappe

»Durchlaufzeitharmonisierende Kapazitätssteuerung in der Werkstattfertigung – Erweiterung der kurzfristigen Kapazitätsflexibilität durch den Einsatz rekonfigurierbarer Werkzeugmaschinen«

Harmonisierte Produktionsdurchlaufzeiten

Die präzise Planung der voraussichtlichen Durchlaufzeit einzelner Aufträge ist elementar wichtig für produzierende Unternehmen, um darauf aufbauend den frühestmöglichen Liefertermin exakt abschätzen zu können. Kürzere Lieferzeiten stellen hierbei einen bedeutenden Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Unternehmen dar. Aufgrund komplexer Materialflussstrukturen führen externe Nachfrageschwankungen insbesondere in Werkstattfertigungen jedoch zu stark streuenden Durchlaufzeiten und einem großen Anteil an Liegezeiten. Hier setzt das Konzept der durchlaufzeitharmonisierenden Kapazitätssteuerung an. Hierdurch wird eine verbesserte Planbarkeit der Durchlaufzeit durch Berücksichtigung der Potenzielle rekonfigurierbarer Werkzeugmaschinen erzielt.

Harmonized Throughput Times in Production

Being able to plan the estimated throughput time of individual orders precisely in advance is of significant importance for manufacturing companies. This allows an accurate prediction of the earliest possible delivery date. In this context, shorter delivery times represent a significant competitive advantage compared to other companies. Due to complex material flow structures, external fluctuations in demand cause, in particular in job shop systems, a huge variation of throughput times and also a huge ratio of waiting times. The presented concept of the throughput time harmonizing capacity control extends the state of the art. This capacity control improves the estimation of throughput time by applying reconfigurable machine tools



Dr.-Ing. Marco Lewandowski

»Entwicklung eines Integrationsmodells zur Zustandserfassung und Optimierung der Instandhaltung komplexer technischer Systeme«

Moderne Instandhaltungssysteme im Fokus

Die Instandhaltung komplexer technischer Systeme ist aus betrieblicher Sicht eine große Herausforderung. Hier verspricht die zustandsorientierte Instandhaltung eine verbesserte Planung und Steuerung der Instandhaltungstätigkeiten, wobei vor allem der Einsatz von technischen Hilfsmitteln zur Zustandserfassung vermehrt an Bedeutung gewinnt. Diese Arbeit untersucht dazu die Fragestellung, inwieweit die Entwicklung eines Integrationsmodells zur Zustandserfassung und Optimierung der Instandhaltung komplexer technischer Systeme erforderlich ist. Im Ergebnis wird ein umfassendes Vorgehen zur erfolgreichen Integration zustandsorientierter Instandhaltungsmethoden im komplexen betrieblichen Umfeld entwickelt und in einer Fallstudie am Beispiel von Hafenumschlaggeräten erprobt.

Modern Maintenance Systems in the Spotlight

From an operational perspective, maintaining complex technical systems is a huge challenge. Status-based maintenance improves the planning and management of maintenance activities, and the use of technical equipment for status detection purposes in particular is increasingly gaining in importance. This paper investigates the extent to which the development of an integration model for status detection and optimisation of maintenance for complex technical systems is required. The result is the development of a comprehensive procedure for the successful integration of status-based maintenance methods in complex operational environments, which is tested in a case study using port handling equipment as an example.

Leichtbauprinzipien aus der Natur

In den Ingenieurwissenschaften ist leichtbaugerechtes Konstruieren als ein etablierter Prozess bekannt. Der darin enthaltene Arbeitsschritt der Konzeptfindung ist jedoch kritisch, weil er in der Regel ausschließlich durch Erfahrung und mit Hilfe bestehender Konstruktionen bewältigt wird. Die Natur hat durch die Evolution eine Vielzahl ausgereifter Leichtbauprinzipien hervorgebracht, die als Vorbilder für innovative Konzepte technischer Konstruktionen dienen können. Eine entsprechende Erweiterung des in den Ingenieurwissenschaften etablierten Vorgehens um die Leichtbauprinzipien der Natur führt zu einer Vielzahl an innovativen Leichtbaukonzepten und erweitert damit das Potenzial für hoch effektive Konstruktionen.

Lightweight design principles from nature

In the science of engineering there is knowledge about a well-established procedure for constructing lightweight designs. A critical step within this procedure is the search for a suitable concept. In the technical field, this critical step is usually solved through practical experience and by using existing constructions serving as models. In nature the evolution has created mature constructional principles which can serve as models for technical lightweight constructions. A corresponding expansion of the established approach to the knowledge of nature leads to a variety of innovative lightweight designs, expanding the potential for highly effective constructions.



Dr.-Ing. Moritz Maier

»Entwicklung einer systematischen Vorgehensweise für bionischen Leichtbau«

Vorgehensmodell zur Planspielentwicklung

Das Gelingen einer Unternehmenskooperation wird im KMU durch die Kooperationskompetenzen seiner Mitarbeiter bestimmt. Mitarbeiter, die bisher keinen direkten Bezug zu den Kooperationsabläufen hatten, sehen sich vor neue Aufgaben gestellt, die sie nicht immer bewältigen können. Für die Vermittlung dafür notwendiger Kompetenzen haben sich Planspiele als anerkannte Methode bewährt. Die Dissertation entwickelt dazu ein Vorgehensmodell, das aus der Analyse der betrieblichen Ist-Situation wesentliche Gestaltungselemente für einen unternehmensindividuellen Planspielentwurf herausarbeitet. Mit dem daraus entwickelten Planspiel können Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anhand authentischer Kooperationszenarien ihre Fertigkeiten trainieren.

Process model for developing simulation games

In SMEs, the success of company cooperation is determined by its employees' ability to cooperate. Employees who previously had no direct connection with collaborative processes are faced with new tasks that they are not always able to overcome. Simulation games have been proven to be a successful method of imparting the skills necessary for this. This thesis develops a process model that identifies key design elements for a company-specific simulation game template by analysing the current business situation. Employees can use the simulation game developed to train their skills using authentic cooperation scenarios.



Dr.-Ing. Ernesto Morales Kluge

»Ein Vorgehensmodell zur Entwicklung computerbasierter Planspiele für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in Kooperationsnetzwerken«

Standards für mehr Transparenz

Nur wenige Strategien aus Produktion, Transport und Installation von Onshore- sind auf Offshore-Windenergieanlagen übertragbar, denn dort herrschen härtere Bedingungen (Wetter, Schiffs-transporte etc.). Die je nach Projekt unterschiedlichen Produktions- und Logistiknetzwerke müssen großen logistischen Herausforderungen und einer hohen Dynamik gerecht werden. Gängige IT-Systeme decken die Anforderungen an Planung, Steuerung, Ereignissimulation und Zustände nur ungenügend ab. Als Grundlage für ein IT-System entwickelt diese Arbeit ein Informationsfluss-Konzept zur Transparenzsteigerung für Logistiknetzwerke der Offshore-Windenergie, leitet Installations- und Logistikkonzepte dafür ab, setzt sie prototypisch um und überführt sie in Standardprozesse.

Standards for Greater Transparency

Very few production, transport and installation strategies can be transferred from onshore to offshore wind turbines due to the harsher conditions in offshore applications (weather, transportation by ship, etc.). The production and logistics networks – which vary from project to project – have to cope with significant logistical challenges and extremely dynamic circumstances. Standard IT systems are not able to meet requirements relating to planning, management, event simulation and statuses. As the basis for an IT system, this paper develops an information flow concept designed to increase transparency for offshore wind energy logistics networks, derives relevant installation and logistics concepts, tests them as prototypes and then incorporates them into standard processes.



Dipl.-Inf. Anne Schweizer

»Konzeption und Bewertung dynamischer Logistikprozesse für Netzwerke der Offshore-Windenergie«



Dr.-Ing. Hendrik Thamer

»3D Objekterkennung von ungeordneten Stückgütern für die automatische Entladung von Containern«

Intelligente und robuste Objekterkennung

Die rasanten Fortschritte im Bereich der 3D-Sensorik und der künstlichen Intelligenz ermöglichen die Entwicklung kognitiver und flexibler Robotersysteme, die keine im Vorfeld festgelegten und konstanten Umgebungsbedingungen erfordern und auch auf unvorhergesehene Ereignisse reagieren können. Die Entwicklung eines flexiblen Entladeroboters für unterschiedliche Stückgüter aus Containern erfordert eine Objekterkennungsmethode, die in der Lage sein muss, einzelne Stückgüter aus mehreren Formklassen und unbekanntem Ausmaß korrekt erkennen und lokalisieren zu können. Im Rahmen der Dissertation wurde eine entsprechende Methode entwickelt und anhand realistischer Test-szenarien in einem Demonstrator sowie simulierter Sensordaten evaluiert.

Intelligent and robust object detection

Rapid progress in the field of 3D sensor technology and artificial intelligence has made it possible to develop cognitive and flexible robotic systems that do not require predefined and constant environmental conditions, therefore enabling robots to react to unforeseen events. Developing a flexible robot for unloading different types of goods from containers requires an object recognition method that is able to detect and locate individual goods from several classes of forms and unknown sizes correctly. The method analyses 3D sensor data from a laser scanner. As part of this thesis, an object recognition method was developed and evaluated using realistic test scenarios in a demonstrator and simulated sensor data.



Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Christian Toonen

»Kapazitätssteuerung auf Basis rekonfigurierbarer Werkzeugmaschinen – Potenziale und Grenzen am Beispiel der Werkstattfertigung«

Höhere Flexibilität in der Produktion

Die Kapazitätssteuerung hat in der Fertigung die Aufgabe, eine hohe logistische Zielerreichung zu realisieren. Dies erfordert eine gewisse Kapazitätsflexibilität, die üblicherweise über den flexiblen Einsatz der vorhandenen Mitarbeiter sowie über Angleichungen der Arbeitszeit erschlossen wird. Darüber hinaus kann künftig die Verfügbarkeit rekonfigurierbarer Werkzeugmaschinen die Kapazitätsflexibilität erhöhen. Vor diesem Hintergrund diskutiert diese Arbeit die Potenziale und die Grenzen solcher Maschinen für die Kapazitätssteuerung in der Werkstattfertigung. Dabei kann der positive Einfluss rekonfigurierbarer Werkzeugmaschinen auf wirtschaftlich relevante Zielgrößen wie Bestand, Durchlaufzeit, Termintreue und Auslastung gezeigt werden.

Increased flexibility in production

Capacity control in manufacturing is tasked with fulfilling a high achievement of the logistic objectives. This requires a certain degree of flexibility in terms of capacity which is typically achieved through the flexible deployment of the available employees and adaptations to working hours. In addition to this, the development of reconfigurable machine tools can increase capacity flexibility in the future. Against this background this thesis discusses the potentials and limitations of such machines when it comes to controlling capacity in a job shop production. Thus, the thesis emphasizes the positive impact of reconfigurable machine tools on economically relevant objectives such as inventory, lead time, adherence to delivery dates and utilization.



Dr.-Ing. Daniel Weimer

»Verfahren zur Merkmalsbeschreibung von Oberflächendefekten für den Einsatz von maschinellem Lernen in der optischen Inspektion metallischer Mikrobau-teile«

Deep Learning in der optischen Inspektion

Der Fokus der Arbeit liegt auf der Analyse von Bilddaten und einer zuverlässigen Detektion funktionsrelevanter Bauteildefekte. Dabei werden zwei unterschiedliche Strategien untersucht. Bei der ersten Strategie werden bestehende Verfahren aufgegriffen und auf die gegebene Problemstellung adaptiert. Konkret werden Verfahren der Multiskalenanalyse mit statistischen Merkmalsrepräsentationen kombiniert. In der zweiten Strategie wird ein neues Paradigma des maschinellen Lernens aufgegriffen. Deep Learning generiert hierarchische und nicht-lineare Merkmalsrepräsentationen, die automatisch aus reinen Sensordaten gelernt werden. Untersuchungsgegenstand sind dabei vor allem die unterschiedlichen Designauslegungen von Netzwerkarchitekturen.

Deep Learning in the optical inspection

The main objective of investigation is reliable defect detection from sensorial data. Two strategies are in focus of this thesis. The first strategy is based on existing state of the art feature representations and classification methods. Specifically multi-scale texture analysis in combination with statistical feature representation is used to describe defective areas. In traditional machine learning, features are hand-coded and therefore designed manually. In contrast, the second strategy implements Deep Learning, which includes feature generation into the learning process. The focus in this investigation is set to different design choices and hyperparameter and their influence to the overall detection result.

Modelle für Prozesse in der Bergbauindustrie

Anders als für die Prozesse der produzierenden Industrie gibt es für die in der Bergbauindustrie nur wenige Anwendungen von standardisierten Modellierungswerkzeugen für Lieferketten (Supply Chains). Diese Arbeit beschäftigt sich mit den Herausforderungen in der Bergbauindustrie im Vergleich zur Fertigungsindustrie, führt detaillierte Analysen zu den Prozessen durch und entwickelt Modelle. Dabei konzentriert sie sich auf die Beschaffung, also die Erkundungs-, Gestaltungs-, Konstruktions- und Gewinnungsprozesse. Die Entwicklung der Modellierung dieser Prozesse erfolgte mithilfe integrierter DCOR- und SCOR-Modelle. Diese wurden auf die jeweiligen Prozesse angepasst und, um die Implementierung zu unterstützen, auch an die branchentypische Sprache.

Process Modell in the mining industry

At present, existing solutions for supply chain models focus primarily on the manufacturing industry, rather than on the entire supply chain, as they do not incorporate the processes of the mining industry. The sourcing process in mining differs from the "source" process of the SCOR model. With respect to mining, modelling efforts focus on the processes of exploration, engineering design, construction and extraction. To develop the modelling techniques of these processes, each process was analysed in order to adapt SCOR and DCOR models to these processes by using mining language to guide the implementation of the developed model.



