

Datenbasierte Erkenntnisse
Data-Based Knowledge

38

24 Intelligente Vernetzung
Intelligent Networks

Angewandte sozio- und technoökonomische Forschung am Fraunhofer IMW

Applied socio- and techno economic research at Fraunhofer IMW

Rund 90 Forschungsprojekte im Jahr bilden die DNA der sozioökonomischen Forschung am Fraunhofer IMW. Eine Auswahl der in der Wissensökonomie, Globalisierung und Digitalisierung verankerten Forschungsthemen stellen wir Ihnen in den jeweiligen Unterkapiteln in diesem Jahresbericht: »Intelligente Vernetzung«, »Datenbasierte Erkenntnisse« und »Nachhaltige Zukunftsimpulse« vor. Gemeinsames Querschnittsthema vieler Projekte ist das Erkennen von neuen Mustern und Potenzialen in gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Transformationsprozessen, zum Beispiel bei der intelligenten Nutzung digitaler Daten, Plattformen und Wertschöpfungsketten.

Around 90 research projects per year form the DNA of socio-economic research at the Fraunhofer IMW. A selection of the research themes anchored in the knowledge economy, globalization and digitization are presented in the respective sub-chapters of this annual report: "Intelligent Networks", "Data-Based Knowledge" and "Sustainable Future Impulses". The common cross-cutting theme of many projects is the recognition of new patterns and potentials in social and economic transformation processes, for example in the intelligent use of digital data, platforms and value chains.

Nachhaltige Zukunftsimpulse
Sustainable Future Impulses

54



Intelligentes Empfehlungssystem
KMU Match vernetzt Forschungsinstitute
mit Unternehmen
Intelligent recommendation system
KMU Match links research
institutes to businesses

30

JUSTiCE: Vom Konsumenten zum Produzenten
durch Blockchain-Technologie

JUSTiCE: From consumer to producer with
blockchain technology

34

MED²ICIN: Per Klick zur richtigen
Prävention, Diagnose und Therapie

MED²ICIN: The right prevention,
diagnosis and therapy at a glance

26

Intelligente Vernetzung Intelligent Networks

Selbstlernende Algorithmen und intelligent vernetzte Software übernehmen immer mehr Aufgaben, die früher dem Menschen vorbehalten waren. Aber was bedeutet das für uns? Welchen Chancen, welchen Herausforderungen und welchen Mythen begegnen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen dadurch? Auf den folgenden Seiten stellen wir Forschungsprojekte des Fraunhofer IMW vor, die daran forschen, durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Medizin Kosten zu reduzieren, mit Maschinellem Lernen passgenaue, neue Kooperationspartner zu finden oder untersuchen, wie Blockchain-Anwendungen Wertschöpfungsprozesse neu modellieren können.

Self-learning algorithms and intelligently networked software are taking on more and more tasks that were previously reserved for humans. But what does this mean for us? What opportunities, what challenges and what myths do companies or research institutions encounter as a result? On the following pages we present research the use of artificial intelligence (AI) in medicine, organizations can reduce costs, find new cooperation partners with machine learning or investigate how blockchain applications can reshape value-added processes.

MED²ICIN: Per Klick zur richtigen Prävention, Diagnose und Therapie

MED²ICIN: The right prevention, diagnosis and therapy at a glance



Digitale Patientenmodelle sparen in der Gesundheitsbranche enorm viele Kosten ein – sieben Fraunhofer-Institute bündeln ihre Kompetenzen hierzu im gemeinsamen Fraunhofer-Leitprojekt MED²ICIN. Die Institute, darunter das Fraunhofer IMW, widmen sich einem gemeinsamen Ziel: der Entwicklung eines digitalen Zwillings für die Gesundheitsbranche. In der Industrie sind solche digitalen Modelle bei der Planung und Konstruktion von Produkten bereits gängige Praxis. Ein ganzheitlich digitales Patientinnen- und Patientenmodell verspricht neben optimierter individueller Betreuung auch eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis.

Per Klick zur richtigen Prävention, Diagnose und Therapie

Die Entwicklung eines digitalen Patientenmodells hat disruptives Potenzial für die Gesundheitsbranche. Je gezielter und wirksamer Prävention, Diagnose und Therapie sind, desto besser und kostengünstiger wird die Behandlung. Ziel von MED²ICIN ist es, die bisher (zeitlich und örtlich) verteilten und teils unstrukturiert vorliegenden Gesundheits- und Krankheitsdaten von Patientinnen und Patienten zu einem digitalen Patientenmodell zu fusionieren. Dieses digitale Abbild bietet enorme Verbesserungspotentiale für die Planung passgenauer, medizinischer Behandlungen und schafft so eine höhere Kostenintelligenz für die gesamte Gesellschaft.

Digital patient models save an enormous amount of money in the healthcare sector - seven Fraunhofer Institutes are pooling their expertise in the joint Fraunhofer lead project MED²ICIN. The institutes, including the Fraunhofer IMW, are dedicated to a common goal: the development of a digital twin for the healthcare industry. These Digital models are already common practice in the planning and design of products within the healthcare industry and in addition to optimized individual care, a holistic digital patient model also promises considerable time and cost savings.

The right prevention, diagnosis and therapy at a glance

The development of a digital patient model has disruptive potential for the healthcare industry. The more targeted and effective prevention, diagnosis and therapy are, the better and cheaper the treatment will be. The aim of MED²ICIN is to merge the previously (temporally and locally) distributed and partly unstructured health and disease data of patients into a digital patient model. This digital image offers enormous potential for improvement in the planning of precisely fitting medical treatments and thus creates a higher level of cost intelligence for society as a whole.

Methoden	Methods
<ul style="list-style-type: none"> Verwertungsstrategie des Gesamtvorhabens Modellierung gesundheitsökonomischer Zusammenhänge in der Datenanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> Exploitation strategy of the overall project Modelling of health economic correlations in data analysis

Personalisierte und kostenoptimierte Behandlung

Die Expertinnen und Experten des Fraunhofer IMW übernehmen im Leitprojekt die Verankerung sozioökonomischer Forschungsaspekte. Das Projekt bewegt sich in einem komplexen Umfeld, das eine strategische Analyse externer Rahmenbedingungen, die politische, rechtliche, soziale, technologische und ökonomische Zusammenhänge berücksichtigt, unabdingbar macht. Zu diesem Zweck hat das Forschungsteam bereits zu Beginn des Projekts eine sogenannte PESTEL-Analyse durchgeführt und wichtige Kernmaßnahmen für das Projekt gemeinsam mit den Partnern abgeleitet. Im Fokus stehen nun frühzeitige, gemeinsame Überlegungen zur Verwertungsstrategie des Gesamtvorhabens, eine Markt- und Wettbewerbsanalyse und der Aufbau eines Marktmonitors für KI-Anwendungen im Gesundheitswesen. Im nächsten Schritt modellieren die Leipziger Forscherinnen und Forscher ein Entscheidungsunterstützungssystem anhand von Leitlinien, angereichert um gesundheitsökonomische Studien und Therapiekosten auf der Basis von Text Mining-Methoden. Für die gesundheitsökonomische Evaluation der Use Cases soll außerdem eine statistische Analyse von im Zuge der Evaluation erhobenen Daten erfolgen.

Fraunhofer bündelt interdisziplinäre Expertise im Leitprojekt

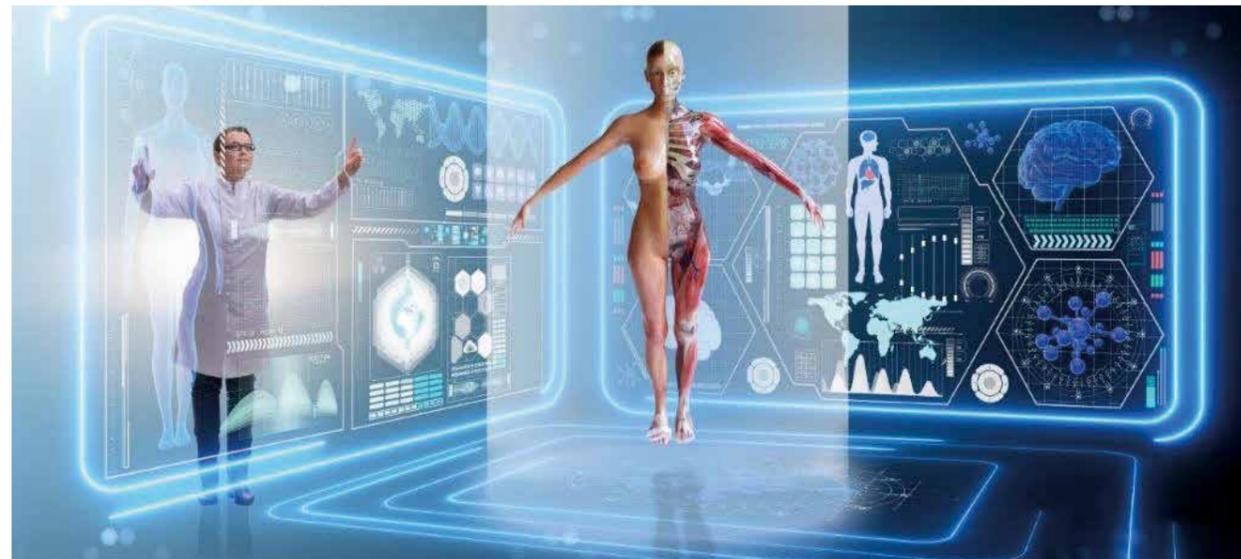
Die wissenschaftliche Exzellenz und interdisziplinäre Kompetenz der sieben am Leitprojekt beteiligten Forschungsinstitute finden sich weltweit nur bei Fraunhofer unter einem Organisationsdach. Neben dem technologischen Knowhow vor allem in den Bereichen Künstliche Intelligenz und Machine Learning, Wissensextraktion und -modellierung, Datenmanagement und -visualisierung beinhalten diese neben der sozioökonomischen Verankerung die notwendige Expertise zu klinischen Rahmenbedingungen und Leitlinien. Der digitale Zwilling soll über

Personalized and cost-optimized treatment

The experts of Fraunhofer IMW take over the anchoring of the socio-economic research aspects. The project operates in a complex environment that requires a strategic analysis of external conditions which take into account political, legal, social, technological and economic contexts. For this purpose, the research team already carried out a so-called PESTEL analysis at the beginning of the project and derived important core measures for the project together with their partners. The focus is now on early, joint considerations on the exploitation strategy of the overall project, a market and competition analysis and the development of a market monitor for AI applications in healthcare. In the following step, Leipzig researchers will model a decision support system based on guidelines enriched with health economic studies and therapy costs on the basis of text mining methods. For the health economic evaluation of the use cases, a statistical analysis of the data collected during the evaluation will also be carried out.

Fraunhofer combines interdisciplinary expertise its central project

The scientific excellence and interdisciplinary competence of the seven research institutes involved in the lead project can only be found at Fraunhofer. In the areas of artificial intelligence and machine learning, knowledge extraction and modelling, data management and visualization, researchers anchored the necessary expertise to a clinical framework of conditions and guidelines. The digital twin is intended to go well beyond existing approaches used in some areas, such as the electronic patient file or IBM Watson. The data protection-compliant combination of personal health and illness data and their intelligent analysis will create a solution that links patients, doctors, therapists, hospitals, health insurance companies, research institutes, health IT service providers and life science companies in a meaningful way.



bereits existierende, in Teilbereichen verwandte Ansätze wie die elektronische Patientenakte oder IBM Watson, deutlich hinausgehen. Durch die datenschutzkonforme Zusammenführung personenbezogener Gesundheits- und Krankheitsdaten sowie deren intelligente Analyse entsteht eine Lösung, die Patienten, Ärzte, Therapeuten, Krankenhäuser, Krankenkassen, Forschungsinstitute, Health IT-Dienstleistern und Life-Science-Unternehmen sinnvoll miteinander verknüpft.

Abteilungsleiterin Unternehmensentwicklung im internationalen Wettbewerb
Gruppenleiterin Preis- und Dienstleistungsmanagement
 Head of Corporate Development in International Competition Division, Head of Price and Service Management Unit



Dr. Marija Radić
 marija.Radic@imw.fraunhofer.de
 +49 341 231039-124

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNERS

Fraunhofer IGD, Fraunhofer IAIS, Fraunhofer IIS, Fraunhofer IME, Fraunhofer IOSB, Fraunhofer MEVIS

AUFTRAGGEBER COMMISSIONED BY



Projektteam Project team
 Dr. Marija Radić, Dr. Agnes Vosen
Laufzeit Project duration
 1.10.2018–30.9.2022

<https://websites.fraunhofer.de/med2icin>

Fraunhofer-Expertise im Leitprojekt MED²ICIN:

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD (Projektleitung)

- Kohortenanalyse
- intelligente Bildauswertung
- longitudinale Modellierung

Fraunhofer-Institut für Internationales Management und Wissensökonomie IMW

- leitlinienbasierte Modellierung gesundheitsökonomischer Zusammenhänge
- Entwicklung der Verwertungsstrategie

Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS

- Wissensgraphen und Ontologien
- Wissensextraktion
- longitudinale Modellierung

Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS

- Digitales Patientenmodell
- Zeitliche Modellierung von Krankheitsverläufen
- Intelligente Datenbasierte Unterstützung von Diagnose- und Therapieentscheidungen
- Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
- Datenschutz und Datensouveränität
- Erklärbarkeit von KI-Verfahren
- UX-/IX-Design
- leitlinienbasierte Entscheidungsunterstützung

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

- Analyseverfahren für die Digitale Pathologie
- Verfahren für die Auswertung von Biosignalen
- Expertise bei der Erstellung von Kommunikationsprotokollen

Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME

Fraunhofer expertise in the lead project MED²ICIN:

Fraunhofer Institute for Computer Graphics Research IGD (project management)

- cohort analysis
- intelligent image analysis
- longitudinal modeling

Fraunhofer Center for International Management and Knowledge Economy IMW

- Guideline-based modelling of health economic relationships
- Development of the exploitation strategy

Fraunhofer Institute for Intelligent Analysis and Information Systems IAIS

- knowledge graphs and ontologies
- knowledge extraction
- longitudinal modeling

Fraunhofer Institute for Digital Medicine MEVIS

- Digital patient model
- Temporal modelling of disease progressions
- Intelligent data-based support of diagnosis and therapy decisions

Fraunhofer Institute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation IOSB

- Data protection and data sovereignty
- Explanability of AI processes
- UX/IX design
- guideline-based decision support

Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS

- Methods of analysis for digital pathology
- Method for evaluating biosignals
- Expertise in the creation of communication protocols

Fraunhofer Institute for Molecular Biology and Applied Ecology IME

Intelligentes Empfehlungssystem KMU Match vernetzt Forschungsinstitute mit Unternehmen

Intelligent recommendation system 'KMU Match' matches research institutes with companies



Die Innovationsleistung kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) ist in den letzten Jahren stetig gesunken. Fehlende Ressourcen gelten dabei als zentrale Hürde für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Die Fraunhofer-Gesellschaft verfügt über eine breit gefächerte Technologiebasis, umfassende Erfahrungen bei der bedarfsorientierten Gestaltung von Innovationsprozessen und etablierte Instrumente zur Weitergabe von geistigem Eigentum und Expertenwissen auf unterschiedlichen Verwertungspfaden. Das Projekt InnoTransMitt* bringt beide Seiten, Mittelstand und Fraunhofer-Forschung, gewinnbringend zusammen.

Gezielte Forschungsk Kooperationen mit dem Mittelstand

Das von der Gruppe Innovationspolitik und Transferdesign im Projekt *InnoTransMitt* entwickelte Empfehlungssystem *KMU Match* schlägt Fraunhofer-Mitarbeitenden passende kleine und mittelständische Unternehmen für gemeinsame Forschungsaktivitäten vor. Klingt simpel, ist aber mit komplexen statistischen Herausforderungen verbunden. Damit Bedarfe gezielt mit bestehenden und neuen Lösungen zusammengeführt werden, arbeiten die am Projekt beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Methoden des Maschinellen Lernens.

The innovation performance of small and medium-sized companies (SME) has fallen steadily in recent years. A lack of resources is regarded as a central hurdle for research and development activities. The Fraunhofer-Gesellschaft has a broadly diversified technology base, extensive experience in the demand-oriented design of innovation processes and established instruments for passing on intellectual property and expert knowledge in various ways. The InnoTransMitt* project brings together both sides, SMEs and Fraunhofer research, in a profitable way.

Research cooperations with medium-sized companies

The recommendation system *KMU Match* developed by the Innovation Policy and Transfer Design unit in the *InnoTransMitt* project suggests suitable small and medium-sized companies for joint research activities to Fraunhofer employees. Sounds simple, but it's associated with complex statistical challenges. The scientists involved in the project are working with methods of machine learning so that requirements are brought together specifically with existing and new solutions.

Erweiterung des Prototyps geplant

Eine Basisversion von *KMU Match* ist bereits als funktionsfähiger Prototyp verfügbar. Der hinter dem Empfehlungssystem liegende Algorithmus nutzt semantische Textanalysen, um Unternehmen zu finden, die zum Profil des jeweiligen Forschungsinstituts passen. Das Tool basiert auf einem selbstlernenden Ansatz: Je häufiger ein Mitarbeitender *KMU Match* verwendet, umso besser werden die zukünftigen Vorschläge für Neukunden und Kooperationspartner. Bis zum Projektende sollen weitere Funktionalitäten implementiert werden – zum Beispiel personalisierte Empfehlungen und die Suche von Projektpartnern nach Ähnlichkeit. Außerdem ist geplant, dass kleine und mittlere Unternehmen zukünftig gezielt passende Forschungs- und Entwicklungsangebote von Fraunhofer finden können. Hierfür arbeitet das interdisziplinäre Team bereits an einem weiteren Prototyp, dem *Fraunhofer-Match*.

* InnoTransMitt steht für »Fraunhofer-Transferleitsystem: Wirkung erzeugen in der Kooperation mit dem deutschen Mittelstand«.

Expansion of the planned prototype

A basic version of *KMU Match* is already available as a functional prototype. The algorithm behind the recommendation system uses semantic text analysis to find companies that match the profile of the respective research institute. The tool is based on a self-learning approach: the more frequently an employee uses *KMU Match*, the better the future proposals for new customers and cooperation partners will be. Further functionalities are to be implemented by the end of the project – for example personalized recommendations and the search of project partners for similarities. It is also planned that small and medium-sized companies will be able to find suitable research and development offers from Fraunhofer in the future. To this end, the interdisciplinary team is already working on another prototype, the *Fraunhofer-Match*.

* InnoTransMitt stands for "Fraunhofer transfer control system: creating effect in cooperation with German SMEs".

Methoden	Methods
<ul style="list-style-type: none"> ■ Datensammlung, -aufarbeitung und -modellierung ■ Textmining und Klassifizierung ■ Entwicklung statistischer Modelle ■ Maschinelles Lernen ■ Nutzerzentrierte, agile Projektentwicklung (Mock-Ups, User-Tests) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Data collection and processing and modelling ■ Text mining and classification ■ Development of statistical models ■ Machine Learning ■ User-centered, agile project development (mock-ups, user tests)

Gruppenleiter Innovationspolitik und Transferdesign

Head of Innovation Policy and Transfer Design Unit

Dr. Friedrich Dornbusch
friedrich.dornbusch@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-401



PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNERS

Fraunhofer Venture, Fraunhofer FOKUS

AUFTRAGGEBER COMMISSIONED BY



Projektteam Project team

Dr. Friedrich Dornbusch, Dr. Karl Trela, Dr. Yuri Campbell, Anna Pohle

Laufzeit Project duration

1.1.2017 – 31.12.2019

<https://kmu-match.imw.fraunhofer.de>

KMU Match empfiehlt automatisch eine vorselektierte Auswahl von Unternehmen, die zum Kundenprofil des jeweiligen Fraunhofer-Instituts passen.

KMU Match automatically recommends a pre-selected list of companies who deleted for conciseness match with the respective Fraunhofer institute.




Ein/Eine Fraunhofer-Mitarbeitende/r sucht neue Industriekunden oder Kooperationspartner.

A Fraunhofer employee is looking for new clients or cooperation partners.

Der Match-Score gibt zusätzlich die Passgenauigkeit an. Je höher, desto ähnlicher ist das Unternehmen zu den bisherigen Kunden des Instituts.

The match score indicates the accuracy of the match. The higher the score, the better the match between the company and the Fraunhofer institute.