Dr.-Ing. Raúl Zúñiga

»Modeling of supply chain processes of the mineral raw materials industry from the perspective of EM, SCOR and DCOR model«



Dr.-Ing. Raul Zúñiga (links) ist offensichtlich begeistert von dem Doktorhut seines Kollegen Fasika Bete Georgise, nun ebenfalls ein »Dr.-Ing.« Beide Gastwissenschaftler haben am BIBA geforscht und promoviert. (Foto: IGS) | Dr.-Ing. Raul Zúñiga (left) is clearly delighted by the graduate cap worn by his colleague, Fasika Bete Georgise, who now also holds the title "Dr.-Ing.". Both visiting academics carried out their research and graduated at BIBA. (Image: IGS)

Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler Guest Researchers

■ Eine Stärke des BIBA liegt in seiner Internationalität. Hier forschen und lehren stets Menschen aus aller Welt. Dadurch ergeben sich für alle Beteiligten immer wieder wertvolle Impulse. 2015 und 2016 bereicherten unter anderem diese Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler das Arbeiten und Leben am BIBA.

■ One of BIBA's strengths lies in its Internationality. People from all parts of the world are engaged in research activities and teaching here. This gives valuable impulses to all involved. In 2015 and 2016 these guest researchers were particularly among those who enriched work and life at BIBA.



Prof. Dr. Mujtaba Hassan
Agha, MBA

Faculty of Engineering, Capital University of Science and Technology, Islamabad, Pakistan

Besonderes Angebot für Studierende

Im Juli 2016 bot sich für Studierende an der Universität Bremen die außerordentliche Gelegenheit, eine Vorlesung zum Thema „Supply Chain Network Design“ zu besuchen. Professor Mujtaba Agha von der Capital University of Science and Technology in Islamabad, Pakistan, zeigte in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Production Systems and Logistic Systems (PSLS) interessierten Studierenden, wie komplexe Probleme bei der Distribution von Gütern gelöst werden können. Agha hatte das BIBA bereits 2014 als cLINK Fellow im Rahmen des Erasmus Mundus-Programms besucht. Sein erneuter Besuch stärkt das internationale Profil der Universität Bremen und trägt zur weiteren, nachhaltigen Internationalisierung des Logistik-Forschungsbundes LogDynamics bei.

Special offer for students

Students at University of Bremen were offered the opportunity to attend a lecture on “Supply Chain Network Design” in July 2016. Prof. Dr. Mujtaba Agha from the Capital University of Science and Technology in Islamabad, Pakistan showed interested students how to solve complex distribution problems in collaboration with the work group Production Systems and Logistic Systems. Prof. Agha already visited BIBA in 2014 as a cLINK Fellow as part of the Erasmus Mundus program. The continuous collaboration with the University of Bremen strengthens the international profile and creates the basis for the ongoing internationalization of the Bremen Research Cluster on Dynamics in Logistics.



Prof. Dr.-Ing. Enzo Morosini
Frazzon

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas (DEPS), Centro Tecnológico - CTC, Florianópolis, SC - Brasil

Dynamik der Werkstattfertigung im Blick

Vom 22. Juni bis 11. Juli 2016 besuchte Enzo Morosini Frazzon von der Universidade Federal de Santa Catarina in Florianópolis, Brasilien, das BIBA. Gemeinsam mit BIBA-Wissenschaftlern engagierte er sich im Forschungsprojekt AdaptiveSBO (An adaptive simulation-based optimisation approach for the scheduling and control of dynamic manufacturing systems). Dieses Kooperationsvorhaben wird im Rahmen des BRAGECRIM-Programms (Brazilian-German Collaborative Research Initiative on Manufacturing Technology) gefördert. Während des BIBA-Aufenthalts arbeitete Frazzon zusammen mit Dipl.-Math. Mirko Kück zu wichtigen Fragestellungen des Projekts und wirkte an einem Artikel mit. Dieser wurde zur Publikation und Präsentation auf der Winter Simulation Conference 2016 akzeptiert.

A look at workshop production dynamics

Enzo Morosini Frazzon from the Federal University of Santa Catarina in Florianópolis, Brazil visited BIBA from 22 June to 11 July 2016. Working with BIBA academics, he was involved in the AdaptiveSBO research project (an adaptive simulation-based optimisation approach for the scheduling and control of dynamic manufacturing systems). This collaborative project is funded as part of the BRAGECRIM programme (Brazilian-German Collaborative Research Initiative on Manufacturing Technology). During his stay at BIBA, Frazzon worked with Dipl.-Math. Mirko Kück on important project issues and contributed to an article. This was accepted for publication and presentation at the Winter Simulation Conference 2016.

Management in der globalen Logistik

Prof. Kent Gourdin war auf Einladung von Prof. Jürgen Pannek im Rahmen einer Vorlesungsserie über Management von globaler Logistik und Transportmanagement zu Gast am BIBA. Er ist an dem College von Charleston (USA) tätig und Direktor des dortigen Fachbereichs für Globale Logistik und Transportmanagement. Vom 9. bis 12. Mai 2016 gab Gourdin zunächst Einblicke in den Aufbau der Logistikinfrastruktur in den USA. Dies bezog auch das vorausschauende Risikomanagement entlang der Logistikkette mit ein. Zudem analysierte Gourdin Probleme der Logistik von global agierenden Unternehmen und zeigte Lösungen auf. Die Studierenden hatten auch die Möglichkeit, ihre Ideen anhand eines Hafenlogistikszenarios in einem Übungsworkshop zu testen.

Kollaborative Nachfrageprognose

Professor Hamid Reza Karimi war auf Einladung von Professor Klaus-Dieter Thoben vom 15. Juli bis zum 15. Oktober 2014 als Gastwissenschaftler und Stipendiat des DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst) am BIBA. Im Rahmen seines Aufenthalts arbeitete er zusammen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des BIBA sowie der International Graduate School (IGS) an Themen zur kollaborativen Nachfrageprognose für saisonale Produkte und ihren Einfluss auf die Produktions- und Bestellabläufe in Unternehmen. Wesentlich dabei war die Verwendung von Social-Media-Daten und der Einsatz von Text-Mining-Techniken zur Identifikation von saisonalen Trends.

Von Just-in-time bis Katastrophenfall

Shree Ram Khadka war in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Production Systems and Logistic Systems (PSLS) zwischen September 2015 und Juni 2016 als Post-Doc-Gastwissenschaftler im Rahmen des Erasmus Mundus-cLINK-Projektes am BIBA tätig. Seine Forschungen befassen sich mit der Reihenfolgeplanung in Just-in-time-Produktionssystemen und mit der Logistik im Katastrophenmanagement. Shree Ram Khadka hat sein Studium der Mathematik im Jahr 1996 abgeschlossen und arbeitete anschließend als Dozent an der Tribhuvan Universität, Nepal. 2012 beendete er seine Promotion im Bereich Optimierung. Im Jahr 2013 verbrachte der Wissenschaftler einen 6-monatigen Forschungsaufenthalt an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg.

Management of Global Logistics

Prof. Kent Gourdin was at BIBA as guest lecturer by invitation of Prof. Jürgen Pannek. He is professor and director of the Global Logistics and Transportation Program at the College of Charleston in North Carolina, USA. From 9 to 12 May 2016 he held a lecture series about the US transportation infrastructure and the incorporation of predicted risk management along the supply chain. Moreover, he presented examples of problems in global logistics companies and discussed possible solution with the students concerning shipper-carrier-solutions, pricing and private transportations. Additionally, the impact on the environment by global logistics was a main concern. After the lecture series, the

Collaborative Demand Forecasting

Upon the invitation of Professor Klaus-Dieter Thoben, Professor Hamid Reza Karimi stayed at BIBA from 15 July to 15 October 2014 as a guest researcher and DAAD (German Academic Exchange Service) scholarship holder. In the context of his stay, he – in cooperation with BIBA scientists as well as with the International Graduate School (IGS) – worked on topics concerning collaborative demand forecasting for seasonal products and its impact on the production and order processes within companies. An essential aspect of this work was the use of social media data and of text mining techniques for identifying seasonal trends.

From just-in-time to catastrophes

Shree Ram Khadka worked in cooperation with the Production Systems and Logistic Systems (PSLS) group as a visiting postdoc scholar under the Erasmus Mundus cLINK project at BIBA from September 2015 to June 2016. His research focuses on sequence planning in just-in-time production systems and logistics in catastrophe management. Shree Ram Khadka completed his degree in mathematics in 1996 and then worked as a lecturer at Tribhuvan University in Nepal. He then completed his doctorate in the field of optimisation in 2012. In 2013, the scholar undertook a six-month period of research at Otto von Guericke University in Magdeburg, Germany.



Prof. Gourdin Kent

Director of the Global Logistics and Transportation Program at the College of Charleston, USA



Prof. Hamid Reza Karimi
MSc, PhD

Department of Engineering,
Faculty of Technology and Science
University of Agder, Grimstad,
Norway



Dr. Shree Ram Khadka
M.Sc. Mathematics

Department of Mathematics, Tribhuvan University, Nepal



Dr. Khalid Azfar

Capital University of Science and Technology, Islamabad, Pakistan

Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration

Dr. Azfar Khalid war von August 2015 bis Juni 2016 im Rahmen des EU-Erasmus Mundus-cLINK-Projekts für einen postdoktoralen Forschungsaufenthalt am BIBA. Der Wissenschaftler von der Capital University of Science and Technology in Islamabad (Pakistan) setzt sich insbesondere mit Hochpräzisionssensoren für Industrie-Roboter und mit der dynamischen Modellierung von Roboter-Systemen auseinander. Khalid war in die Gruppe Dynamics in Logistics (DiL) von Prof. Dr. Jürgen Pannek eingebunden sowie in das Projekt InSA, das sich mit Sicherheitsstandards für Mensch-Roboter-Kollaborationen (MRC) beschäftigt. Bei seinen Forschungen am BIBA widmete sich Khalid der Definition von Voraussetzungen für eine sichere MRC, was auch zu drei umfassenden Veröffentlichungen führte.

Requirements for Human Robot Collaboration

Dr. Azfar Khalid was at BIBA from August 2015 until June 2016 for a postdoctoral EU Erasmus Mundus research project integrated in the group Dynamics in Logistics (Prof. Dr. Jürgen Pannek) and the InSA project, which consider requirements for safety standards in human robot collaboration (HRC). He received his PhD from the University of Manchester and is now with the Capital University of Science & Technology in Islamabad in Pakistan. His background includes work with high precision sensors for industrial robots and mathematical modelling of robotic systems. His research considering the evaluation of requirements to establish a safe and secure HRC was published at LDIC 2016 conference and will furthermore be published in two more journal articles.



G. M. Monjur Morshed Mridha

United International University, Dhaka, Bangladesh

Serious Gaming und Distance Learning

G. M. Monjur Morshed Mridha ist Dozent im Fachbereich Informatik der United International University (UIU) Dhaka in Bangladesch. Er gehört dort sowohl zur Verwaltung als auch zum Lehrkörper. Er war im Rahmen des Erasmus Mundus geförderten Projekts cLINK (Centre of Excellence for Learning, Innovation, Networking and Knowledge) für gut einen Monat als Gast der International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS) der Universität Bremen. Eingeladen hatten ihn die lokale cLINK-Koordinatorin Dr. Ingrid Rügge sowie die Dozentin Dr. Jannicke Baalsrud Hauge. Sein Interesse lag auf Bildungsaspekten, und hier vor allem auf der Möglichkeit des Fernstudiums für die private UIU und von Serious Gaming in der universitären Ausbildung.

Serious Gaming and Distance Learning

G.M. Monjur Morshed Mridha is lecturer at the United International University (UIU) Dhaka, Bangladesh. He is both, administrative and academic staff. He stayed at the International Graduates School for Dynamics in Logistics (IGS) of the University of Bremen for one month. His "teacher's training" mobility has been funded by the Erasmus Mundus project cLINK – Centre of Excellence for Learning, Innovation, Networking and Knowledge. Dr. Ingrid Rügge, local coordinator of cLINK, and Dr. Jannicke Baalsrud Hauge invited him. His main interest to visit the University of Bremen has been the German way of teaching at university level, particularly distance learning and serious gaming. The question has always been "How can I transfer it to UIU in Bangladesh?"



Parashuram Sharma

Jigme Namgyel Engineering College, Royal University of Bhutan

Vielfältige Impulse aus Bremen für Bhutan

Parashuram Sharma ist Assistant Professor und Studiendekan des Jigme Namgyel Engineering College der Royal University of Bhutan. Er war im Rahmen des Erasmus Mundus-Projektes cLINK (Centre of Excellence for Learning, Innovation, Networking and Knowledge) für einen Monat Gast der International Graduate School for Dynamics in Logistics (IGS) der Universität Bremen. Eingeladen hatten ihn die lokale cLINK-Koordinatorin Dr. Ingrid Rügge sowie die Dozenten Prof. Dr. Jürgen Pannek und Dr. Jannicke Baalsrud Hauge. Parashuram Sharmas Interesse war breit gefächert: Es umfasste Waste Management, Energy Management (clean energy), Materials Management (green public procurement) und vor allem die Lehr- und Lernmethodik an einer europäischen Universität.

Varied impulses from Bremen for Bhutan

Parashuram Sharma is Asst Professor and Dean of Academic Affairs of the Jigme Namgyel Engineering College of the Royal University of Bhutan. He stayed at the International Graduates School for Dynamics in Logistics (IGS) of the University of Bremen for one month. His "teacher training" mobility has been funded by the Erasmus Mundus project cLINK – Centre of Excellence for Learning, Innovation, Networking and Knowledge. Dr. Ingrid Rügge, local coordinator of cLINK, Prof. Dr. Jürgen Pannek and Dr. Jannicke Baalsrud Hauge invited him. Waste Management, Energy Management (clean energy), Materials Management (green public procurement) as well as teaching methods at an European university were in the focus of his interest.