Durch die Auswahl bestimmter Kriterien, zum Beispiel der Branche oder einer Schlagwort-suche in der Geschäftsbeschreibung des Unternehmens lassen sich die vorselektierte Übersicht verfeinern und Unternehmen clustern. The pre-selected list can be refined and companies can be clustered by selecting certain criteria, for example the industry or a keyword search in the company's business description.

KMU MATCH Features

-  Institut-Matches: automatisch generierte Kunden-Empfehlungen auf Basis der Kundenhistorie des Instituts
 Institute Matches: automatically generated client recommendations based on the institute's client history
-  bisherige Kunden auf einen Blick
 Previous clients at a glance
-  effiziente und zeitsparende Unternehmensrecherche
 Efficient and time-saving company research
-  Übersicht ähnlicher Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen und Bundesländern
 Overview of similar companies from different sectors and/or federal states



Vom Konsumenten zum Produzenten durch Blockchain-Technologie

From consumer to producer through blockchain technology

Durch die Einführung digitaler Technologien wie Blockchain verändert sich die Art, wie wir konsumieren, Waren und Wissen untereinander tauschen und miteinander arbeiten. Blockchain-Anwendungen demokratisieren Wertschöpfungsprozesse, indem sie die klassischen Rollen von Konsument und Produzent aufbrechen. Im Forschungsprojekt JUSTiCE untersucht ein interdisziplinäres Team des Fraunhofer IMW und der Universität Leipzig diesen Prozess aus technischer, juristischer und sozioökonomischer Perspektive.

Wissenschaftlich fundierte Einschätzung

Die im Projekt JUSTiCE erarbeitete Studie für das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz dient als wissenschaftlich fundierte Einschätzung der Zukunftstechnologie Blockchain, ihrer Einsatzmöglichkeiten und sogenannter Smart Contracts. Diese automatisierten Transaktionsprotokolle können das Risiko beinhalten, von geltendem Recht abzuweichen.

The development of digital technologies such as blockchain is changing the way we consume, share goods and knowledge and work together. Blockchain applications democratize value creation processes by breaking down the conventional roles of consumer and producer. In our JUSTiCE project, an interdisciplinary team of researchers from Fraunhofer IMW and Leipzig University investigated this process from a technical, legal, and socioeconomic standpoint.

Research-based analysis

The JUSTiCE study for the Federal Ministry of Justice and Consumer Protection serves as a research-based analysis of future blockchain technology, its application possibilities, and its so-called 'Smart Contracts'. These automated transaction logs can involve the risk of deviating from applicable law.

»Blockchain zwischen Mythos und Wirklichkeit«

Blockchain wird kontrovers diskutiert. Entscheidungsträger in Unternehmen stellt es vor die Herausforderung, die Chancen und Risiken der Technologie hinreichend zu beurteilen. Wie können zum Beispiel interne Daten und Prozesse transparent, revisionssicher und ohne Medienbrüche mithilfe der Blockchain abgebildet werden? Ein interaktiver Unternehmensworkshop des Fraunhofer IMW in der Workshop-Reihe »Digitale Transformation« beantwortete am 24. September 2019 diese und weitere Fragen mit Impulsvorträgen und konkreten Anwendungsfällen.

"Blockchain: between myth and reality"

Blockchain is controversially discussed. Decision makers in companies are faced with the challenge of adequately assessing the opportunities and risks of the technology. How, for example, can internal data and processes be mapped transparently, audit-proof and without media breaks on a blockchain? An interactive corporate workshop of the Fraunhofer IMW in the workshop series "Digital Transformation" on September 24, 2019 answered these and other questions with impulse lectures and use cases.

www.data-mining-und-wertschoepfung.de/de/veranstaltungen



Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Gruppe Innovationsfinanzierung
Digitale Projekteinheit
Data Mining und Wertschöpfung
 Research Fellow
 Innovation Financing Unit
 Digital Project Group
 Data Mining and Value Creation



Erik Ackermann
 erik.ackermann@imw.fraunhofer.de
 +49 341 231039-135

Studie systematisiert Blockchain-Technologie

Blockchain hat das Potenzial bestimmte Wertschöpfungsprozesse zu dezentralisieren und Intermediäre auszuschalten. Gleichzeitig erhöht sie den Einfluss von Konsumenten auf die Mechanismen wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Interaktionen. Konsumenten werden zu sogenannten Prosumern, proaktiven Konsumenten. Auf besonderes Interesse stoßen Blockchain-Systeme in der Sharing Economy, da sie Verbrauchern Teilhabe an der Wertschöpfung ermöglichen und dadurch einen Wertewandel anstoßen. Die Studie der Gruppe Innovationsfinanzierung systematisiert verschiedene Kategorien von proaktiven Konsumenten (Prosumer), Konsumformaten und Zukunftstrends. Dazu führten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zum Beispiel Fachgespräche mit Unternehmen, die mit der Technologie erfolgreich experimentieren und sich vor der Einführung erster Blockchain-Anwendungen befinden. Die Projektergebnisse sind in konkreten Handlungsempfehlungen für das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz gebündelt.

A study that systematizes blockchain technology

Blockchain has the potential to decentralize and eliminate intermediaries for certain value creation processes. At the same time, it is increasing the influence of consumers on the mechanisms of economic and social interaction. Consumers are becoming so-called "prosumers," or proactive consumers. Blockchain systems are of particular interest in the sharing economy because they enable consumers to participate in value creation, thus triggering shifts in values. The Innovation Financing Unit's study systematizes different categories of proactive consumers (prosumers), consumption formats, and future trends. For example, our scientists have conducted technical discussions with companies that are successfully experimenting with this technology and are now about to launch their first blockchain applications. The project results are presented as concrete, actionable recommendations for the Federal Ministry of Consumer Protection.

Methoden	Methods
<ul style="list-style-type: none"> ■ Desk Research ■ Semi-strukturierte Interviews ■ Interdisziplinäre Workshops 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desk research ■ Semi-structured interviews ■ Interdisciplinary workshops

Projektteam Project team
 Erik Ackermann, Jens Rockel, Hanna Fiedler
Laufzeit Project duration
 1.4.2018 – 30.6.2019



<http://s.fhg.de/justice>

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNERS

Universität Leipzig, Spirit Legal LLP,
 AHP GmbH & Co. KG

AUFTRAGGEBER COMMISSIONED BY

Förderkennzeichen: 28V12003

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
 des Deutschen Bundestages

PROJEKTRÄGER PROJECT MANAGEMENT AGENCY:



Aus Wettbewerbs- und Geheimhaltungsgründen haben wir mit Blick auf die Unternehmen, mit denen wir vertraulich zusammenarbeiten, ein fiktives Beispiel gewählt. Es folgt dem Prinzip der angewandten Forschung und ist an realen Abläufen im Wirtschaftsgeschehen orientiert. For reasons of competition and secrecy, we have chosen a fictitious example with regard to the companies with whom we work confidentially. It follows the principle of applied research and is based on real economic processes.

Die Plattform stellt die Infrastruktur, im Interface koordiniert Ronja ihre Uploads und organisiert ihre Daten. The platform provides the infrastructure, Ronja simply coordinates its uploads in the interface and organizes its data.

Ronja ist erfolgreiche Dokumentarfilmerin. Deren Unterwasseraufnahmen weltweit gefragt sind. Seitdem sie die Möglichkeit hat, ihre Aufnahmen auf einer Online-Plattform anzubieten, haben sich ihre Einnahmen signifikant gesteigert. Die Blockchain-gesteuerte Vertriebsplattform für hochwertigen Video-Content hilft ihr bei der Selbstvermarktung ihrer digitalen Aufnahmen. Ronja is a successful documentary filmmaker. Her underwater shots are in demand all over the world. Since she has had the opportunity to offer her shots on an online platform, her revenues have increased significantly. The blockchain-controlled distribution platform for high-quality video content helps her to market her digital recordings herself.

Landeswährungen werden in sogenannte Crypto-Token getauscht. Internationale Transaktionen sind somit ohne zusätzliche Währungsumrechnung oder Transaktionsgebühren sofort möglich. Local currencies are exchanged for so-called crypto tokens. International transactions are therefore immediately possible without additional currency conversion or transaction fees.

Auch die Finanztransaktion läuft über die Blockchain und ist dadurch schnell und sicher. The financial transaction also runs via the blockchain and is therefore fast and secure.

In einem sogenannten »Smart Contract« legt Ronja fest, welche Lizenzen zur Nutzung ihrer Aufnahmen erworben werden können. Durch den Smart Contract entfallen für Ronja zusätzliche Vertriebs- und Anwaltskosten. In der Studie des Fraunhofer IMW für das Bundesverbraucher-schutzministerium hat das Forscher-team unter anderem diese automatisier-ten Transaktionsprotokolle untersucht. In a so-called "Smart Contract", Ronja determines which licenses can be purchased to use her recordings. The Smart Contract eliminates Ronja's additional sales and legal costs. The standardized, digital contract elements are individually adaptable. In the Fraunhofer IMW study

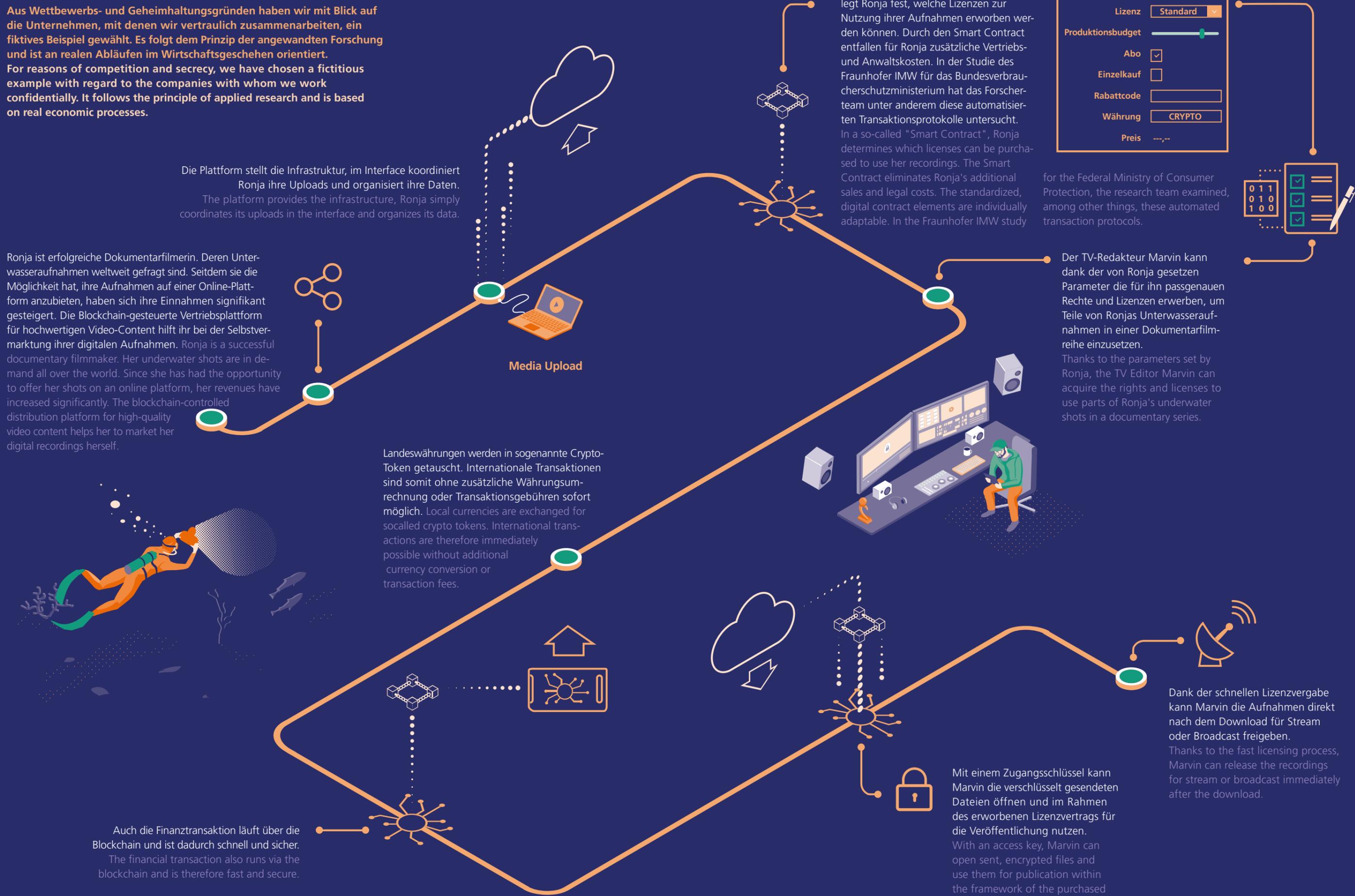
for the Federal Ministry of Consumer Protection, the research team examined, among other things, these automated transaction protocols.

Lizenz	Standard
Produktionsbudget	<input type="range"/>
Abo	<input checked="" type="checkbox"/>
Einzelkauf	<input type="checkbox"/>
Rabattcode	<input type="text"/>
Währung	CRYPTO
Preis	---,-

Der TV-Redakteur Marvin kann dank der von Ronja gesetzten Parameter die für ihn passgenauen Rechte und Lizenzen erwerben, um Teile von Ronjas Unterwasseraufnahmen in einer Dokumentarfilmreihe einzusetzen. Thanks to the parameters set by Ronja, the TV Editor Marvin can acquire the rights and licenses to use parts of Ronja's underwater shots in a documentary series.

Dank der schnellen Lizenzvergabe kann Marvin die Aufnahmen direkt nach dem Download für Stream oder Broadcast freigeben. Thanks to the fast licensing process, Marvin can release the recordings for stream or broadcast immediately after the download.

Mit einem Zugangsschlüssel kann Marvin die verschlüsselt gesendeten Dateien öffnen und im Rahmen des erworbenen Lizenzvertrags für die Veröffentlichung nutzen. With an access key, Marvin can open sent, encrypted files and use them for publication within the framework of the purchased license agreement.



52

Wie gelingen Digitalisierungsprozesse in der beruflichen Aus- und Weiterbildung?

How can digitization processes be successful in vocational education and training?

Internet of Things-Plattformen als Chance für Industrieunternehmen
Internet of things platforms as a chance for industrial businesses

42

Gemeinsam mit Unternehmen die Wertschöpfung aus Daten vorantreiben

Working with companies to drive value creation from data

46

Von der intelligenten Vernetzung zum digitalen Umsatz

From intelligent networking to digital turnover

49

Datenbasierte Erkenntnisse Data-Based Knowledge

Daten stellen die wesentliche Grundlage für Entwicklungsprozesse in Wissenschaft, Industrie, Bildung und Gesellschaft dar. Insbesondere durch die Digitalisierung nimmt die Menge der verfügbaren Daten und Informationen, ob strukturiert oder unstrukturiert, rasant zu. Den Wert dieser Daten erkennen und digitale Informationen nutzbar zu machen, ist Antrieb des interdisziplinären Forschungsteams »Data Mining und Wertschöpfung« am Fraunhofer IMW. Auf den folgenden Seiten stellen wir unter anderem Internet of Things-Plattformen als Chance für Industrieunternehmen, ausgewählte Pilotprojekte von »Data Mining und Wertschöpfung« oder Digitalisierungsprozesse in der beruflichen Aus- und Weiterbildung vor.

Data represent the essential basis for development processes in science, industry, education and society. The amount of available data and information, whether structured or unstructured, is increasing rapidly, especially due to digitalization. The interdisciplinary research team "Data Mining and Value Creation" at the Fraunhofer IMW is working to recognize the value of this data and make digital information usable. On the following pages we present, among other things, Internet of Things platforms as an opportunity for industrial companies, selected pilot projects of "data mining and value creation" or digitization processes in vocational education and training.

Fraunhofer IMW fördert öffentliche Debatte zur Innovationsforschung im Dieselkuratorium

Fraunhofer IMW promotes public debate on innovation research in the Diesel Board of Trustees

Seit dem Jahr 1953 ehrt die Dieselmedaille Persönlichkeiten, die Erfindergeist und Umsetzungswillen bewiesen haben. Die Dieselmedaille ist der älteste Innovationspreis weltweit und gilt als eine der begehrtesten Auszeichnungen für Erfinderinnen und Erfinder, Forschung und Entwicklung. Das Dieselkuratorium wählt die Preisträger der Dieselmedaille in verschiedenen Kategorien und wird durch einen wissenschaftlichen Beirat ergänzt. Institutsleiter Prof. Dr. Thorsten Posselt ist Mitglied des wissenschaftlichen Beirats und rückt dort das Thema Innovationsforschung in den Fokus der Aufmerksamkeit.

Seine fachliche Expertise bringt das Institut zudem in die zweimal jährlich erscheinende »CTO-Perspektive« ein. Die Publikation richtet sich an CTOs, als Handreichung für praktische Fragestellungen von Top-Management-Herausforderungen. 2017 veröffentlichte das Fraunhofer IMW dort einen Beitrag zu den Herausforderungen und Chancen, die eine Änderung bestehender Geschäftsmodelle mit sich bringt. Ein zweiter Beitrag evaluierte 2017 den Bedarf an angewandter Forschung zur Digitalisierung als Orientierungshilfe für Unternehmen. Im vergangenen Jahr diskutierte der Beitrag des Fraunhofer IMW zukunftsorientiertes Kompetenzmanagement als Produktions- und Wettbewerbsfaktor.

Die Fachartikel sind in der jeweiligen Ausgabe des Jahresberichts des Fraunhofer IMW gespiegelt. Den diesjährigen Beitrag von Prof. Dr. Thorsten Posselt (Institutsleiter), Prof. Dr. Heiko Gebauer (Projektleiter »Data Mining und Wertschöpfung«) und Alexander Arzt (Wissenschaftlicher Mitarbeiter »Data Mining und Wertschöpfung«) – **»Internet of Things-Plattformen als Chance für Industrieunternehmen: Der Bedarf angewandter Forschung zur Orientierung für Industrie und Politik«** – lesen Sie auf den folgenden Seiten.

Since 1953, the Diesel Medal has honoured personalities who have proven their inventive spirit. The Diesel Medal is the oldest innovation prize worldwide and is considered one of the most coveted awards for inventors, research and development. The Diesel Board of Trustees selects the winners of the Diesel Medal in various categories and is supplemented by a scientific advisory board. Institute Director Prof. Dr. Thorsten Posselt is a member of the Scientific Advisory Board, where the topic of innovation research is brought into the public eye.

The Institute also contributes its technical expertise to the biannual "CTO Perspective". The publication is aimed at CTOs as a guide to practical questions relating to top management challenges. In 2017, the Fraunhofer IMW published a paper on the challenges and opportunities of changing existing business models. In 2017, a second contribution evaluated the need for applied research on digitization as an orientation aid for companies. Last year, the Fraunhofer IMW contribution discussed future-oriented competence management as a production and competitive factor.

The professional articles are mirrored in the respective issues of the Fraunhofer IMW annual report. This year's contribution by Prof. Dr. Thorsten Posselt (Institute Director), Prof. Dr. Heiko Gebauer (Project Manager "Data Mining and Value Creation") and Alexander Arzt (Research Assistant "Data Mining and Value Creation") - **"Internet of Things-Platforms as an Opportunity for Industrial Companies: The need for applied research for the orientation of industry and politics"** - read on the following pages.

Zu den bisher erschienenen Fachartikeln des Fraunhofer IMW:
To the professional articles of the Fraunhofer IMW published so far:



Die Transformation der weltweiten Wirtschaft durch die Digitalisierung: Der Bedarf an angewandter Forschung zur Orientierung für Unternehmen

The transformation of the global economy through digitization: the need for applied research to guide businesses

von Prof. Dr. Thorsten Posselt und Dr. Steffen Preissler

www.forum-dieselmedaille.de/download/4117



Der Mensch gestaltet durch zukunftsorientiertes Kompetenzmanagement die Arbeit von Morgen Future-oriented competency management for tomorrow's work

von Prof. Dr. Thorsten Posselt und Anzhela Preissler

www.forum-dieselmedaille.de/download/3569



Change Management für Geschäftsmodellinnovationen Change management for business model innovations

von Prof. Dr. Thorsten Posselt und Dr. habil. Nizar Abdelkafi

www.forum-dieselmedaille.de/download/4130

Aus Wettbewerbs- und Geheimhaltungsgründen haben wir mit Blick auf die Unternehmen, mit denen wir vertraulich zusammenarbeiten, ein fiktives Beispiel gewählt. Es folgt dem Prinzip der angewandten Forschung und ist an realen Abläufen im Wirtschaftsgeschehen orientiert.