Forschen zu Produktionssystemen

Juliana Keiko Sagawa ist Ingenieurin der Produktionstechnik. Ihr Masterstudium mit dem Schwerpunkt Messtechnik absolvierte sie an der Universität von São Paulo (USP), Brasilien, an deren Bereich Produktionsplanung und -steuerung sie auch promovierte. Heute ist Sagawa Professorin im Fachbereich Wirtschaftsingenieurwissenschaften an der Federal University of São Carlos (UFSCar), Brasilien. Während des Jahres 2016 hielt sie sich als Gastwissenschaftlerin des Forschungsverbundes LogDynamics an der Universität Bremen auf und arbeitete im BIBA-Bereich Intelligente Produktions- und Logistiksysteme (IPS). Ihre Forschungsthemen liegen vorwiegend in der dynamischen Modellierung von Produktionssystemen und in der Anwendung von Regelungstheorie auf Produktionssysteme.

Research on production systems

Juliana Keiko Sagawa is a production technology engineer. She completed her master's degree with a focus on measurement technology at the University of São Paulo (USP) in Brazil, where she also completed her doctorate studies on production planning and control. Sagawa is now a professor in the business engineering department at the Federal University of São Carlos (UFSCar), Brazil. She was a visiting scholar at LogDynamics research association throughout 2016 at the University of Bremen and worked on the BIBA division "Intelligent Production and Logistics Systems" (IPS). Her research topics are primarily focused on the dynamic modelling of production systems and the application of control theory on production systems.



Prof. Dr.-Ing. Juliana Keiko Sagawa

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Departamento de Engenharia de Produção, Brasil



Luftsprünge für das Gruppenbild: Doktoranden der International Graduate School of Dynamics in Logistics (IGS) und Gastwissenschaftler aus dem Erasmus Mundus-Programm vorm BIBA, wo sie forschen und auch das interkulturelle Leben bereichern. (Foto: IGS) | Jumping on board: Doctoral candidates at the International Graduate School of Dynamics in Logistics (IGS) and visiting academics from the Erasmus Mundus programme in front of BIBA, where they carry out research and receive a rich intercultural experience. (Image: IGS)



LDIC 2016

Gäste aus der ganzen Welt besuchten die fünfte „International Conference on Dynamics in Logistics“ (LDIC 2016) des Forschungsverbundes LogDynamics im BIBA. Sie fand im Rahmen der Tagung „Management and Control of Production and Logistics“ (MCPL 2016) statt und wurde von mehreren Satelliten-Veranstaltungen begleitet.



Visitors from all over the world attended the fifth "International Conference on Dynamics in Logistics" (LDIC 2016) of the research group LogDynamics in BIBA. It took place during the conference "Management and Control of Production and Logistics" (MCPL 2016) and was accompanied by several events.



Fotos | Images: LogDynamics



International



Der Forschungsverbund „**Brazilian-German Collaborative Research Initiative in Manufacturing Technology**“ (BRAGECRIM) der Deutschen Forschungsgemeinschaft und des brasilianischen Ministeriums für Bildung fördert die Entwicklung von Produktionstechnologien. Im November 2016 tagte der Verbund erstmals im Bremen: Rund 50 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beider Nationen kamen im BIBA zu ihrem „8th Annual Meeting“ zusammen und tauschten sich unter anderem zu aktuellen Forschungsfragen und -projekten aus.



The “**Brazilian-German Collaborative Research Initiative in Manufacturing Technology**” (BRAGECRIM), a collaboration between the German Research Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft) and the Brazilian Ministry for Education, is supporting the development of production technologies. The association met for the first time in Bremen in November 2016: around 50 scientists from both nations came together at BIBA for their 8th Annual Meeting to discuss subjects including current research questions and projects.



Fotos | Images: Sabine Nollmann

BIBA – Mitgliedschaften

BIBA – Memberships

ORGANISATIONS MITGLIEDSCHAFTEN | CORPORATE MEMBERSHIPS

AIM – Verband für Automatische Identifikation, Datenerfassung und Mobile Datenkommunikation	International
ALICE – European Technology Platform on Logistics	International
ASIM - Arbeitsgemeinschaft Simulation	National
AVIABELT Bremen	Regional
AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe	National
BHV – Bremische Hafenvertretung	Regional
BVL – Bundesvereinigung Logistik	National
CMT – Center of Maritime Technologies e.V.	National
DFI – Deutsches Forum für Interoperabilität e.V.	National
EtherCAT – Ethernet for Control Automation Technology	National
FI-PPP – Future Internet Puplic-Private Partnership	International
GFFT – Gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Forschungstransfers e.V.	National
ITA – Informationstechnologie für die Automobilindustrie	National
PUU – Partnerschaft Umwelt Unternehmen	National
RAVE – Research at alpha ventus Forschungsinitiative	National
SGS – Serious Games Society	International
Technologiepark Uni Bremen	National
The Design Society	International
The Open Group	International
VCG - Value Chain Group	International
WAB – Windenergie-Agentur	National
Wittheit zu Bremen – Wissenschaftliche Gesellschaft der Freien Hansestadt Bremen e.V.	Regional

PERSÖNLICHE MITGLIEDSCHAFTEN | INDIVIDUAL MEMBERSHIPS

DAGM – Deutsche Gemeinschaft für Mustererkennung	National
ESoCE-Net – European Society of Concurrent Enterprising Network	International
ForWind - Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen	National
FVWE – Forschungsverbund Windenergie	National
GI – Gesellschaft für Informatik	National
GOR - Gesellschaft für Operations Research e.V.	National
GPM – Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement	National
VDA – Verband der Automobilindustrie	National
WiGeP – Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktentwicklung	National

Excellent

Von der internationalen Konferenz Advances for Production Management Systems (APMS) in Tokio/Japan kam Dipl.-Ing. oec. **Ingo Westphal** vom Institut für integrierte Produktentwicklung (BIK) im September 2015 mit dem **Burbidge Award** für das beste wissenschaftliche Paper zurück. Der ausgezeichnete Beitrag „Visualization of interactions between Product and Service Lifecycle Management“ entstand im Rahmen des EU-Projekts PSymbiosys.

In September 2015, Dipl.-Ing. oec. Ingo Westphal of the Institute for Integrated Product Development (BIK) returned from the Advances for Production Management Systems (APMS) international conference in Tokyo/Japan with the Burbidge Award for the best scientific paper. The paper that received the award – “Visualization of interactions between Product and Service Lifecycle Management” – came to fruition as part of the PSymbiosys EU project.



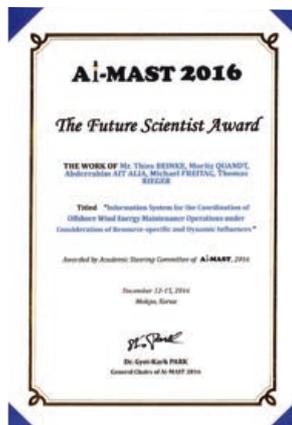
Mit dem **Future Scientist Award** des Academic Steering Committee of Ai-MAST kehrte BIBA-Wissenschaftler Dipl.-Wi.-Ing. M.Sc. **Thies Beinke** im Dezember 2016 aus Mokpo/Korea zurück. Ausgezeichnet wurde der Beitrag „Information for the Coordination of Offshore Wind Energy Maintenance Operations under Consideration of Resource-specific and Dynamic Influences“.

In December 2016, BIBA academic Dipl.-Wi.-Ing. M.Sc. Thies Beinke returned from Mokpo, South Korea with the Future Scientist Award from the Academic Steering Committee of Ai-MAST. The award was presented for the paper “Information for the Coordination of Offshore Wind Energy Maintenance Operations under Consideration of Resource-specific and Dynamic Influences“.



Für seinen Beitrag „An IoT fueled DSS for MOL Marine Auxiliaries Management“ über das Projekt iKraft bei der 13th International Conference on Product Lifecycle Management (PLM16) 2016 in Columbia (South Carolina/USA) konnte sich BIBA-Wissenschaftler **Moritz von Stietencron, M. Sc.**, über den **Marco Garetti Best Paper Award** freuen.

BIBA academic Moritz von Stietencron, M. Sc., was awarded the Marco Garetti Best Paper Award for his paper “An IoT fueled DSS for MOL Marine Auxiliaries Management”, on the subject of the iKraft project, at the 13th International Conference on Product Lifecycle Management (PLM16) 2016 in Columbia (South Carolina, USA).



Beim Jahreskongress 2016 der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik, dem 6th Congress of the German Academic Society for Production Engineering (WGP), wurde BIBA-Wissenschaftlerin Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) **Susanne Schukraft**, MBE, für ihren Beitrag über das Projekt Zentronom mit dem **Best Paper Award** ausgezeichnet.

In recognition of her paper on the Zentronom project, the Best Paper Award at 6th annual Congress of the German Academic Society for Production Engineering (WGP) in 2016 was presented to BIBA academic Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Susanne Schukraft, MBE.



Bachelor | Master | Diploma Theses

BACHELOR 2015

Bischoff, Jonas

Anforderungsdefinition und Konzepterstellung eines interdisziplinären Produktinformationsmanagements für Investitionsgüterproduzenten am Beispiel eines Sondermaschinenbauers

Broda, Eike

Prototypische Entwicklung einer Frachtenbörse für die Neufahrzeugdistribution

Egbert, Richard

Gestaltung von Nacharbeitsprozessen bei komplexen Produkten mit Hilfe von Methoden zur Prozessoptimierung am Beispiel der Flügelfertigung

Finder, Johannes

Klassifizierung von Methoden und Techniken zur Beschreibung von Produktnutzungsprozessen

Köhnken, Dirk

Entwicklung einer Methode zum Monitoring und zur automatisierten Fehleranalyse industrieller Prüfanlagen

Kurka, Malte

Konstruktion eines aktiven Adapters zur Anbindung einer Handhabungseinheit an ein Roboterportalsystem

Sahinoglu, Abdulla

Analyse logistischer Prozesse im Bereich der zivilen Sicherheit

Stind, Dennis

Analyse von Werkzeugkomponenten zur automatisierten Drapierung von Glasfasergelegen in der Rotorblattfertigung

Talati Alisha, Fatemeh

Opportunitätsanalyse von Roboterapplikationen in der Montage und Fertigung der Luftfahrtindustrie

MASTER 2015

Baranyai, Zsolt

Simulation based comparison of scheduling strategies in dynamic environments.

Benggolo, Ariandy Yoga

Deep Learning Strategies for Visual Defect Detection on Textured Surfaces

Borgy, Kotschei

Auswirkungen von Qualitätsunterschieden von Produktdaten auf betriebliche IT-Systeme

am Beispiel eines Produktkonfigurators

Böroid, Axel

Zuverlässige Abgriffkennung im Kommissionierprozess durch ein verteiltes RGB-D Sensornetzwerk

Brinkmann, Nils

Kombination von harter und weicher Echtzeit zur Steuerung mechatronischer Systeme unter Berücksichtigung von „Internet of Things“ – Konzepten

Dreiling, Max

Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Migration neuer Technologien in Unternehmen

Eilers, Steffen

Schallabsorptionsmessung mit der Alpha Kabine – Einfluss von Messbedingungen und Materialeigenschaften auf den gemessenen Schallabsorptionsgrad

Faber, Johann

Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Intralogistikkonzepten hinsichtlich ihrer Eignung zum Einsatz in selbststeuernden und wandlungsfähigen Produktionssystemen

Gharbaoui, Jassin

Optimierung der Genauigkeit von Roboter-Systemen durch integrierte Sensorik

Griep, Pierre

Untersuchung des Einflusses von Produkteigenschaften auf die Auswahl von Instandhaltungsstrategien

Hardemann, Frederik

Dynamik von Shared Resources in produktionslogistischen Netzwerken: Bewertung von Effizienz und Unsicherheit

Hellbach, Robert

Konzeptionierung eines Kanban-Systems für eine cyber-physische Produktion

Janßen, Kerstin

Einsatz von Data Mining Strategien im Onlinehandel-Prozessoptimierung im E-Commerce am Beispiel der Retourenvorhersage

Kaluza, Lukas

Application of Creativity Support Tools to the IT Strategy Process: Chances and Challenges from a Strategy-as-a-Practice Perspective

Kannengießer, Robin

Industrieller Einsatz von Roboterassistenten in der direkten Mensch-Roboter-Kollaboration

Kaput, Andrea

Analyse der Ursachen und Wirkungen von Herausforderungen an der Schnittstelle zwischen Produktion und Distribution bei der Fahrzeugfertigung

Keller, Jana

Entwicklung eines GloTrain Planspielmoduls zur Demonstration von Potentialen und Herausforderungen bei der Implementierung des Internets der Dinge im Bereich der Managementprozesse

Klose, Svenja-Kristin

Konzeption und Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Implementierung von Cloud Diensten bei kleinen und mittleren Unternehmen

Krajina, Domagoj

Entwicklung und simulative Validierung eines Konzepts für die Einführung eines Fahrerlosen Transportsystems in einer bestehenden Fabrik

Krist, Denis

Konzeption eines aktiven Greifers für die gezielte Manipulation von plattenförmigen Werkstoffen

Krohn, Philipp

KPI Analyse mittels maschinellem Lernen zur Vorhersage der Rücksendewahrscheinlichkeit im E-Commerce

Leppke, Henner

Untersuchung von Szenarien zur Deichverteidigung unter Einsatz von Automatisierungstechniken

Loibel, Florian

Hybride 2D/3D Segmentierung geordneter Packszenarien für automatische Depalettier- und Entladesysteme

Löffler, Melanie Sabine

Entwicklung eines Konzeptes zur detaillierten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Betriebsphase technisch komplexer Systeme

Lottig, Titus

Klassifikationsschema zur Analyse und situationsgerechten Auswahl von Produktionsplanungs- und -steuerungsverfahren in dynamischen Auf-

tragsnetzen

Loibl, F.