Julias Firma stellt Generatoren für Wasserkraftwerke her und bietet dazu Wartungsservices (Predictive Maintenance, Remote-Wartung) an. Weil die Kraftwerke Sensorik beinhalten und digital vernetzt sind, sind vielfältige Daten über den Zustand der Generatoren und den Betrieb der Kraftwerke verfügbar. Diese Daten werden auf einer IoT-Plattform gesammelt, verwaltet und in Zusammenarbeit mit den Kraftwerksbetreibern als Kunden ausgewertet.

Julias Firma kooperiert dazu mit mehreren Partnern, die entsprechende Applikationen bereitstellen. Um die Generatoren der Wasserkraftwerke zu überwachen, reicht ein Blick in ihre App.

Dort sieht Julia zum Beispiel, dass in der Anlage in Frankreich ein Turbinenbauteil ausgetauscht werden muss und in China ein Ausfall durch Überlastung droht. Diese Informationen leitet sie in Sekundenschnelle digital an die Ansprechpartner vor Ort weiter, sodass Probleme rechtzeitig behoben werden können.

Internet of Things
Plattform

Wertvoll sind die Daten aus der IoT-Plattform auch für Mauricio, der mit seiner Firma ein Wasserwerk in Portugal betreibt. Anhand der Informationen über die durchschnittliche Leistung, Laufzeit und Wartungsbedarfe der Generatoren kann er den Betrieb des Wasserwerks besser planen und koordinieren. So spart er Zeit, Kosten und erhöht die Sicherheit.

Internet of Things-Plattformen als Chance für Industrieunternehmen: Der Bedarf angewandter Forschung zur Orientierung für Industrie und Politik



VON
PROF. DR. THORSTEN POSSELT
Institutsleiter Fraunhofer IMW
PROF. DR. HEIKO GEBAUER
Projektleiter »Data Mining und Wertschöpfung«
ALEXANDER ARZT
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
»Data Mining und Wertschöpfung«

Das Internet der Dinge (IoT – Internet of Things) verändert die Wertschöpfung von Industrieunternehmen. Es vernetzt Produkte und macht vielfältige Daten verfügbar. Mithilfe von IoT-Plattformen können diese Daten kombiniert und ausgewertet werden. Es entstehen auf diesen Plattformen datengetriebene Geschäftsmöglichkeiten. Damit Plattformen und die zugehörigen Geschäftsmodelle erfolgreich sind, müssen Unternehmen über die Grenzen traditioneller Wertschöpfungsketten hinausdenken und neue digitale Ökosysteme (Wertschöpfungssysteme) aufbauen. Das Fraunhofer IMW beobachtet und erforscht die Rolle von Plattformen in der zukünftigen Wertschöpfung. Von dieser Forschung profitieren Industrieunternehmen in Form von Orientierungsmöglichkeiten und Handlungsempfehlungen.

Von der Konnektivität zur Plattform

Unternehmen wie Amazon, Apple, Alphabet oder Microsoft wurden zu den international wertvollsten Unternehmen, da es ihnen gelang, wertvolle Plattformen im Bereich Business-to-Customer (B2C) aufzubauen. Im industriellen Business-to-Business (B2B) Kontext werden Plattformen gerade erst etabliert. Die deutsche Industrie und Wirtschaft differenzierte sich in der Vergangenheit gegenüber dem internationalen Wettbewerb durch innovative und qualitativ hochwertige Produkte und Dienstleistungen, welche die Wertschöpfung prägten. Das IoT ermöglicht eine Vernetzung dieser Produkte und macht vielfältige Daten über die Produktnutzung verfügbar. So misst beispielsweise ein vollausgestatteter Windpark 150.000 Datenpunkte pro Sekunde, und eine Flugzeugturbine eines Passagierflugzeugs sendet 51.200 Gigabyte pro Stunde.

Um dieses hohe Datenvolumen in erfolgreiche datenzentrierte Geschäftsmöglichkeiten umzuwandeln, müssen Unternehmen ihre Produkte nicht nur vernetzen, sondern insbesondere IoT-Plattformen entwickeln und nutzen. Typische Beispiele von IoT-Plattformen sind MindSphere von Siemens, Bosch IoT Suite, Axiom von Trumpf sowie ADAMOS als Joint Venture von DMG MORI, Dürr, Software AG, Zeiss und ASM PT.

Die Vernetzung von Industriegütern bietet Unternehmen zahlreiche neue Chancen.

Die steigende Datenverfügbarkeit und die Fähigkeit zur intelligenten Datenanalyse eröffnet nicht nur die Möglichkeit, Prozesse zu optimieren und besser aufeinander abzustimmen, sondern auch neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Innerhalb traditioneller Wertschöpfungsketten sind diese Möglichkeiten jedoch nur begrenzt nutzbar. Meist generieren Daten erst einen Wert für Unternehmen und Kunden, wenn sie aggregiert und mit anderen Daten sinnvoll kombiniert und zielgerichtet ausgewertet werden. Daher kommt dem Austausch von Daten zwischen Unternehmen untereinander, so auch zwischen Unternehmen und Kunden eine immer größere Bedeutung zu. Plattformen sind hier von zentraler Bedeutung, da sie als Instrument dienen, um Daten zu aggregieren und die Wertschöpfungsaktivitäten zur Erstellung digitaler Produkte und Services unter den beteiligten Akteuren zu koordinieren. Eine zentrale Herausforderung für Unternehmen besteht darin, die sich bietenden Chancen durch Plattformen zu verstehen, passende Partner zu identifizieren und die Zusammenarbeit innerhalb des Netzwerks zu gestalten.

Die Entwicklung und Umsetzung derartiger Plattformen erfordert hohe Investitionen, die ein großes finanzielles Risiko darstellen. Zudem sind digitale Pioniere wie Google, Amazon und Microsoft starke Konkurrenten. Unternehmen in Deutschland konkurrieren außerdem direkt mit internationalen Wettbewerbern, die ebenfalls Plattformen anbieten. So konkurriert beispielsweise die Plattform MindSphere von Siemens mit Predix von General Electric. Um in diesem Wettbewerb erfolgreich zu sein, geht es nicht nur darum, die beste Plattform zu haben, sondern ein breites Ökosystem aufzubauen. Der Aufbau von Ökosystemen im Plattform-Kontext ist schwierig, da die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass einzelne Akteure einen überdurchschnittlichen Teil der Wertschöpfung auf sich vereinnahmen. Amazon dominiert beispielsweise den Onlinehandel und schöpft die größten Umsätze und höchsten Gewinne ab.

Von der Plattform zum Ökosystem

Um rund um die Plattform ein erfolgreiches Ökosystem aufzubauen, braucht es drei wesentliche Denkanstöße:

Unternehmen müssen eine klare Rollenverteilung auf der Plattform vornehmen.

Sie müssen zunächst ihre eigene Rolle definieren und überlegen, welche anderen Unternehmen für die weiteren Rollen infrage kommen. Im Wesentlichen können folgende Ebenen unterschieden werden: IoT-Infrastruktur-Anbieter (z. B. Amazon Web Services oder Microsoft Azure) stellen Rechenzentren, Cloud-Services und Telekommunikation bereit. Auf dessen Basis bauen IoT-Plattform-Anbieter Plattformlösungen (z. B. ADAMOS oder MindSphere) auf, vernetzen physische Objekte und verwalten Transaktionen für Apps und Software. Letztere werden von App- und Software-Entwicklern (z. B. iTAC Software oder KONUX) programmiert und angeboten. Anlagen- und Services-Anbieter (z. B. Maschinenbau OEMs wie TRUMPF oder KUKA) nutzen die Plattformlösungen, um ihre Produkte zu vernetzen und ihren Kunden neue Lösungen zur intelligenten Automatisierung und Optimierung ihrer Prozesse anbieten zu können. Fabrikbetreiber (z. B. BASF oder Daimler) sind die Endkunden von Plattformen und nutzen IoT-Lösungen in ihren Maschinenparks.

Die verschiedenen Ebenen involvieren eine Vielzahl verschiedener Akteure.

Die Akteure sind oft nur lose miteinander verbunden. Umso wichtiger ist die Funktion eines Plattformkoordinators, der die Verbindungen auch über Branchengrenzen hinweg stabilisiert und die Ressourcen und Fähigkeiten der Unternehmen sinnvoll zusammenführt. Rechtliche Basis für die Zusammenarbeit

der Unternehmen sind meist keine starren Verträge, sondern Rahmenvereinbarungen, die Regelungen zur Datenverarbeitung enthalten. Ein Vorteil dieser relativ offenen Ökosysteme besteht darin, dass Unternehmen neben den eigenen, die Fähigkeiten und Ressourcen des sie umgebenden Ökosystems im Wertschöpfungsprozess nutzen können. Die wichtigsten Werttreiber für digitale Plattformen sind der Datenzugang, die Datenanalyse, die vielfältige Anwendbarkeit der Analyseresultate in Form von Applikationen und Netzwerkeffekte.

Konkrete Anwendungsfälle (Use-Cases) beschreiben den Wert der Daten

Um die Werttreiber für Plattformen besser zu verstehen, müssen Unternehmen konkrete Anwendungsfälle (Use-Cases) ausarbeiten. Diese Use-Cases beschreiben, welche Daten verwendet werden, wie diese Daten aufbereitet und genutzt werden und welchen Wert diese Daten für den Anwender generieren. Häufige Beispiele von Use-Cases sind digitale Zwillinge, Predictive Maintenance und Energieeinsparungen. Dadurch kann die Effizienz von Produktionsprozessen erhöht werden.

Die Zukunft von Industrieunternehmen in Deutschland wird maßgeblich davon abhängen, ob es gelingt, ein funktionierendes Ökosystem als Wertschöpfungsnetzwerk aufzubauen und mithilfe von Plattformen Daten in wertgenerierende Angebote umzuwandeln, für die Kunden bereit sind, zu zahlen. Wie Plattformen, Ökosysteme und Geschäftsmodelle entsprechend ausgestaltet werden sollten, ist jedoch noch weitgehend unklar. Industrieunternehmen, die eigene Plattformen aufbauen, müssen entscheiden, welche Branchen, Akteure und Anwendungsbereiche für ihr Geschäft relevant sind und wie sie diese in das Ökosystem integrieren. Außerdem müssen sie definieren, welche Rolle sie auf der Plattform einnehmen und inwieweit sie Wertschöpfungsprozesse auf andere Akteure verteilen. Beispielsweise können Unternehmen die Plattform auf einer eigenen Cloudlösung aufbauen oder bestehende Lösungen nutzen.

Sie können eigene Applikationen für Kunden entwickeln oder diese von Softwareunternehmen entwickeln lassen. Wichtig ist die Frage, wie hierbei die Mischbeziehung aus Kooperation und Wettbewerb gestaltet werden kann und wie Kooperationen im Ökosystem effektiv koordiniert werden können. Diese Entscheidungen werden erschwert, da die Dynamiken von Industriepattformen noch relativ undefiniert sind. Es ist noch nicht abzusehen, welche Rollen innerhalb von Plattformökosystemen langfristig am attraktivsten sind und inwieweit die Dominanz einzelner Akteure die Umsatzverteilung beeinflussen wird.

Fraunhofer IMW untersucht Plattformökosysteme aus sozioökonomischer Perspektive

Das Fraunhofer IMW analysiert die vielfältigen Arten von Plattformen, um die damit verbundenen Geschäftsmodelle voneinander abzugrenzen und das begriffliche Verständnis

zu schärfen. Aus der Zusammenarbeit mit Unternehmen, Universitäten und Partnerinstituten entstehen Handlungsempfehlungen, wie Industrieunternehmen in Deutschland Plattformen für sich nutzen können. Dabei werden Daten, Plattformen und Ökosysteme aus Multi-Stakeholder-Perspektive betrachtet. Neben großen Unternehmen, die eigene Plattformlösungen entwickeln, stehen zudem kleine und mittelständische Unternehmen im Fokus, die Plattformen für die Optimierung ihrer Produktion und die Erweiterung ihres Serviceangebots für Kunden nutzen können. Ferner werden für die Politik Handlungsempfehlungen zu geeigneten Rahmenbedingungen und Regulierungsmechanismen erarbeitet, um die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie weiterhin gewährleisten zu können.

Forschungsprojekt zum ökonomischen Wert von Daten und Digitalisierung sächsischer Unternehmen

Das Gemeinschaftsprojekt des Fraunhofer-Zentrums für Internationales Management und Wissensökonomie IMW und der Universität Leipzig befasst sich mit der Frage, wie Unternehmen die Digitalisierung noch stärker für sich nutzen können. In den kommenden vier Jahren wollen beide Partner neue Methoden und geeignete Softwarelösungen entwickeln, um den ökonomischen Wert von Daten wissenschaftlich zu vermessen und zu analysieren. Die Leipziger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben sich unter anderem das Ziel gesetzt, aus den digitalen Informationen, die sächsische Industrieunternehmen gewinnen, neues Wissen und wirtschaftlichen Erfolg für diese Firmen zu generieren. Das Projekt wird durch die EU (EFRE) und vom Freistaat Sachsen gefördert.

Digitale Projekteinheit »Data Mining und Wertschöpfung«

Das Verbundprojekt »Data Mining und Wertschöpfung« ist ein Gemeinschaftsprojekt des Fraunhofer-Zentrums für Internationales Management und Wissensökonomie IMW und der Universität Leipzig. Es wird durch die Europäische Union und den Freistaat Sachsen gefördert. Das Fraunhofer IMW erforscht die Potenziale für datenbasierte Wertschöpfungsmodelle in Sachsen, während die Universität Leipzig die technische Umsetzung im Bereich Software-Lösungen fokussiert. Ziel des Projekts ist es, mit anwendungsorientierten

Methoden den Wert von Daten zu bemessen. Software-Lösungen sollen sächsische Unternehmen außerdem dazu befähigen, ihre Daten gewinnbringend zu nutzen. Im Lauf des Projekts wird ein umfassendes Beratungsangebot entstehen, das wissenschaftliche, technologische und sozio-ökonomische Methoden und Instrumente umfasst. Möglichst viele sächsische Unternehmen sollen in die Forschung und Entwicklung eingebunden werden. Das Projekt läuft von April 2018 bis März 2022.

www.data-mining-und-wertschoepfung.de



Erschienen in Ausgabe 1/2019, Innovation Management
Support des Dieselkuratoriums

Von der intelligenten Vernetzung zum digitalen Umsatz

From intelligent networking to digital turnover



PROF. DR. HEIKO GEBAUER
Projektleiter Data Mining und Wertschöpfung
am Fraunhofer IMW, Gastprofessor
Internationales und Strategisches Management,
Linköping Universität, Schweden, und
Universität St.Gallen, Schweiz



STÉPHANE CRU
Managing Director, GFMS



VOLKER REICHMANN
Global Pricing and Projects
Coordinator CS, GFMS

Wertschöpfung aus Daten ist ein spannendes und neues Forschungsgebiet. Ähnlich zu Internet-of-Things-(IoT)-Plattformen, wie sie im vorangegangenen Artikel diskutiert wurden, geht es darum, durch die Konnektivität der Produkte Zugang zu Daten über die Produktnutzung zu erhalten und diese Daten für neue Wertschöpfung zu nutzen. Wie das funktionieren kann, das bearbeitete unser Team der digitalen Projekteinheit **Data Mining und Wertschöpfung** gemeinsam mit **Georg Fischer Machining Solutions (GFMS)**, einem Schweizer Unternehmen und Weltmarktführer im Bereich der Komplettlösungen für den Werkzeug- und Formenbau sowie der Herstellung von Präzisionsteilen.

Value creation from data is an exciting and new field of research. Similar to Internet of Things (IoT) platforms, as discussed in the previous article, the aim is to gain access to product usage data through product connectivity and to use this data for new value creation. To find out how this can work, our team from the digital project unit Data Mining and Value Creation collaborated with **Georg Fischer Machining Solutions (GFMS)**, a Swiss company and world market leader in the field of complete solutions for tool and mold making and the production of precision parts.

Das Projekt Data Mining und Wertschöpfung fokussiert sich auf den sächsischen Mittelstand. Lieber Prof. Dr. Gebauer, wie und in welcher Form ergänzt die Zusammenarbeit mit einem internationalen Unternehmen diese Perspektive?

The Data Mining and Value Creation project focuses on medium-sized companies in Saxony. Dear Prof. Dr. Gebauer, how and in what form does cooperation with an international company complement this perspective?

Durch die Zusammenarbeit mit internationalen Unternehmen können wir die Fragen beantworten, die sich viele sächsische Unternehmen stellen: Was machen andere Unternehmen? Welche Ansätze verfolgen die internationalen Wettbewerber? Was müssen wir besser machen, um unseren Wettbewerbsvorteil nicht zu verlieren? Die Zusammenarbeit mit GFMS ist eines von vielen Beispielen, mit denen wir uns beschäftigen.

By working together with international companies, we can answer the questions that many Saxon companies ask themselves: What do other companies do? Which approaches do the international competitors follow? What do we have to do better in order to avoid losing our competitive advantage? Working with GFMS is one of the many examples we are working on.

Lieber Herr Cru, warum war für Sie eine Zusammenarbeit mit dem Projekt interessant?

Dear Mr. Cru, why was working this the project interesting for you?

Für uns ist es wichtig, dass wir unsere Wettbewerbsfähigkeit stärken und unsere Differenzierung gegenüber der Konkurrenz nicht verlieren. Bis jetzt war unser Geschäftsmodell relativ einfach: Wir entwickeln und verkaufen hochwertige Maschinen und bieten exzellenten Service über den gesamten Lebenszyklus. Vor einigen Jahren haben wir entschieden, unsere Maschinen zu vernetzen. Wir nennen das rConnect™ als Verbindung von Remote Services und Connectivity. rConnect eröffnet uns neue Möglichkeiten. Mit Heiko Gebauer haben wir bereits bei der Entwicklung von rConnect zusammengearbeitet. Deshalb war es uns wichtig, seine Expertise in das Projekt mit einfließen zu lassen.

It is important for us to strengthen our competitiveness and not lose our differentiation from the competition. Until now, our business model has been relatively simple: we develop and sell high-quality machines and offer excellent service over their entire life cycles. A few years ago, we decided to network our machines. We call this rConnect™: the combination of remote services and connectivity. rConnect opens up new opportunities for us. We have already worked with Heiko Gebauer on the development of rConnect. That's why it was important for us to incorporate his expertise into the project.

Lieber Herr Reichmann, was versprechen Sie sich vom Projekt bezüglich einer Bewertung der Daten, die in Ihrem Unternehmen vorhanden sind?

Dear Mr. Reichmann, what do you expect from the project with regard to an evaluation of the data available in your company?

Vernetzung führt zu Daten, diese Daten können wir durch Applikationen veredeln. Wir wollen diese Applikationen verkaufen und in unser heutiges Angebot von Maschinen und Services integrieren. Die Frage, die wir uns gestellt haben, lautete: Welches Geschäftsmodell ist dafür das richtige? Im Projekt hat sich gezeigt, dass ein Lizenzmodell am besten geeignet ist. Wir haben nun damit begonnen, dieses Geschäftsmodell umzusetzen.

Networking leads to data; we can refine this data with applications. We want to sell these applications and integrate them into our current range of machines and services. The question we asked ourselves was: Which business model is the right one? The project has shown that a licensing model is best. We have now begun to implement this business model.

Herr Gebauer, wie wollen Sie die aus der Zusammenarbeit mit GFMS gewonnenen Ergebnisse und Erfahrungen im Projekt Data Mining und Wertschöpfung nutzen?

Mr. Gebauer, how do you intend to use the results and experience gained from working with GFMS in the Data Mining and Value Creation project?

Die Ergebnisse sind interessant für alle Unternehmen, die derzeit überlegen, wie sie mit der Vernetzung (Konnektivität) der Produkte Geld verdienen wollen. Deswegen haben wir für sächsische Unternehmen eine Workshop-Reihe mit dem Thema »Von der Konnektivität zum (digitalen) Umsatz« gestartet.

The results are interesting for all companies that are currently considering how they want to earn money by networking (connectivity) their products. Therefore we have started a workshop series for Saxon companies with the topic: "From connectivity to (digital) turnover".