Hybride 2D/3D Segmentierung geordneter Packszenarien für automatische Depalettier- und Entladesysteme. Masterarbeit des BIBA, 2015

Luehsen, Ina

Entwicklung eines Ansatzes zur Reifegradbestimmung von Fehlermöglichkeiten- und einflussanalysen (FMEA) und ihres Erstellungsprozesses

Meyer, Marlene

Konzeption eines standardisierten Ansatzes zur Nutzung von Elektromobilität an öffentlichen Ladestationen

Ngassa Nana, Ulrich Misael

Concept development of a state based approach to support structuring and utilization of Middle-of-Life information

Plate, Tim

Entwicklung eines Handlungskonzeptes für die Modularisierung variantenreicher Produkte in kleinen und mittleren Unternehmen

Plitzner, Sebastian

Analyse von Drapierwerkzeugkonzepten für die Ablage von Glasfasergelegen in eine Rotorblatt-Hauptform

Quan, Jiewei

Anwendung von Technologie-Roadmapping für die zukünftige Bedeutung von Zustands- und Datenerfassung in der Nutzungsphase von Investitionsgütern

Richrath, Marvin

Konstruktion komplexer Komponenten einer Handhabungseinheit zur automatisierten Ablage technischer Textilien

Schmidt, Tim

Utilization of socially intelligent products for product development – An example applying the Product Avatar concept in the sport industry

Schneemann, Julian

Untersuchung des Potenzials generativer Fertigungstechnologien

Schoon, Jan

Interorganisationale Informationssysteme in der Windenergie – Eine Fallstudie zur Anwendung von Fernüberwachungssystemen

Schwarz, Mario

Konzeptentwicklung eines elektronischen Transaktionsstandards in der Offshore-Windkraftindustrie

Sendecki, Rabea Kristin

Entwicklung eines optimierten Konstruktionskonzeptes für Roboter-Turboladeradapter

Socke, Christian

Analyse des Servicenetzwerkes für Wartung und Instandsetzung von Windkraftanlagen in Deutschland

Wessels, Jacob

Komponentenentwicklung im Anlagenbau. Ein Beitrag zur Durchführung effizienter Änderungskonstruktionen bei bestehenden Automatisierungsanlagen

Wölfl, Patrick

Potenzialermittlung zur Optimierung von Produktionskennzahlen durch die Symbiose von Lean Production und Industrie 4.0 unter Berücksichtigung zukünftiger Anforderungen an Unternehmen der Automobilzulieferindustrie

Wolke, Matthias

Analyse von Daten aus der Nutzungsphase eines Systems zur Abschätzung der Restlebensdauer einer Windenergieanlage mit Methoden des Data-Minings

DIPLOMA 2015**Becker, Philip**

Planungsoptimierung logistischer Prozesse unter Anwendung genetischer Algorithmen Simulationsgestützte Implementierung am Beispiel der Errichtung von Offshore Windkraftanlagen unter Berücksichtigung meteorologischer Restriktionen

BACHELOR 2016**Arsov, Aleksander**

Entwicklung eines Konzepts zur sicheren Bedarfserkennung und automatisierten Fehlererkennung und -auswertung in Produktion am Beispiel des Automobilbaus.

Balke Michael

Industrienaher Dienstleistungen für die energieeffiziente Produktion: Ein Ansatz zur Modellierung von Informationsflüssen.

Beierle, Tim

Evaluation unterschiedlicher Mensch-Maschine Schnittstellenkonzepte für die Entwicklung von halbautomatischen Containerentladensystemen

Garr, Julian

Entwicklung einer aktiven Vorrichtung für definierte Bedingungen bei Scherprüfungen von technischen Textilien

Groos, Janine

Operative Instandhaltung von Offshore Windenergieanlagen - Aktueller Stand der Forschung und Forschungsperspektiven

Jaspers, Wilhelm

Analyse der Einsatzpotentiale von Exoskeletten zur Unterstützung manueller Tätigkeiten in logistischen Prozessen

Klose, Malte

Untersuchung von Einsatzmöglichkeiten hochflexibler Fördertechnik im Bereich von automatisierten Palettiersystemen

Köhnken, Dirk

Entwicklung einer Methode zum Monitoring und automatischer Fehleranalyse industrieller Prüfanlagen

Krüger, Christoph

Zukünftige Entwicklung und Herausforderungen des Supply Chain Managements in der Automobilindustrie am Beispiel autonomes Fahren

Lehmann, Finn

Konstruktiver Entwurf eines Carbon-Tragwerks als Leichtbau-Portalachse

Meyer, Lars

Einsatzpotentiale von Augmented Reality zur Instandhaltung von Windenergieanlagen.

Umland, Niklas

Potenzialanalyse von Leichtbaurobotern mit elastischen Endeffektoren in intralogistischen Prozessen

Rudloff, Sascha ; Schnabel, Sebastian

Entwicklung einer Einheit zur automatisierten Aufwicklung konfektionierter Fasergelegebahnen

Schrader, Sylvia

Erstellung eines Modells zur Klassifikation förderer technischer Anlagen nach Komplexität

Sommer, Kai

Konstruktion eines modularen Ablagesystems bei Roboterwerkzeuge

Stamann, Andreas

Einsatz von wissensbasierter Konstruktion bei einem Getriebegehäuse

Stonda, Andrej

Analyse der Anforderungen an die Robotik als zentrale Komponente in Industrie 4.0 Anwendungen

Trapp, Markus

Ökobilanzen einer Verpackungs- und Versandlösung für Tiefkühlwaren unter Verwendung von Trockeneis

Umland, Niklas

Potenzialanalyse von Leichtbaurobotern mit elastischen Endeffektoren in intralogistischen Prozessen

Wienecke, Paula

Potenzialanalyse zum Einsatz von Leichtbaurobotern in der Automobilmontage

Wilhelmi, Patrick

Auswirkungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes auf die Vermarktung von Strom aus Windkraft

MASTER 2016**Barak, Elias**

Konstruktion eines Leichtbaurahmens unterstützt durch die Anwendung von FE-Methoden

Brosa, Felix

Untersuchung der technologischen und wirtschaftlichen Potenziale von Leichtbaurobotern in logistischen Prozessen

Brüns, Bennet

Modellierung von cyber-physischen Systemen in dynamischen Logistikprozessen

Elias, Jens-Arne

Untersuchung von Potentialen und Einsatzmöglichkeiten der Methode Deep Learning zur Automatisierung logistischer Prozesse

Hannibal, Christian

Analyse der sicherheitstechnischen und technologischen Anforderungen für den Einsatz von autonomen Fahrzeugen in der Intralogistik

Hillebrandt, Florian

Entwicklung einer Methode zur rüstzeitorientierten Produktionsplanung in der Automobilzuliefererindustrie

Holzapfel, Frederik

Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Soft Robotics Technologien für intralogistische Prozesse

Humrich, Nils

Untersuchung zur energieeffizienten Bewegungsplanung eines Industrieroboters

Kastens, Tim

Identifizierung von Sekundärmärkten für omnidirektionale, zellulare Fördersysteme und Erstellung eines ersten Einsatzkonzeptes

Kretzberg, Thijs

Bedarfsgerechte Auswahl von

Materialflusssystemen auf Basis von Flexibilität und Wandelbarkeit

Knöbel, Sebastian

Erstellung eines Konzepts zur präzisen Lokalisierung von gestapelten Stückgütern mithilfe von RFID und 3D-Kameras

Kumpert, Melanie

Analyse und Evaluierung von Logistikprozessen zur Unterstützung von Instandhaltungen an Offshore-Windenergieanlagen

Lindt, Eugen

Evaluation von Bahnplanungsalgorithmen für hochflexible Materialflusssysteme unter Verwendung omnidirektionaler Fördertechnik

Makowe, Marten

Analyse der Erfolgskriterien von Trainingssimulatoren und möglicher Anwendungen in der industriellen Produktionstechnik

Miesner, Eike

Untersuchung eines Schmelzklebers als Bindersystem in der automatisierten Rotorblattfertigung

Nguyen, Minh-Nhat

Untersuchung der Einsatzpotentiale von Augmented Reality in der Mensch-Roboter-Interaktion am Beispiel mobiler Roboter in der Kommissionierung

Rosendahl, Jörn

Analyse der Einflussfaktoren auf die Standmenge von Werkzeugen in der Umformtechnik

Saklavci, Sercan

Anforderungskatalog für die Mensch-Roboter-Kollaboration beim Einsatz in Montageprozessen der Automobilindustrie

Troschke, Linda

Shared Resources: Gemeinsame Nutzung von Ressourcen in der Produktion im Zeitalter von Industrie 4.0.

Volkman, Sascha

Analyse der Rahmenbedingungen zum Austausch von kodifiziertem Wissen im Kontext der wissensbasierten Konstruktion

Wenig, Christoph

Entwicklung eines Konzepts einer elektronischen Frachtenbörse für den Einsatz in der Fertigfahrzeugdistribution.

Ausgewählte Publikationen

Selected Publications

2015

Adel, R.; Wiesner, S.: Conceptual approach for value driven performance in servitising companies. In: *International Journal of Services and Operations Management*; Volume 21; No. 4; pp. 504-531; 2015

Arnab, S.; Moreno-Ger, P.; Lim, T.; Lamer, P.; Hendrix, M.; Kiili, K.; Baalsrud Hauge, J.; Ninaus, M.; Freitas, S. de; Mazzetti, A.; Dahlbom, A.; Degano, C.; Stanescu, I. A.; Riveiro, M.: A Conceptual Model Towards the Scaffolding of Learning Experience. In: De Gloria, A. (Eds.): *Games and Learning Alliance*; Proceedings of the 3rd International Conference on Games and Learning Alliance (GALA); pp. 83-96; Bucharest / Romania; Springer International Publishing; Cham; 2.-4. Juli 2015

Baalsrud Hauge, J.; Lim, T.; Louchart, S.; Stanescu, I. A.; Ma, M.; Marsh, T.: Game Mechanics Supporting Pervasive Learning and Experience in Games, Serious Games, and Interactive & Social Media. In: Chorianoopoulos, K.; Divitini, M.; Baalsrud Hauge, J.; Jaccheri, L.; Malaka, R. (Eds.): *Entertainment Computing*; Proceedings of the 14th International Conference on Entertainment Computing (ICEC); pp. 560-565; Trondheim / Norway; Springer International Publishing; Cham; 29.-2. Oktober 2015

Baalsrud Hauge, J.; Lim, T.; Ritchie, J.; Kalverkamp, M.; Bellotti, F.; Ribeiro, C.: To Facilitate or Not? Understanding the Role of the Teacher in Using a Serious Game. In: De Gloria, A. (Eds.): *Games and Learning Alliance*; Proceedings of the 3rd International Conference on Games and Learning Alliance (GALA); pp. 16-30; Bucharest / Romania; Springer International Publishing; Cham; 2.-4. Juli 2015

Baalsrud Hauge, J.; Stanescu, I. A.; Arnab, S.; Ger, P. M.; Lim, T.; Serrano-Laguna, A.; Lamer, P.; Hendrix, M.; Kiili, K.; Ninaus, M.; Sara de Freitas, S.; Mazzetti, A.; Dahlbom, A.; Degano, C.: Learning Analytics Architecture to Scaffold Learning Experience through Technology-based Methods. In: *International Journal of Serious Games*; Volume 2; No. 1; pp. 29-44; 2015

Baalsrud Hauge, J.; Stanescu, I. A.; Carvalho, M. B.; Lim, T.; Louchart, S.; Arnab, S.; Stefan, A.: Serious Game Mechanics and Opportunities for Reuse. In: Roceanu, I. (Eds.): *Rethink education by leveraging the eLearning pillar of the Digital Agenda for Europe*; Proceedings of the 11th International Conference on eLearning and Software for Education (eLSE); Volume 2; pp. 19-27;

Bucharest / Romania; Carol I NDU Publishing House; Bucharest; 23.-24. April 2015

Baalsrud Hauge, J.; Stanescu, I. A.; Carvalho, M. B.; Stefan, A.; Bancia, M.; Lim, T.: Integrating Gamification in Mechanical Engineering Systems to Support Knowledge Processes. In: American Society of Mechanical Engineers (Eds.): *International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*; Proceedings of the 35th International Conference on Computers and Information in Engineering Conference (ASME); pp. 4-16; Boston / USA; ASME Digital Library; New York; 2.-5. August 2015

Baalsrud Hauge, J.; Tundys, B.; Rogers, H.: Modeling sustainable supply chains using serious games - A comparative analysis of Germany and Poland. In: Pawar, K. S.; Rogers, H.; Ferrari, E. (Eds.): *Reflections of Supply Chain Research and Practice*; Proceedings of the 20th International Symposium on Logistics (ISL); pp. 784-792; Bologna / Italy; Centre for Concurrent Enterprise, Nottingham University Business School; Nottingham; 5.-8. Juli 2015

Becker, T.; Kück, M.; Hardemann, F.: Chancen und Risiken von Shared Resources in Produktionsnetzwerken. In: *Industrie 4.0 Management*, 31(2015)4, S. 25-29

Beheshti-Kashi, S.; Karimi, H. R.; Thoben, K.-D.; Lütjen, M.; Teucke, M.: A survey on retail sales forecasting and prediction in fashion markets. In: *Systems Science & Control Engineering*; An Open Access Journal; Volume 3; No. 1; pp. 154-161; 2015

Branke, J.; Hildebrandt, T.; Scholz-Reiter, B.: Hyper-heuristic Evolution of Dispatching Rules: A Comparison of Rule Representations. In: *Evolutionary Computation*, 2(2015)23, pp. 247-277