Herr Cru, was raten Sie Unternehmen, die sich auf eine Wertschöpfung aus Daten konzentrieren wollen? Sind Änderungen in der Organisation notwendig? Und wie motivieren Sie die Mitarbeitenden, sich an Veränderungsprozessen aktiv zu beteiligen?

Mr. Cru, what do you suggest to companies that want to concentrate on creating value from data? Are changes in the organization necessary? And how do you motivate employees to take an active part in change processes?

Beispielsweise ist die Einbindung von Tochtergesellschaften kritisch. Letztendlich müssen unsere Vertriebs- und Servicegesellschaften das Geschäftsmodell umsetzen. Deshalb war es wichtig, dass wir uns auf das Geschäftsmodell konzentrieren, welches am einfachsten umzusetzen ist.

For example, the integration of subsidiaries is critical. Ultimately, our sales and service companies must implement the business model. It was therefore important that we focus on the business model that is easiest to implement.

Herr Reichmann, wie sind Ihre Erfahrungen mit den Kunden? Sind sie bereit, für neue Services zu bezahlen?

Mr. Reichmann, what are your experiences with customers like? Are they willing to pay for new services?

Die Kunden sind begeistert. Es sind meist nicht die Kunden, an denen solche Ideen scheitern. Eher ist eine Frage, wie wir den Wert der Applikationen kommunizieren. Wir müssen uns also auf deren Nutzen fokussieren.

The customers are thrilled. It's usually not the customers who are responsible for the failures of these ideas. It's more a question of how we communicate the value of the applications. So we have to focus on their benefits.

Herr Gebauer, Sie haben viele Jahre in der Schweiz gelebt und gelehrt. Sie lehren in Schweden. Was unterscheidet den Umgang mit der Digitalisierung und die Herangehensweise an Wertschöpfung aus Daten in der Schweiz, in Schweden und in Deutschland? Wo sehen Sie Gemeinsamkeiten?

Mr. Gebauer, you have lived and taught in Switzerland for many years. Now you teach in Sweden. What is the difference between dealing with digitization and the approach to value creation from data in Switzerland, Sweden and Germany? Where do you see similarities?

Es gibt keine großen Unterschiede, da die Ausgangslage sehr ähnlich ist. Unternehmen in allen drei Ländern sind Qualitäts- bzw. Innovationsführer. Schweizer und schwedische Unternehmen tendieren eher dazu, in kleinen Schritten zu denken und diese umzusetzen. Deutsche Unternehmen suchen oft nach der perfekten Lösung und vergessen darüber, die ersten pragmatischen Schritte zu gehen.

There are no major differences, as the starting position is very similar. Companies in all three countries are leaders in quality or innovation. Swiss and Swedish companies tend to think in small steps and implement them. German companies often look for the perfect solution and forget to take the pragmatic steps first.

Gemeinsam mit Unternehmen die Wertschöpfung aus Daten vorantreiben

Working with companies to drive value creation from data

Ein Schwerpunkt der digitalen Projekteinheit »Data Mining und Wertschöpfung« ist die Begleitung von Pilotprojekten. Gemeinsam mit den Unternehmen, in denen diese Projekte verwirklicht werden, erarbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Forschungsteams zum Beispiel Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche digitale Transformation oder neue datenbasierte Geschäftsmodelle. Antworten liefern technische Lösungen, aber auch organisatorische Veränderungen. Ob es sinnvoll ist, einen Prototypen zu implementieren oder die Unternehmensstruktur weiterzuentwickeln, ergibt sich aus den individuellen Herausforderungen der Unternehmen. Durch die Pilotprojekte sollen die Unternehmen in die Lage versetzt werden, die Möglichkeiten der datengetriebenen Wertschöpfung tatsächlich zu nutzen und umzusetzen.

One focus of the digital project unit "Data Mining and Value Creation" is the support of pilot projects. Together with the companies in which these projects are carried out, the researchers develop, for example, framework conditions for a successful digital transformation or new data-based business models. Answers are provided by technical solutions, but also by organizational changes. Whether it makes sense to implement a prototype or to further develop the corporate structure depends on the individual challenges facing each company. The pilot projects are intended to enable companies to actually use and implement the possibilities of data-driven value creation.



Pilotprojekt mit der 1000° Digital GmbH

Mit 1000° Digital werden derzeit zwei Pilotprojekte realisiert. Zum einen wird ein Chatbot entwickelt, um Kommunikationsprozesse zwischen Kunden, Mitarbeitenden, Medien, Lieferanten, Anteilseignern oder Analysten zu automatisieren. Zum anderen sollen Informationen, die in unternehmenseigenen Dokumenten vorliegen, leichter zugänglich gemacht werden. Für beide Pilotprojekte gilt es, unstrukturierte Informationen aus vorhandenen Dateien zu extrahieren und in strukturierte Informationen umzuwandeln. So kann der Chatbot auf Anfragen reagieren, während Mitarbeitende einen besseren Überblick über vorhandenes Wissen im Unternehmen erhalten.

<http://s.fhg.de/1000digital>



Pilotprojekt mit der Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV)

Die LMBV kümmert sich um die Sanierung stillgelegter Tagebaus, damit diese anderweitig genutzt werden können, zum Beispiel als Industrie- und Wohngebiete, für Land- und Forstwirtschaft, für Naturschutz und Tourismus. Ziel des Pilotprojekts ist es, aus den vorhandenen Geodaten eine Software-Lösung zu entwickeln, um die Daten den Mitarbeitenden der LMBV, aber auch weiteren Nutzern wie Kommunen, Feuerwehr oder Polizei zur Verfügung zu stellen. Zum Einsatz kommen dabei Natural-Language-Processing-Methoden, um PDF-Dokumente zu analysieren. Außerdem helfen Visualisierungen der Daten dabei, Wander- und Radwege oder Sperrbereiche darzustellen.

<http://s.fhg.de/lmbv>

Pilot project with 1000° Digital GmbH

Two pilot projects are currently being implemented with 1000° Digital. Firstly, a chatbot is being developed to automate communication processes between customers, employees, media, suppliers, shareholders and analysts. In addition, information contained in the company's own documents is to be made more easily accessible. Both pilot projects aim to extract unstructured information from existing files and convert it into structured information. In this way, the chatbot can react to requests, while employees get a better overview of existing knowledge in the company.

Pilot project with the Lausitzer und Mitteldeutsche BergbauVerwaltungsgesellschaft mbH (LMBV)

The LMBV focuses on the rehabilitation of abandoned open-pit mines so that they can be used for other purposes, for example as industrial and residential areas, for agriculture and forestry, or nature conservation and tourism. The aim of the pilot project is to develop a software solution from the existing geodata in order to make the data available to LMBV employees, but also to other users such as local authorities, fire brigades and police. Natural language processing methods will be used to analyze PDF documents. In addition, visualizations of the data help to display hiking trails and bike paths as well as restricted areas.



Pilotprojekt mit seecon Ingenieure

Im ersten der beiden mit dem Ingenieurbüro seecon entstehenden Pilotprojekte geht es darum, regelmäßig fällige Kartierungsberichte zu (teil-)automatisieren. Da sich die Daten in diesen Berichten ähneln, erleichtern Textbausteine die Arbeitsabläufe für die Mitarbeitenden und sparen gleichzeitig Ressourcen. Das zweite Pilotprojekt hat zum Ziel, die Auffindbar- und Wiederverwendbarkeit der bei seecon vorhandenen großen Datenmengen zu steigern. Dazu werden große und unstrukturierte Datenmengen in strukturierte Datencontainer überführt. Verfahren des maschinellen Lernens unterstützen diese Prozesse. Schließlich soll eine Benutzeroberfläche mit intelligenten Such- und Filteroptionen entstehen.

<http://s.fhg.de/seecon>

Pilot project with seecon engineers

In the first of the two pilot projects, which are being developed with the engineering office seecon, the aim is to (partially) automate due mapping reports regularly. Since the data in these reports are similar, text modules simplify the workflows for the employees and save resources at the same time. The aim of the second pilot project is to increase the retrievability and reusability of the large amounts of data available at seecon. For this purpose, large and unstructured amounts of data are transferred into structured data containers. Mechanical learning methods support these processes. Finally, a user interface with intelligent search and filter options is in the process of being developed.



**Teamleiter Pilotprojekte
Digitale Projekteinheit Data Mining
und Wertschöpfung**
Head of team Pilot Projects
Digital Project Group Data Mining
and Value Creation

Dr. Christian Leyh
christian.leyh@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-279



Wie gelingen Digitalisierungsprozesse in der beruflichen Aus- und Weiterbildung? How can digitization processes be successful in vocational education and training?



Copyright: PantherMedia / Lee Daggachov

In Deutschland stehen rund 1.500 Berufsschulen und zahlreiche Ausbildungsbetriebe vor der Herausforderung, ihren Auszubildenden berufsübergreifende und berufsspezifische Kompetenzen zu vermitteln. Die gemeinsame Ausbildung in Berufsschule und Ausbildungsbetrieb, auch als Lernortkooperation bezeichnet, wird zunehmend digital. Neue Technologien vernetzen die Lernorte und beteiligten Akteure – Auszubildende, Auszubildende, Berufsschullehrerinnen und -lehrer. Die Vielfalt digitaler Medien zur Unterstützung der beruflichen Aus- und Weiterbildung wird jedoch nur von wenigen Ausbildungsbetrieben und Berufsschulen genutzt. Das Verbundprojekt DiBBLoK setzt sich deshalb mit der Digitalisierung der Lernorte Berufsschule und Ausbildungsbetrieb mit besonderem Fokus auf die Lernortkooperation in der beruflichen Ausbildung auseinander und trägt zum Gelingen von Digitalisierungsprozessen in der beruflichen Bildungspraxis bei.

Erfolgsfaktoren für die Digitalisierung in der beruflichen Bildung

Die Anforderungen an digitale Kompetenzen von allen an der Berufsausbildung beteiligten Akteuren sind inzwischen sehr hoch. Tools zur Datenanalyse oder das Arbeiten mit Leichtbaurobotern stellen Ausbildungsbetriebe, aber auch Berufsschulen vor didaktische, fachliche und strukturelle Herausforderungen.