Carvalho, M. B.; Bellotti, F.; Baalsrud Hauge, J.; Berta, R.; De Gloria, A.; Rauterberg, M.: Towards a Service-Oriented Architecture Framework for Educational Serious Games. In: Sampson, D. G.; Huang, R.; Hwang, G.-J.; Liu, T.-S.; Chen, N.-S.; Kinshuk; Tsai, C.-C. (Eds.): *Advanced Technologies for Supporting Open Access to Formal and Informal Learning*; Proceedings of the International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT); pp. 147-151; Hualien / Taiwan; ISBN 978-1-4673-7333-3; IEEE Computer Society; Piscataway; 6.-9. Juli 2015

Carvalho, M. B.; Bellotti, F.; Berta, R.; De Glo-

ria, A.; Sedano, C. I.; Baalsrud Hauge, J.; Hu, J.; Rauterberg, M.: An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design. In: *Computers & Education*; Volume 87; pp. 166-181; 2015

Chorianopoulos, K.; Divitini, M.; Baalsrud Hauge, J.; Jaccheri, L.; Malaka, R. (Eds.): *Entertainment Computing*. In: Proceedings of the 14th International Conference on Entertainment Computing (ICEC); Springer Verlag; Berlin Heidelberg; 2015

Duin, H.; Gorldt, C.; Thoben, K.-D.; Pawar, K.: Challenges for the Port of the Future: Findings from a Scenario Analysis. In: *Engineering Solutions for Societal Challenges*; Proceedings of the 21th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE) & IEEE Technology Management Conference (ITMC); pp. 1-10; Belfast / Northern Ireland; Centre for Concurrent Enterprising, Nottingham University Business School; Nottingham; 2015

Duin, H.; Gorldt, C.; Thoben, K.-D.: Kompetenzentwicklung durch Serious Gaming im Rahmen von Industrie 4.0. In: *praevium*; Zeitschrift für innovative Arbeitsgestaltung und Prävention; Jahrgang 6; Nr. 2; S. 24-25; 2015

Duin, H.; Thoben, K.-D.: Der Hafen der Zukunft: Szenarien für die Ermittlung von zukünftigen arbeitsprozessorientierten Kompetenzprofile im Bereich Offshore und Containerumschlag. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): *11. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung (SVT)*; S. 81-89; Berlin / Germany; Nixdorf Institut; Paderborn; 2015

Ehm, J.; Freitag, M.: The benefit of integrating production and transport scheduling. In: Teti, R. (eds.): *Procedia CIRP. Proceedings of the 48th CIRP Conference on Manufacturing Systems 2015*, Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 2015, pp. 585-590

Ehm, J.; Grundstein, S.; Freitag, M.; Marinitsch, W.: IKT in der Intralogistik. In: *Industrie Management*, 31(2015)1, S. 17-20

Ehm, J.; Scholz-Reiter, B.; Makuschewitz, T.; Frazzon, E. M.: Graph-based integrated production and intermodal transport scheduling with capacity restrictions. In: *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 9(2015)2, pp. 23-30

El Kadiri, S.; Grabot, B.; Thoben, K.-D.; Hribernik, K. A.; Emmanouilidis, C.; von Cieminski, G.; Kiritsis, D.: Current trends on ICT technologies for enterprise information

- systems. In: *Computers in Industry; Special Issue on Future Perspectives On Next Generation Enterprise Information Systems*; Volume 79; pp. 14-33; ISSN 0166-3615; Juni 2015
- Freitag, M.; Becker, T.; Duffie, N.A.: Dynamics of resource sharing in production networks. In: *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 64(2015)1, pp. 435-438
- Freitag, M.; Kück, M.; Ait Alla, A.; Lütjen, M.: Potenziale von Data Science in Produktion und Logistik: Teil 1 - Eine Einführung in aktuelle Ansätze der Data Science. In: *Industrie 4.0 Management*, 31(2015)5, S. 22-26
- Freitag, M.; Lappe, D.: Perspektiven von Shared Resources in der Produktion - Eine Analogie zwischen Web 2.0 und Industrie 4.0 als Basis für gemeinsam genutzte Ressourcen. In: *Industrie Management*, 31(2015)4, S. 39-42
- Freitag, M.; Kück, M.; Ait Alla, A.; Lütjen, M.: Potenziale von Data Science in Produktion und Logistik: Teil 2 - Vorgehensweise zur Datenanalyse und Anwendungsbeispiele. In: *Industrie 4.0 Management*, 31(2015)6, S. 39-46
- Freitag, M.; Oelker, S.; Lewandowski, M.; Murali, R.: A Concept for the Dynamic Adjustment of Maintenance Intervals by Analysing Heterogeneous Data. In: *Applied Mechanics and Materials. Progress in Production Engineering*, Trans Tech Publications Inc, Pfaffikon, Switzerland, 2015, pp. 507-515
- Freitag, M.; Thamer, H.; Lappe, D.; Uriarte, C.: Perspektiven in der Intralogistik durch Industrie 4.0. In: Schenk, M.; Zadek, H.; Müller, G.; Richter, K.; Seidel, H. (Hrsg.): *Tageband 20. Magdeburger Logistiktage*. Fraunhofer IFF, Magdeburg, 2015, S. 20-24
- Göbel, S.; Ma, M.; Baalsrud Hauge, J.; Oliveira, M. F.; Wiemeyer, J.; Wendel, V. (Eds.): *Serious Games*. In: *Proceedings of the 1st Joint International Conference on Serious Games (JCSG)*; Springer International Publishing; Cham; 3.-4. Juni 2015
- Gorltd, C.; Veigt, M.; Blechschmidt, M.: *Telematik + Sensorik als Ergänzung zu RFID*. In: *RFID im Blick*, 8/2015, S. 42-43
- Grundstein, S.; Schukraft, S.; Freitag, M.; Scholz-Reiter, B.: Coupling order release methods with autonomous control methods - an assessment of potentials by literature review and discrete event simulation. In: *International Journal of Production Management and Engineering*, 3(2015)1, pp. 43-56
- Grundstein, S.; Schukraft, S.; Freitag, M.; Scholz-Reiter, B.: Planorientierte autonome Fertigungssteuerung. In: *wt Werkstattstechnik online*, 105(2015)4, S. 220-224
- Grundstein, S.; Schukraft, S.; Scholz-Reiter, B.; Freitag, M.: Evaluation system for autonomous control methods in coupled planning and control systems. In: Teti, R. (eds.): *Procedia CIRP*. Elsevier, Amsterdam, NL, 2015, pp. 121-126
- Haass, R.; Dittmer, P.; Veigt, M.; Lütjen, M.: Reducing food losses and carbon emission by using autonomous control - A simulation study of the intelligent container. In: *International Journal of Production Economics*, 164(2015)1, pp. 400-408
- Harjes, F.; Scholz-Reiter, B.: Application of autonomous control in event logistics. In: *International Journal of Logistics Systems and Management*, 22(2015)2, pp. 171-192
- Heger, J.; Hildebrandt, T.: Simulationsbasierte Optimierung der Reihenfolgeplanung am Beispiel eines Liniensorters in der Automobilindustrie. In: Markus Rabe; Uwe Clausen (Hrsg.): *Simulation in Production and Logistics 2015*. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2015, S. 11-20
- Heitkötter, J.; Uriarte, C.; Freitag, M.: Oktopus-Greifer - Entwicklung eines bionisch inspirierten Greifers für die Entladung von heterogenen Stückgütern aus Containern. In: *ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 110(2015)11, S. 714-717
- Hildebrandt, T.; Branke, J.: On Using Surrogates with Genetic Programming. In: *Evolutionary Computation*, 23(2015)3, pp. 343-367
- Hildebrandt, T.; Freitag, M.: Bessere Prioritätsregeln für komplexe Produktionssysteme mittels multi-kriterieller simulationsbasierter Optimierung. In: *Proceeding 16. ASIM Fachtagung Simulation in Produktion und Logistik*. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2015, S. 309-318
- Ischtschuk, L.; Ohlendorf, J.-H.: Automatisiertes Handhaben und Preformen von großen NCF Strukturen. In: *Lösungen zur Kostenreduktion und Effizienzsteigerung*; 5. VDI - Fachkonferenz - Rotorblätter von Windenergieanlagen; Bremen / Germany; 21.-22. April 2015
- Jürgen, A.; Wellsandt, S.; Thoben, K.-D.: „Modelling Life Cycles of Smart Services“ in: *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures - An International Journal*, 2016
- Karimi, H. R.; Duffie, N.; Freitag, M.; Lütjen, M.; Chadli, M.: Editorial: Modeling, Planning, and Control of Complex Logistic Processes. In: *Mathematical Problems in Engineering*, 2015(2015)1, pp. 2
- Kirisci, P. T.; Pannek, J.; Ghrairi, Z.; Thoben, K.-D.; Lawo, M.: Mensch-Roboter-Kollaboration in cyber-physischen Arbeitsumgebungen. In: *Industrie Management; Zeitschrift für industrielle Geschäftsprozesse*; Jahrgang 31; Nr. 1; S. 43-47; 2015
- Klein, P.; Lützenberger, J.; Thoben, K.-D.: A proposal for knowledge formalization in product development processes. In: Weber, C.; Husung, S.; Cantamessa, M.; Cascini, G.; Marjonavic, D.; Venkataraman, S. (Eds.): *Design Information and Knowledge Management; Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED)*; Volume 10; pp. 261-272; Milan / Italy ; 27.-30. Juli 2015
- Knoke, B.: The BIVEE Framework and the Collaborative Innovation Capability Maturity Model (CICMM). In: Missikoff, M.; Canducci, M.; Maiden, N. (Eds.): *Enterprise Innovation; From Creativity to Engineering*; pp. 93-110; Wiley-ISTE Verlag; New York; 2015
- Knoke, B.; Missikoff, M.; Thoben, K.-D.: Collaborative open innovation management in virtual manufacturing enterprises. In: *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*; pp. 1-9; 2015
- Kuschan, J.; Thamer, H.; Freitag, M.: Punkt-wolkenverarbeitung in logistischen Anwendungen unterstützt durch Einplatinenrechner. In: Luhmann, T.; Müller, C. (Hrsg.): *Photogrammetrie, Laserscanning und optische 3D-Messtechnik, Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2015*. Wichmann, Berlin, 2015, S. 122-130
- Lehmhus, D.; Wüst, T.; Wellsandt, S.; Bosse, S.; Kaihara, T.; Thoben, K.-D.; Busse, M.: Cloud-Based Automated Design and Additive Manufacturing: A Usage Data-Enabled Paradigm Shift. In: *Sensors*; Volume 15; No. 12; pp. 32079-32122; 2015
- Lemm, J.; Loehrer, M.; Teucke, M.; Lee, K.; Gloy, Y.; Gries, T.: Trends im Ambient Assisted Working - Aktuelle und zukünftige Nutzungsgrade intelligenter Assistenzsysteme in Arbeitskleidung für Mitarbeiter in der Textilindustrie unter Berücksichtigung alternder Belegschaften. In: *Wandel der Erwerbsarbeit. Berufsbildgestaltung und Konzepte für die gewerblich-technischen Didaktiken*, 2015
- Lim, T.; Louchart, S.; Suttie, N.; Baalsrud Hauge, J.; Earp, J.; Ott, M.; Arnab, S.; Brown, D.; Stanescu, I. A.; Bellotti, F.; Carvalho, M. B.: Serious Game Mechanics, Workshop on the Ludo-Pedagogical Mechanism. In: De Gloria, A. (Eds.): *Games and Learning Alliance; Proceedings of the 3rd International Conference on Games and Learning Alliance (GALA)*; pp. 174-183; Bucharest / Romania; Springer International Publishing; Cham; 2.-4. Juli 2015
- Lütjen, M.; Rippel, D.: GRAMOS framework for graphical modelling and simulation-based analysis of complex production processes. In: *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 5/2015, pp. 11
- Lütjen, M.; Rippel, D.; Freitag, M.: Automatic Simulation Model Generation in the Context of Micro Manufacturing (WIP). In: *Proceedings SpringSim'15. Mod4Sim Workshop, Society for Modeling & Simulation International (SCS)*, Alexandria, VA, USA, 2015, pp. 1024-1029
- Molzow-Voit, F.; Plönnigs, F.; Quandt, M.: Robotik-Einsatz in Logistikunternehmen - Kernarbeitsprozesse, Weiterbildungsmodul und Lessons Learned. In: *Industrie 4.0 Management*, 31(2015)3, S. 65-68
- Molzow-Voit, F.; Quandt, M.; Freitag, M.; Spöttl, G.: Qualifizierung von Fachkräften und Entscheidern. In: *ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 110(2015)10, S. 583-586
- Mortensen Ernits, R.; Kunaschk, S.; Rohde, M.; Freitag, M.: Autonome Entladung von Kaffeesäcken aus Überseecontainern durch ein innovatives Greifverfahren. In: *Industrie Management*, 31(2015)6, S. 51-55
- Norden, C.; Hribernik, K. A.; Ghrairi, Z.; Fugini, C.: New Approaches to Through-Life Asset Management in the Maritime Indus-

- try. In: Redding, L.; Roy, R. (Eds.): *Through-life Engineering Services*; Part of the series *Decision Engineering*; pp. 423-438; Springer International Publishing; Cham; 2015
- Oelker, S.; Lewandowski, M.; Freitag, M.: Konzept einer präagierenden Instandhaltungsstrategie - Effiziente Instandhaltung und automatisierte Logistik in der Betriebsphase von Offshore-Windenergieanlagen. In: *Industrie 4.0 Management*, 31(2015)5, S. 40-44
- Ohlendorf, J.-H.; Franke, J.; Schmohl, T.; Thoben, K.-D.: Automation strategies in rotor blade production: preforming vs. direct textile layout. In: *JEC Composite Magazine*; Volume 99; pp. 35-37; 2015
- Ohlendorf, J.-H.; Rolbiecki, M.; Schmohl, T.; Franke, J.; Ischtschuk, L.: mapretec - ein Verfahren zur preform-Herstellung durch ebene Ablage für ein räumliches Bauteil als Basis einer automatisierten Prozesskette zur Rotorblattfertigung; Verlagsgruppe Mainz GmbH; Aachen; 2015
- Riedel, J. C. K. H.; Baalsrud Hauge, J.; Feng, Y.; Hansen, P. K.; Tasuya, S.: The adoption and application of serious games in corporate training - The case of manufacturing. In: *Games and Learning Alliance*; 3rd International Conference on Games and Learning Alliance (GALA); Bucharest / Romania; 2.-4. Juli 2015
- Rippel, D.; Hildebrandt, T.; Staar, B.; Weimer, D.; Lütjen, M.: Prognosebasierte Bestimmung von Wartungszeitpunkten für die Mikrofertigung. In: Hopmann, Ch.; Brecher, Ch.; Dietzel, A.; Drummer, D.; Hanemann, T.; Manke, E.; Schomburg, W. K.; Schulze, V.; Vollertsen, F.; Wulfsberg, J.-P. (Hrsg.): *7. Kolloquium Mikroproduktion in Aachen*. Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV), Aachen, 2015, S. 87-93
- Rohde, A.-K.; Freitag, M.: RoboScan'14 - Neueste Erkenntnisse der Onlinestudie zum Markt der Robotik-Logistik. In: *Industrie Management*, 31(2015)1, S. 57-60
- Rogers, H.; Baalsrud Hauge, J.; Hofstetter, M.: Using Educational Games to Explore Supply Chain Infrastructure Development Options in India. In: Dethloff, J.; Haasis, H.-D.; Kopfer, H.; Kotzab, H.; Schönberger, J. (Eds.): *Logistics Management*; Proceedings of the German Academic Association for Business Research; pp. 479-490; Bremen / Germany; Springer International Publishing; Cham; 2015
- Scholz-Reiter, B.; Lappe, D.; Grundstein, S.: Capacity adjustment based on reconfigurable machine tools - Harmonising throughput time in job-shop manufacturing. In: *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 64(2015)1, pp. 403-406
- Schukraft, S.; Grundstein, S.; Freitag, M.; Scholz-Reiter, B.: Zielsystem zur Bewertung von Kopplungsstrategien - Beurteilung der logistischen Zielerreichung und Planeinhaltung beim Einsatz autonomer Steuerungsmethoden. In: *Industrie Management*, 31(2015)2, S. 23-27
- Schukraft, S.; Grundstein, S.; Freitag, M.; Scholz-Reiter, B.: Strategies for the Coupling of Autonomous Control and Central Planning - Evaluation of Strategies using Logistic Objectives Achievement and Planning Adherence. In: *Proceedings IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics 2015*. IEEE, New York, USA, 2015, pp. 121-126
- Schukraft, S.; Grundstein, S.; Scholz-Reiter, B.; Freitag, M.: Evaluation approach for the identification of promising methods to couple central planning and autonomous control. In: *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 29(2015)4, pp. 438-461
- Staar, B.; Lütjen, M.: Qualitätsprüfung im Mikrobereich - Vorstellung einer Lösung zur automatisierten Messung von Mikrobauteilen. In: *Industrie Management*, 31(2015)6, S. 28-31
- Stanescu, I. A.; Baalsrud Hauge, J.; Stefan, A.; Lim, T.: Towards Modding and Reengineering Digital Games for Education. In: De Gloria, A.; Veltkamp, R. (Eds.): *Game and Learning Alliance*; Proceedings of the 4th International Conference on Games and Learning Alliance (GALA); Volume 9599; pp. 550-559; Rom / Italien; Springer International Publishing; Cham; 9-11 Dezember 2015
- Tan, Y.; Hildebrandt, T.; Scholz-Reiter, B.: Configuration and the advantages of the shifting bottleneck procedure for optimizing the job shop total weighted tardiness scheduling problem. In: *Journal of Scheduling*, 0/2015
- Thamer, H.; Kuschan, J.; Uriarte, C.; Freitag, M.: Image analysis as key technology for logistics automation solutions. In: Palwar, K.; Rogers, H.; Ferrari, E. (eds.): *International Symposium on Logistics*. Nottingham University Business School, Nottingham, UK, 2015, pp. 573-580
- Uriarte, C.; Thamer, H.; Freitag, M.: Cellveyor - Omnidirektionale zellulare Förderer-technik. In: *Industrie 4.0 Management*, 31(2015)6, S. 20-23
- Uriarte, C.; Thamer, H.; Freitag, M.: Förderer-technik aus der Zelle - Hochflexibles Förderer-system aus kommunizierenden und kooperierenden Modulen. In: *Hebezeuge & Fördermittel*, 0/2015, S. 3
- Uriarte, C.; Thamer, H.; Freitag, M.; Thoben, K.-D.: Flexible Automatisierung logistischer Prozesse durch modulare Roboter- und Materialflusssysteme. In: *Tagungsband 11. Fachkolloquium der WGTL. WGTL, Duisburg*, 2015, S. 206-211
- Veigt, M.; Dittmer, P.; Gorldt, C.: Kontextbasierte Datenbeschaffung mit moderner IT-Unterstützung in Produktion und Logistik. In: Schenk, M.; Zadek, H.; Müller, G.; Richter, K.; Seidel, H. (Hrsg.): *Tagungsband 20. Magdeburger Logistiktage*. Fraunhofer IFF, Magdeburg, 2015, S. 43-52
- Veigt, M.; Gorldt, C.: Open up the Potential of Industry 4.0. In: *RFID im Blick, Company & Application Guide 2015*, 1/2015, pp. 78-79
- Veigt, M.; Lappe, D.; Franke, M.; Thoben, K.-D.; Freitag, M.: Entwicklung und Potenziale Cyber-Physischer Logistiksysteme am Beispiel eines Zahnradfertigers. In: Reinhart, G.; Scholz-Reiter, B.; Wahlster, W.; Wittenstein, M.; Zühlke, D. (Hrsg.): *Intelligente Vernetzung in der Fabrik*. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2015, S. 213-225
- Wei, W.; Liu, A.; Lu, S. C.-Y.; Wüst, T.: A multi-principle module identification method for product platform design. In: *Journal of Zhejiang University; SCIENCE A (Applied Physics & Engineering)*; Volume 16; No. 1; pp. 1-10; 2015
- Wellsandt, S.; Hribernik, K. A.; Thoben, K.-D.: Content analysis of product usage information from embedded sensors and web 2.0 sources. In: *Engineering Solutions for Societal Challenges*; Proceedings of the 21th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE) & IEEE Technology Management Conference (ITMC); pp. 1-8; Belfast / Northern Ireland; Centre for Concurrent Enterprising, Nottingham University Business School; Nottingham; 22.-25. Juni 2015
- Wellsandt, S.; Hribernik, K. A.; Thoben, K.-D.: Sources and characteristics of information about product use. In: Moshe, S.; Fischer, A.; Molcho, G. (Eds.): *Innovative Product Creation*; Proceedings of the 25th CIRP Design Conference; Volume 36; pp. 242-247; Haifa / Israel; Elsevier; Amsterdam; 2.-4. März 2015
- Wellsandt, S.; von Stietencron, M.; Hribernik, K. A.; Henriksen, B.; Røstad, C. C.; Thoben, K.-D.: Fact-based Design for Leisure Boats: The HighSea-experiment Setup. In: Roy, R.; Tiwari, A.; Tracht, K.; Shehab, E.; Mehnen, J.; Erkoyuncu, J. A.; Tapoglou, N.; Tomiyama, T. (Eds.): *Proceedings of the 4th International Through-life Engineering Services Conference (TESConf)*; Volume 38; pp. 74-77; Cranfield / UK; Elsevier; Amsterdam; 3.-4. November 2015
- Wellsandt, S.; Wüst, T.; Hribernik, K. A.; Thoben, K.-D.: Information Quality in PLM: A product design perspective. In: Umeda, S.; Nakano, M.; Mizuyama, H.; Hibino, H.; Kiritsis, D.; v. Cieminski, G. (Eds.): *Advances in Production Management Systems: Innovative Production Management Towards Sustainable Growth*; Proceedings of the International Conference of Advances in Production Management Systems (APMS); Volume 460; pp. 515-523; Tokyo / Japan; Springer International Publishing; Cham; 7.-9. September 2015
- Werthmann, D.: RFID-Expertenkreis: Richtungsweisende RFID-Standards für Industrie 4.0. In: *RFID im Blick*, 3/2015, S. 35
- Werthmann, D.: RFID-Expert Group: Directive RFID-Standards for Industry 4.0. In: *RFID im Blick*, 4/2015, pp. 47
- Westerheim, H.; Baalsrud Hauge, J.: Interoperability in supply chain and logistics: What can the Common Framework do? - A scientific evaluation. In: *International Journal of Advanced Logistics*; Volume 4; No. 1; pp. 9-16; 2015
- Wiesner, S.; Baalsrud Hauge, J.; Thoben, K.-D.: Challenges for Requirements Engineering of Cyber-Physical Systems in distributed Environments. In: Umeda, S.; Naka-

no, M.; Mizuyama, H.; Hibino, H.; Kiritsis, D.; v. Cieminski, G. (Eds.): *Advances in Production Management Systems: Innovative Production Management Towards Sustainable Growth*; Proceedings of the International Conference of Advances in Production Management Systems (APMS); Volume 460; pp. 49-58; Tokyo / Japan; Springer International Publishing; Cham; 7.-9. September 2015

Wiesner, S.; Freitag, M.; Westphal, I.; Thoben, K.-D.: *Interactions between Service and Product Lifecycle Management*. In: Boucher, X.; Brissaud, D. (Eds.): *PSS, industry transformation for sustainability and business*; Proceedings of the 7th Industrial Product-Service Systems Conference; Volume 30; pp. 36-41; Grenoble (Saint - Etienne) / France; Elsevier; Amsterdam; 21.-22. Mai 2015

Wiesner, S.; Peruzzini, M.; Baalsrud Hauge, J.; Thoben, K.-D.: *Requirements Engineering*. In: Stjepandic, J.; Wognum, N.; Verhagen, W. J. C. (Eds.): *Concurrent Engineering in the 21st Century*; Foundations, Developments and Challenges; pp. 103-132; Springer International Publishing; Cham; 2015

Wüst, T.: *Identifying product and process state drivers in manufacturing systems using supervised machine learning*; Springer Verlag; New York Heidelberg; 2015

Wüst, T.; Hribernik, K. A.; Thoben, K.-D.: *Assessing servitisation potential of PLM data by applying the product avatar concept*. In: *Production Planning & Control; The Management of Operations*; Volume 26; No. 14-15; pp. 1165-1170; 2015

Wüst, T.; Mak-Dadanski, J.; Kaczmarek, B.; Thoben, K.-D.: *Challenges of Heavy Load Logistics in Global Maritime Supply Chains*. In: Umeda, S.; Nakano, M.; Mizuyama, H.; Hibino, H.; Kiritsis, D.; v. Cieminski, G. (Eds.): *Advances in Production Management Systems: Innovative Production Management Towards Sustainable Growth*; Proceedings of the International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS); Volume 460; pp. 175-182; Tokyo / Japan; Springer International Publishing; Cham; 7.-9. September 2015

Wuest, T.; Wellsandt, S.; Thoben, K.-D.: *Information Quality in PLM: A Production Process Perspective*. In: Bouras, A.; Eynard, B.; Foufou, S.; Thoben, K.-D. (Eds.): *Product Lifecycle Management in the Era of Internet of Things*; Proceedings of the 12th IFIP WG 5.1 International Conference; Volume 467; pp. 826-834; Doha / Qatar; Springer International Publishing; Berlin Heidelberg; 19-21 Oktober 2015

2016

Ait Alla, A.; Lütjen, M.; Lewandowski, M.; Freitag, M.; Thoben, K.-D.: *Real-Time Fault detection for Advanced Maintenance of Sustainable Technical Systems*. In: Teti, R. (eds.): *Procedia CIRP. Research and Innovation in Manufacturing: Key Enabling Technologies for the Factories of the Future* - Proceedings of the 48th CIRP Conference on Manufacturing Systems, Elsevier, N.N., 2016, pp. 295-300

Ait Alla, A.; Quandt, M.; Beinke, T.; Freitag, M.: *Improving the decision-making process during the installation process of offshore wind farms by means of information sharing*. In: Jin S. Chung; Muskulus, M.; Kokkinis, T.; Alan M. Wang (eds.): *Proceedings of the Twenty-sixth (2016) International Ocean and Polar Engineering Conference (ISOPE). Renewable Energy (Offshore Wind and Ocean) and Environment, Engineering Index, EI Compendex, Scopus, Cupertino, California, USA, 2016, pp. 144-150*

Baalsrud Hauge, J.; Braziotis, C.; Rogers, H.: *Possibilities and challenges in conveying supply chain risk management skills in higher education institutions*. In: Pawar, K. S.; Tsai, K. M. (Eds.): *Sustainable Transport and Supply Chain Innovation*; Proceedings of the 21th International Symposium on Logistics (ISL); pp. 670-678; Kaohsiung / Taiwan; Centre for Concurrent Enterprise, Nottingham University Business School; Nottingham; 2016

Baalsrud Hauge, J.; Tundys, B.: *Deploying serious games for supply chain management: lessons learned and good practices*. In: Pawar, K. S.; Tsai, K. M. (Eds.): *Sustainable Transport and Supply Chain Innovation*; Proceedings of the 21th International Symposium on Logistics (ISL); pp. 626-642; Kaohsiung / Taiwan; Centre for Concurrent Enterprise, Nottingham University Business School; Nottingham; 2016

Baalsrud Hauge, J.; Wiesner, S.; Stanescu, I. A.; Stefan, A.; Thoben, K.-D.: *Applying gamification for developing formal knowledge models: challenges and requirements*. In: *Advances in Production Management Systems. Initiatives for a Sustainable World*; Proceedings of the International Conference of Advances in Production Management Systems (APMS); 1. Auflage; Iguassu Falls, Brazil; Springer International Publishing; Berlin Heidelberg; 2016

Becker, M.; Lütjen, M.; Szczerbicka, H.: *Planning in Dynamic, Distributed and Non-automatized Production Systems*. In: Kim, K.J.; Joukov, N. (eds.): *Information Science and Applications (ICISA) 2016, Lecture Notes in Electrical Engineering. Springer Science+Business Media, Singapore, 376(2016), pp. 1213-1222*

Becker, T.; Lütjen, M.; Porzel, R.: *Process Maintenance of Heterogeneous Logistic Systems - A Process Mining Approach*. In: Freitag, M.; Kotzab, H.; Pannek, J. (eds.): *Proceedings LDIC 2016. Bremen Research Cluster for Dynamics in Logistics (LogDynamics)*, Bremen, 2016, pp. 71-80

Beinke, T.; Ait Alla, A.; Freitag, M.: *Resource Sharing in the Logistics of the Offshore Wind Farm Installation Process – a Simulation Study*. In: Park, Gyei-Kark; Kim, S. June (eds.): *Proceedings of International Conference on Advanced Intelligent Maritime Safety and Technology. International Association of e-navigation and Ocean Economy, Mokpo, Korea, 2016, pp. 359-370*

Beinke, T.; Quandt, M.: *2.1 Einführung*. In: *Erneuerbare Energien Hamburg Clusteragentur GmbH; Maritimes Cluster Norddeutsch-*

land (Hrsg.): Schnittstellenmanagement Offshore Wind, Praxishandbuch. 2016, Hamburg, 1(2016), S. 133-134

Beinke, T.; Quandt, M.; Ait Alla, A.; Freitag, M.; Rieger, T.: *Information System for the Coordination of Offshore Wind Energy Maintenance Operations under Consideration of Dynamic Influences*. In: Park, Gyei-Kark; Kim, S. June (eds.): *Proceedings of International Conference on Advanced Intelligent Maritime Safety and Technology. International Association of e-navigation and Ocean Economy, Mokpo, Korea, 2016, pp. 243-252*

Beinke, T.; Schamann, A.; Freitag, M.; Feldmann, K.; Brand, M.: *Text-Mining and Gamification for the Qualification of Service Technicians in the Maintenance Industry of Offshore Wind Energy*. In: Park, Gyei-Kark; Kim, S. June (eds.): *Proceedings of International Conference on Advanced Intelligent Maritime Safety and Technology. International Association of e-navigation and Ocean Economy, Mokpo, Korea, 2016, pp. 137-146*

Bischoff, F.; Issmer, A.; Quandt, M.: *Innovative Lösungen für die Instandhaltung von Windenergieanlagen (Interview)*. In: *Industrie 4.0 Management, 4(2016)32, S. 78-81*

Daudi, M.; Baalsrud Hauge, J.; Thoben, K.-D.: *Effects of Decision Synchronization on Trust in Collaborative Networks*. In: Afsarmanesh, H.; Camarinha-Matos, L. M.; Soares, A. L. (Eds.): *Collaboration in a Hyperconnected World*; Proceedings of the 17th IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises (PRO-VE); Volume 480; pp. 215-227; Porto, Portugal. Springer International Publishing; Cham; 2016

Daudi, M.; Baalsrud Hauge, J.; Thoben, K.-D.: *Using sensors to supplement partner trust in collaborative transport*. In: Pawar, K. S.; Tsai, K. M. (Eds.): *Sustainable Transport and Supply Chain Innovation*; Proceedings of the 21th International Symposium on Logistics (ISL); pp. 120-125; Kaohsiung, Taiwan; Centre for Concurrent Enterprise, Nottingham University Business School; Nottingham; 2016

Dittmer, P.; Poenicke, O.; Freitag, M.: *Fracht-Fingerprint zur Erhöhung der Sicherheit in der Luftfrachtkette*. In: Schenk, M.; Zadek, H.; Müller, G.; Richter, K.; Seidel, H. (Hrsg.): *Logistik neu denken und gestalten*. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2016, S. 69-75

Duin, H.; Gorldt, C.; Thoben, K.-D.; Pawar, K.: *Process Innovation through Digital Services for the Seaport of the Future*. In: *Bringing Forward the International Agendas for Entrepreneurship, Innovation, Technology & Engineering Management: Women & STEM Leadership, User-Driven & Frugal Innovations and Tech Startups*; Proceedings of the 22th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE) & IEEE Technology Management Conference (ITMC); pp. 1-8; Trondheim / Norway; Centre for Concurrent Enterprising, Nottingham University Business School; Nottingham; 2016

Ehm, J.; Freitag, M.; Frazzon, E. M.: *A heuristic optimisation approach for the scheduling of integrated manufacturing and distri-*

- bution systems. In: *Procedia CIRP. Proceedings of the 49th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 2016
- Fisaini, J.; Baalsrud Hauge, J.: Systematic literature review of serious games and simulations on urban transport planning. In: Pawar, K. S.; Tsai, K. M. (Eds.): *Sustainable Transport and Supply Chain Innovation; Proceedings of the 21th International Symposium on Logistics (ISL)*; pp. 722-729; Kaohsiung, Taiwan; Centre for Concurrent Enterprise, Nottingham University Business School; Nottingham; 2016
- Franke, J.; Richrath, M.; Thoben, K.-D.: Forscher automatisieren Rotorblattfertigung. In: *MM Maschinen Markt, CW Composites World*; 35/2016; S. 30-35; 2016
- Franke, M.; Becker, T.; Gogolla, M.; Hribernik, K.-A.; Thoben, K.-D.: Interoperability of Logistics Artifacts: An Approach for Information Exchange Through Transformation Mechanisms. In: Freitag, M.; Kotzab, H.; Pannek, J. (Eds.): *Dynamics in Logistics; Proceedings of the 5th International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC); No. V*; pp. 469-479; Bremen / Germany; Springer International Publishing; Berlin Heidelberg; 2016
- Freitag, M.; Gogolla, M.; Kreowski, H.J.; Lütjen, M.; Porzel, R.; Thoben, K.D.: Towards a Unified Logistics Modeling Language: Constraints and Objectives. In: Freitag, M.; Kotzab, H.; Pannek, J. (eds.): *Proceedings of the 5th International Conference on Dynamics in Logistics*. Springer International Publishing, Berlin Heidelberg, 2016
- Freitag, M.; Hildebrandt, T.: Automatic design of scheduling rules for complex manufacturing systems by multi-objective simulation-based optimization. In: *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 65(2016)1
- Freitag, M.; Kück, M.; Becker, Till: Potentials and Risks of Resource Sharing in Production and Logistics. In: *Proceedings of the 8th International Scientific Symposium on Logistics. Logistics in the Times of the 4th Industrial Revolution - Ideas, Concepts, Scientific Basis*, 2016
- Freitag, M.; Molzow-Voit, F.; Quandt, M.; Spöttl, G.: Aktuelle Entwicklung der Robotik und ihre Implikationen für den Menschen. In: Molzow-Voit, F.; Quandt, M.; Freitag, M.; Spöttl, G. (Hrsg.): *Robotik in der Logistik - Qualifizierung für Fachkräfte und Entscheider*. Springer Gabler, Wiesbaden, 2016, S. 9-20
- Georgise, F.-B.; Wuest, T.; Thoben, K.-D.: SCOR model application in developing countries: challenges & requirements. In: *Production Planning & Control (Taylor & Francis Online)*; pp. 1-16; 2016
- Grundstein, S.; Freitag, M.; Scholz-Reiter, B.: A new method for autonomous control of complex job shops – Integrating order release, sequencing and capacity control to meet due dates. In: *Journal of Manufacturing Systems*, 42(2016)0, pp. 11-28
- Khalid, A.; Kirisci, P.; Ghairai, Z.; Thoben, K.-D.; Pannek, J.: A methodology to develop collaborative robotic cyber physical systems for production environments. In: *Logistics Research; Volume 9; No. 23*; pp. 1-15; 2016
- Knoke, B.; Thoben, K.-D.: Integration of Simulation-based Training for Welders. In: Wiedemann, T. (Eds.): *Tagungsband ASIM 2016; Proceedings der 23. internationalen Arbeitsgemeinschaft Simulation - Symposium Simulationstechnik (ASIM)*; 23.; pp. 253-260; Dresden, Germany; ARGESIM / ASIM Verlag; Wien; 2016
- Kück, M.; Becker, T.; Freitag, M.: Emergence of Non-predictable Dynamics Caused by Shared Resources in Production Networks. In: Teti, R. (eds.): *Procedia CIRP. Research and Innovation in Manufacturing: Key Enabling Technologies for the Factories of the Future - Proceedings of the 48th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, Elsevier, N.N, 2016, pp. 520-525
- Kück, M.; Crone, S. F.; Freitag, M.: Meta-Learning with Neural Networks and Landmarking for Forecasting Model Selection - An Empirical Evaluation of Different Feature Sets Applied to Industry Data. In: *Proceedings of the 2016 IEEE International Joint Conference on Neural Networks*. 2016
- Kück, M.; Ehm, J.; Freitag, M.; Frazzon, E. M.: Adaptive simulationsbasiertes Optimierungsverfahren - Konzept zur Planung und Steuerung dynamischer Produktionssysteme. In: *Industrie 4.0 Management*, 32(2016)5, S. 26-31
- Kück, M.; Ehm, J.; Freitag, M.; Frazzon, Enzo M.; Pimentel, R.: A Data-driven Simulation-based Optimisation Approach for Adaptive Scheduling and Control of Dynamic Manufacturing Systems. In: Wulfsberg, J. P.; Fette, M.; Montag, T. (eds.): *Advanced Materials Research. Trans Tech Publications, Pfaffikon, Switzerland*, 2016, pp. 449-456
- Kück, M.; Ehm, J.; Hildebrandt, T.; Freitag, M.; Frazzon, E. M.: Potential of Data-Driven Simulation-Based Optimization for Adaptive Scheduling and Control of Dynamic Manufacturing Systems. In: Roeder, T. M. K.; Frazier, P. I.; Szechtman, R.; Zhou, E.; Huschka, T.; Chick, S. E. (eds.): *Proceedings of the 2016 Winter Simulation Conference. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc, Piscataway, New Jersey, USA*, 2016, pp. 2820-2831
- Lewandowski, M.; Thoben, K.-D.: Information gathering in closed-loop PLM systems - Social Networks as models for the Internet of Things? In: *Proceedings of the 13th International Conference on Product Lifecycle Management (PLM); Columbia / USA*; 2016
- Lotito, A.; Heitkötter, J.; Quandt, M.; Beinke, T.; Pastorelli, M.; Fantino, M.: Eco- and Cost-Efficient Personal E-mobility in Europe - An Innovative Concept for the Informational Synchronization Between E-vehicle users and the Smart Grid of the Future Using NFC Technology. In: Kotzab, H.; Pannek, J.; Thoben, K.-D. (Hrsg.): *Dynamics in Logistics. Proceedings of the 4th International Conference LDIC, 2014 Bremen, Germany*, Springer International Publishing, Berlin, Heidelberg, 2016, S. 333-342
- Lütjen, M.; Freitag, M.: Planung und Simulation einer CFK-Serienfertigung - Entwurf von Steuerungskonzepten mit dem Ziel der automatischen Modellgenerierung. In: *wt Werkstattstechnik - Online*, 4/2016, S. 224-229
- Lütjen, M.; Thoben, K.D.; Lhachimi, S.; Zeeb, H.: Integrierte Modellbildung zur Beschreibung, Simulation und Analyse humanitärer Hilfeinsätze - Aktuelle Gestaltungsansätze aus den Bereichen Logistik, Public Health und Informatik. In: *Industrie 4.0 Management*, 32(2016)1, S. 61-65
- Lütjen, M.; Trapp, M.; Jelsch, O.: Tiefkühlversand im Online-Lebensmittelhandel - Untersuchung der Umweltverträglichkeit mittels Ökobilanzierung. In: *Industrie 4.0 Management*, 32(2016)5, S. 43-48
- Lützenberger, J.; Klein, P.; Hribernik, K. A.; Thoben, K.-D.: Improving Product-Service Systems by Exploiting Information From The Usage Phase. A Case Study. In: Cavalieri, S.; Ceretti, E.; Tolio, T.; Pezzotta, G. (Eds.): *Product-Service Systems across Life Cycle; Proceedings of the 8th CIRP IPSS Conference; Volume 47*; pp. 376-381; Bergamo / Italy; Elsevier; Amsterdam; 2016
- Molzow-Voit, F.; Quandt, M.; Freitag, M.; Spöttl, G.: Überblick. In: Molzow-Voit, F.; Quandt, M.; Freitag, M.; Spöttl, G. (Hrsg.): *Robotik in der Logistik - Qualifizierung für Fachkräfte und Entscheider*. Springer Gabler, Wiesbaden, 2016, S. 3-7
- Nabati, E.; Thoben, K.-D.: On Applicability of Big Data Analytics in the Closed-Loop Product Lifecycle: Integration of CRISP-DM Standard. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Product Lifecycle Management (PLM); Columbia / USA*; 2016
- Nabati, E.G.; Thoben, K.-D.: Big Data Analytics in the Maintenance of Off-Shore Wind Turbines: A Study on Data Characteristics. In: Freitag, M.; Kotzab, H.; Pannek, J. (Eds.): *Proceedings of the 1st International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC)*; pp. 131-140; Bremen / Germany; Springer International Publishing; Cham; 2016
- Oelker, S.; Ait Alla, A.; Lewandowski, M.; Freitag, M.: Planning of maintenance resources for the service of offshore wind turbines by means of simulation. In: Michael Freitag; Herbert Kotzab; Jürgen Pannek (eds.): *Proceedings of the 5th International Conference on Dynamics in Logistics*. Springer International Publishing, Berlin, Heidelberg, 2016, pp. 10
- Oelker, S.; Lewandowski, M.; Ait Alla, A.; Thoben, K.-D.: Preactive Maintenance - A modernized approach for efficient operation of offshore wind turbines. In: Kotzab, H.; Thoben, K.-D. (eds.): *Dynamics in Logistics. Proceedings of the 4th International Conference LDIC, 2014 Bremen, Germany*, Springer International Publishing, Berlin, Heidelberg, 2016, pp. 323-331
- Oelker, S.; Lewandowski, M.; Thoben, K.-D.; Reinhold, D.; Schlalos, I.: Künstliche Intelligenz und automatische Selbstorganisation. In: Durstewitz, M.; Lange, B. (Hrsg.): *Meer - Wind - Strom*. Springer Fachmedien, Wies-

baden, 2016, S. 157-162

Oelker, S.; Lewandowski, M.; Thoben, K.-D.; Reinhold, D.; Schlalos, I.: Artificial Intelligence and Automatic Self-Organisation. In: Durstewitz, M.; Lange, B. (eds.): *Sea Wind Power*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2016, pp. 153-158

Ohlendorf, J.-H.; Franke, J.; Rolbiecki, M.; Schmohl, T.; Thoben, K.-D.; Ischtschuk, L.: Preforming in großer Dimension - innovativer Ansatz in der Rotorblattfertigung. In: *Konstruktion; Zeitschrift für Produktentwicklung und Ingenieur-Werkstoffe; Jahrgang 68; Nr. 3; 2016*

Pöppelbuß, J.; Teucke, M.; Werthmann, D.; Freitag, M.: Managing the Life Cycle of IT-Based Interfirm Resources in Production and Logistics Networks. In: Kotzab, H.; Thoben, K.-D.; Pannek, J. (Hrsg.): *Dynamics in Logistics. Fourth International Conference, LDIC 2014 Bremen, Germany, February 2014 Proceedings*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, S. 59-68

Quandt, M.; Beinke, T.; Ait Alla, A.; Kumpert, M.; Freitag, M.: Instandhaltungslogistik für Offshore-Windenergie - Simulationsstudie zur Analyse von dynamischen Einflüssen auf die Servicelogistik für Offshore-Windkraftanlagen. In: *ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 124(2016)12

Quandt, M.; Mortensen Ernits, R.; Rohde, M.: Konzeption und Erprobung einer Schulumgebung im Kontext Robotik in der Logistik. In: Molzow-Voit, F.; Quandt, M.; Freitag, M.; Spöttl, G. (Hrsg.): *Robotik in der Logistik - Qualifizierung für Fachkräfte und Entscheider*. Springer Gabler, Wiesbaden, 2016, S. 79-93

Reinhard, H.; Krupp, T.; Krupp-Kirschke, S.; Ehm, J.; Marinitich, W.; Pineiro, A.; Verfürth, J.; Orth, F.: Mehr Sicherheit im Umgang mit Flurförderzeugen. In: *Technische Sicherheit*, 6(2016)10, S. 10-15

Rippel, D.; Lütjen, M.; Freitag, M.: Geometrieorientierter Prozesskettenentwurf für die Mikrofertigung. In: *Industrie Management*, 32(2016)2, S. 50-53

Rohde, A.-K.: Robotik in der Logistik - Einsatzpotenziale, Herausforderungen und Trends. In: Molzow-Voit, F.; Quandt, M.; Freitag, M.; Spöttl, G. (Hrsg.): *Robotik in der Logistik - Qualifizierung für Fachkräfte und Entscheider*. Springer Gabler, Wiesbaden, 2016, S. 23-42

Schukraft, S.; Grundstein, S.; Freitag, M.; Scholz-Reiter, B.: Evaluation of Strategies for the Coupling of Central Planning and Autonomous Control in Dynamic Job Shop Environments. In: *Applied Mechanics and Materials*. Trans Tech Publications Inc, Pfaffikon, Switzerland, 2016, pp. 457-464

Staar, B.; Flosky H.; Lütjen M.: Fast and Reliable Quality Inspection of Micro Parts. In: Dimitrov D.; Oosthuizen T. (eds.): *Proceedings of the International Conference on Competitive Manufacturing. Global Competitiveness Centre in Engineering; Stellenbosch University, Stellenbosch, ZA*, 2016, pp. 237-242

Staar, B.; Lütjen, M.; Freitag, M.: Real-time

Anomaly Detection Along the Outer Walls of Circular Objects (WIP). In: de Rango, Floriano; Marn, José Luis Risco; D'Ambrogio, Andrea; Nicolescu, Gabriela (eds.): *Proceedings of Summer Computer Simulation Conference (SCSC)*. Society for Modeling and Simulation International, Vista, CA, USA, 2016, pp. 461-467

Stefan, A.; Baalsrud Hauge, J.; Stanescu, I.: Approaches to Reengineering Digital Games. In: *International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference; Proceedings of the 36th International Conference on Computers and Information in Engineering Conference (ASME)*; North Carolina, USA; ASME Digital Library; New York; 2016

Stefan, A.; Stanescu, I. A.; Baalsrud Hauge, J.; Arnab, S.: Approaching Assessment in educational games. In: Roceanu, I.; Dubois, D.; Moldoveanu, F.; Stanescu, I.; Beligan, D.; Dascalu, M. I.; Barbieru, D. (Hrsg.): *eLearning Vision 2020!*; Proceedings of the 11th International Conference on eLearning and Software for Education (eLSE); Jahrgang 1; S. 485-491; Bukarest / Rumänien; Carol I NDU Publishing House; Bucharest; 2016

Stoyanov, T.; Vaskevicius, N.; Mueller, C.A.; Fromm, T.; Krug, R.; Tincani, V.; Mojtahadzad, R.; Kunaschk, S.; Mortensen Ernits, R.; Rohde, M.: No More Heavy Lifting: Robotic Solutions to the Container Unloading Problem. In: *Journal of IEEE robotics and automation magazine*, 0/2016

Teucke, M.; Werthmann, D.; Lewandowski, M.; Thoben, K.-D.: Einsatz mobiler Computersysteme im Rahmen von Industrie 4.0 zur Bewältigung des demografischen Wandels. In: Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; ten Hompel, M. (Hrsg.): *Handbuch Industrie 4.0*, Springer NachschlageWissen. Springer, Berlin, 2016, S. 29

Thamer, H.; Loibl, F.; Uriarte, C.; Freitag, M.: Robotik als Schlüsselkomponente für die Logistik 4.0 - Flexible Robotersysteme für dynamische Logistikprozesse. In: *Industrie 4.0 Management*, 32(2016)2, S. 15-18

Thamer, H.; Uriarte, C.; Freitag, M.: Celluveyor - Zellulare Fördertechnik für hochflexible Materialflusssysteme. In: *VDI-Berichte 2275*. 25. Deutscher Materialfluss-Kongress, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, 2016, S. 149-158

Uriarte, C.; Thamer, H.; Freitag, M.; Thoben, K.-D.: Flexible Automatisierung logistischer Prozesse durch modulare Roboter. In: *Logistics Technology*; S. 1-6; 2016

von Stietenron, M.; Hribernik, K.; Røstad, C. C.; Henriksen, B.; Thoben, K.-D.: An IoT fueled DSS for MOL Marine Auxiliaries Management. In: *Product Lifecycle Management for Digital Transformation of Industries; Proceedings of the 13th International Conference on Product Lifecycle Management (PLM)*; Columbia / USA; Springer International Publishing; Cham; 2016

von Stietenron, M.; Røstad, C.C.; Henriksen, B.; Thoben, K.-D.: Utilising the Internet of Things for the Management of Through-Life Engineering Services on Marine Auxiliaries.

In: *Proceedings of the 5th International Through-life Engineering Services Conference (TESConf)*; Cranfield / UK; Elsevier; Amsterdam; 2016

Wang, M.; Thoben, K.-D.: A survey with analytic hierarchy process for selecting an optimal combination of employing electric commercial vehicles in the urban freight transport. In: *Commercial Vehicle Technology 2016; Proceedings of the 4th Commercial Vehicle Technology Symposium (CVT 2016)*; 4. Band; pp. 533-541; Kaiserslautern; Shaker Verlag; Aachen; 2016

Wang, M.; Thoben, K.-D.: Sustainable urban freight transport: Analysis of factors affecting the employment of electric commercial vehicles. In: Freitag, M.; Kotzab, K.; Pannek, J. (Eds.): *Dynamics in Logistics*; Proceedings of the 5th International Conference on Dynamics in Logistics (LDIC); 5. Auflage; pp. 255-265; Bremen / Germany, Springer International Publishing; Cham; 2016

Weimer, D.; Scholz-Reiter, B.; Shpitalni, M.: Design of deep convolutional neural network architectures for automated feature extraction in industrial inspection. In: *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 65(2016)1, pp. 417-420

Wellsandt, S.; Anke, J.; Thoben, K.-D.: Modellierung der Lebenszyklen von Smart Services. In: *Smart Service Engineering - Konzepte und Anwendungsszenarien für die digitale Transformation; Dienstleistungsmodellierung 2016, 5. Workshop im Rahmen der Modellierung 2016*; S. 1-25; Karlsruhe / Germany; März 2016

Wellsandt, S.; Thoben, K.-D.: Approach to describe knowledge sharing between producer and user. In: Wang, L.; Kjellberg, T. (Eds.): *Procedia CIRP*; Proceedings of the 26th CIRP Design Conference; Volume 50; pp. 20-25; Stockholm / Sweden; Elsevier; Amsterdam; 2016

Wellsandt, S.; Wuest, T.; Nabati, E.; Hribernik, K.; Thoben, K.-D.: A survey of product lifecycle models: Towards complex products and service offers. In: *International Journal of Product Lifecycle Management*; Volume 9; No. 4; Inderscience; Genèva; 2016

Werthmann, D.; Schmohl, T.; Schmidt, K.; Freitag, M.: Kletterroboter zum Anbringen von RFID-Transpondern an Holzpaletten. In: *Industrie Management*, 32(2016)2, S. 19-24

Werthmann, D.; Schmohl, T.; Schmidt, K.; Freitag, M.: Kletterroboter zum Anbringen von RFID-Transpondern an Holzpaletten. In: *Industrie Management 4.0; Gegenwart und Zukunft industrieller Geschäftsprozesse; Jahrgang 2*; S. 19-24; 2016

Westphal, I.; Thoben, K.-D.; Seregini, M.: Evaluating potential Business Models for innovative Product Service Systems. In: *Bringing Forward the International Agendas for Entrepreneurship, Innovation, Technology & Engineering Management: Women & STEM Leadership, User-Driven & Frugal Innovations and Tech Startups*; Proceedings of the 22th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE) & IEEE Technology Management Conference (ITMC); Trondheim /

Norway; Centre for Concurrent Enterprising, Nottingham University Business School; Nottingham; 2016

Hauge Baalsrud, J.; Forcolin, M.; Meyer-Larsen, N.; Haase, F.; Thoben, K.-D.: Development of a framework and an online tool for measuring the innovation capabilities among small companies in the logistics and transport industry. In: Bringing Forward the International Agendas for Entrepreneurship, Innovation, Technology & Engineering Management: Women & STEM Leadership, User-Driven & Frugal Innovations and Tech Startups; Proceedings of the 22th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE) & IEEE Technology Management Conference (ITMC); Trondheim / Norway;

Centre for Concurrent Enterprising, Nottingham University Business School; 2016

Wiesner, S.; Lampathaki, F.; Biliri, E.; Thoben, K.-D.: Requirements for Cross-domain Knowledge Sharing in Collaborative Product-Service System Design. In: Cavalieri, S.; Ceretti, E.; Tollo, T.; Pezzotta, G. (Eds.): Product-Service Systems across Life Cycle; Proceedings of the 8th CIRP IPSS Conference; Volume 47; pp. 108–113; Bergamo / Italy; Elsevier; Amsterdam; 2016

Wiesner, S.; Thoben, K.-D.: Requirements for models, methods and tools supporting servitisation of products in manufacturing service ecosystems. In: International Journal of Computer Integrated Manufacturing; pp. 1-11; 2016

Wuest, T.; Wellsandt, S.: Design and Development of Product Service Systems (PSS) - Impact on Product Lifecycle Perspective. In: Procedia Technology; 3rd International Conference on System-Integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering; Volume 26; pp. 152–161; Paderborn; Elsevier; Amsterdam; 2016

Yoo, M.; Kolyvakis, P.; Kiritsis, D.; Werthmann, D.; Hellbach, R.: Semantic model for IoT-enabled electric vehicle services. In: IEEE Computer Society Conference Publishing Service (CPS); 2016



Foto | Image: BIBA

HERAUSGEBER

BIBA – Bremer Institut für
Produktion und Logistik GmbH

VERANTWORTLICH

Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

KONZEPT UND REDAKTION

Olaf Simon
Sabine Nollmann | kontexta (Bremen)
Sylvie Gavirey

TEXT

Sabine Nollmann | kontexta (Bremen)
BIBA

ÜBERSETZUNG

Louise Killeen Translations (Manchester UK)

LAYOUT

Corinna Auferkamp | Bitter & Co. Werbe-
agentur GmbH (Vechta)

SATZ

Tetiana Kulincha

LEKTORAT

Sabine Nollmann | kontexta (Bremen)
Louise Killeen Translations (Manchester UK)

BILDNACHWEIS

Titelseite: nino EiNino
Vorwort: David Schumacher (oben),
Sabine Nollmann (Mitte, unten)

DRUCK

Girzig+Gottschalk GmbH (Bremen)

KONTAKT

BIBA
Hochschulring 20
28359 Bremen
Telefon: +49 (0) 421 218-50 025
Fax: +49 (0) 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!

ISBN 978-3-9812025-9-5