In Germany, around 1,500 vocational schools and numerous training companies are faced with the challenge of imparting cross-occupational and occupation-specific skills to their trainees. Joint training in vocational schools and training companies, also known as learning location cooperation, is becoming increasingly digital. New technologies create networks between the locations of learning and the actors involved such as trainees, trainers, vocational school teachers. However, the diversity of digital media to support initial and continuing vocational education and training is used by few training companies and vocational schools. Therefore, the DiBBLoK joint project is dealing with the digitisation of the learning locations of vocational schools and training companies with a particular focus on cooperation between learning locations in vocational training and is contributing to the success of digitisation processes in vocational training practice.

Success factors for digitization in vocational education and training

The demands placed on digital competences by all actors involved in vocational training are now very high. Tools for data analysis or working with lightweight robots present training companies as well as vocational schools with didactic, technical and structural challenges. The researchers in the Qualification

Unter welchen Bedingungen der Einsatz digitaler Technologien in den Ausbildungsbetrieben Erfolg verspricht, untersuchen die Wissenschaftlerinnen der Gruppe Qualifizierungs- und Kompetenzmanagement.

Potenziale der Digitalisierung nutzbar machen

Durch die zunächst durchgeführte Bestandsanalyse konnten bereits erste, für das Gelingen von Digitalisierungsprozessen relevante Rahmenbedingungen identifiziert werden, welche in ein Indikatorensystem überführt wurden. Im nächsten Schritt untersuchte das Leipziger Team auf Basis einer Sekundäranalyse Ausbildungsbetriebe, die bereits digitalisierte Verfahren der Lernortkooperation nutzen, wodurch weitere Indikatoren für eine erfolgreiche Digitalisierung erkennbar wurden. Im folgenden Projektverlauf werden Best-Practice-Fälle analysiert, Studien zum User Experience Design durchgeführt und die Gestaltung technischer Schnittstellen in den Blick genommen. Schon jetzt ist die Berufsbildung in Deutschland hochgradig vernetzt, was das System effektiv und zugleich störanfällig macht. Die wissenschaftlichen Ergebnisse zu den erfolgreichen Digitalisierungsprozessen in der beruflichen Bildung werden im Anschluss des Projektes dem wissenschaftlichen Kreis zugänglich gemacht. Die Ausbildungsbetriebe und Berufsschulen können daraus bedarfsgerechte Handlungsempfehlungen ableiten.

and Competence Management group are investigating the conditions under which the use of digital technologies in training companies promises to be successful.

Exploiting the potential of digitization

The initial analysis of the existing situation has already enabled the identification of the first framework conditions relevant for the success of digitisation processes, which have been transferred into an indicator system. In the next step, the Leipzig team examined through a secondary analysis, training companies that already use digitised methods of learning location cooperation. This analysis made it possible to identify further indicators for successful digitisation. As the project continues, researchers intend to analyze best-practice cases, carry out studies on user experience design, and examine the design of technical interfaces. Vocational education and training in Germany is already highly interconnected, which makes the system both effective and susceptible to failure. The scientific results of the successful digitisation processes in vocational education and training will be made available to the scientific community following the project. The training companies and vocational schools can then derive recommendations for action that are tailored to their needs.

Methoden	Methods
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sekundäranalyse von Nutzerdaten ■ Bestandsanalyse nationaler und internationaler Literatur ■ Fallanalysen ■ Entwicklung eines Indikatorensystems ■ User Experience Design ■ Transfermaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Secondary analysis of user data ■ Status analysis of national and international literature ■ Case studies ■ Developing an indicator system ■ User Experience Design ■ Transfer measures

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNERS

TU Dresden: Institut für Berufspädagogik und Berufliche Didaktiken, Professur für Bildungstechnologie (Verbundkoordinator), Medienzentrum; Fachhochschule Dresden; BPS Bildungsportal Sachsen GmbH

AUFTRAGGEBER COMMISSIONED BY



Gruppenleiterin Qualifizierungs- und Kompetenzmanagement
Head of Professional Development and Competency Management Unit



Anzhela Preissler
anzhela.preissler@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-133

Projektteam Project team

Anzhela Preissler, Melanie Vielstich, Desirée Jörke, Fanny Hösel, Margret Decker

Laufzeit Project duration

1.3.2019-28.2.2022

Zukunftsszenarien für die deutsche Raumfahrt
Future scenarios for German aerospace

68



C³InteF: Bauen neu denken: Der Markt für beheizbare Bauelemente aus Carbonbeton
C³InteF: Rethinking construction: The market for heatable carbon concrete building components

66

Neue Wege in der Finanzierung:
Kommunales Crowdfunding
New ways of financing:
civic crowdfunding

60

YOU2: Nachhaltige Stadtentwicklung
in Nord-Thailand
YOU2: Sustainable urban development
in Northern Thailand

64

Sozioökonomische
Forschung in der
Bioökonomie
Socio-economic
research in
Bioeconomics

58

62 Fraunhofer IMW veröffentlicht
Forschungsbericht zum Strukturwandel
Fraunhofer IMW publishes research
report on structural change

56

Wissenschaftsjahr Bioökonomie
2020 – Naturwissenschaft trifft
auf Sozioökonomie
Year of Science Bioeconomy
2020 – Natural Sciences
meet Socioeconomics

Nachhaltige Zukunftsimpulse Sustainable Future Impulses

Das Fraunhofer IMW setzt sich in seinen Forschungsprojekten für eine wirtschaftliche und politische Entwicklung ein, die zum Gelingen von umwelt- und gesellschaftsverträglichen Strukturwandelprozessen beiträgt, neue Technologien wie z. B. der Einsatz von Carbonbeton als innovativer Bauwerkstoff und Antworten auf die Frage: »Wie wollen wir leben? im Sinne der Bioökonomie fördert, in Foresight-Prozessen Entscheidungsgrundlagen für zukunftsorientiertes Handeln erarbeitet und lokale Akteure mit den Instrumenten der Akzeptanzforschung und insbesondere den Studien zur Innovationsfinanzierung in Kommunen (Kommunales Crowdfunding) stärkt. Auf den folgenden Seiten stellen wir die relevanten Aspekte der Bioökonomie und nachhaltige Impulse für gesellschaftliche Wandlungsprozesse aus der Perspektive der Forschungsprojekte des Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie als sozioökonomisches Forschungsinstitut der Fraunhofer-Gesellschaft vor. Dabei heben wir nicht ab, sondern bleiben auf dem Boden der Tatsachen und Fakten – auch wenn es dabei um die Zukunft der Raumfahrt geht.

In its research projects, the Fraunhofer IMW advocates economic and political development that contributes to the success of environmentally and socially compatible structural change processes, promotes new technologies such as the use of carbon concrete as an innovative building material and answers to the question: "How do we want to live? in the sense of the bio-economy, develops decision bases for future-oriented action in foresight processes and strengthens local actors with the instruments of acceptance research and, in particular, studies on innovation financing in municipalities (municipal crowdfunding). On the following pages we present the relevant aspects of bioeconomics and sustainable impulses for social change processes from the perspective of the research projects of the Fraunhofer Center for International Management and Knowledge Economy as the socio-economic research institute of the Fraunhofer-Gesellschaft. In doing so, we do not take off, but stay on the ground of facts and figures - even when it comes to the future of space travel.

Wissenschaftsjahr Bioökonomie 2020 – Naturwissenschaft trifft auf Sozioökonomie

IM GESPRÄCH MIT
PROF. DR. CHRISTIAN WILHELM
Universität Leipzig, Institut für Biologie



Der Verzicht auf Kohleenergie, die Nutzung von ehemaligen Tagebauflächen, der Umstieg auf nachwachsende Rohstoffe und trotzdem kaum Verlust von Arbeitsplätzen oder Lebensqualität? Was den Anschein einer Utopie erweckt, ist für die Forscherinnen und Forscher des Projekts »IntÖB« erklärtes Ziel. Das Konzept der »Integrierten Öko-Biotechnologie«, so der ausgeschriebene Titel, verfolgt den Ansatz, auf freierwerdenden Flächen klimaneutral organischen Kohlenstoff zu gewinnen, der anschließend als Grundlage für Kraftstoffe, zur Energiegewinnung und als Rohstoff für die chemische Industrie genutzt werden kann. Als Ausgangspunkt dienen die Ergebnisse eines Forschungsteams der Universität Leipzig, die als »Neue Grüne Chemie« veröffentlicht wurden. Den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern um Prof. Christian Wilhelm ist es gelungen, mithilfe von Algen organischen Kohlenstoff in Form von Glykolsäure herzustellen, ohne dabei Biomasse bilden zu müssen. Das Fraunhofer IMW beteiligt sich seit 2018 an dem Konsortium hinter »IntÖB« und übernimmt neben strategischer Unterstützung die Akzeptanzforschung in der Lausitz.

Lieber Herr Prof. Wilhelm, Sie forschen aktuell an der Herstellung von organischem Kohlenstoff, der als Grundlage zur Gewinnung von Kraftstoff, Energie und chemischen Grundstoffen eingesetzt werden kann. Was bedeuten Ihre Forschungsergebnisse für den Wirtschaftskreislauf am Standort Deutschland?

Deutschlands industrielle Wertschöpfung ist noch immer stark von Rohöl als Grundstoff abhängig. Im Zuge des Klimawandels müssen nicht nur Alternativen für die Energieversorgung, sondern auch für Rohöl in der chemischen Industrie gefunden werden. Die bisherigen Versuche, dies über die sogenannte »Grüne Chemie« zu bewerkstelligen, indem man aus Biomasse chemische Grundstoffe herstellt, erlaubt keinen umfänglichen Rohölersatz. Wir entwickeln derzeit ein technisches Verfahren, um ohne landwirtschaftlich erzeugte Biomasse organischen

Kohlenstoff zu gewinnen. Hierfür werden Mikroalgen als katalytische Oberflächen eingesetzt, die aus Luft und Sonne eine Grundsubstanz für die chemische Industrie liefern. Wir haben dabei nicht nur die technische Umsetzung, sondern auch die soziale Nachhaltigkeit der Region im Blick. Ich bin überzeugt, dass dieser Ansatz am Standort Deutschland, aber nicht nur da, Schule machen wird.

»In Zukunft wird es nicht nur vernetzte Kreisläufe der Wirtschaft geben, sondern auch auf stofflicher Ebene, um der begrenzten Verfügbarkeit von Ressourcen zu entgehen.«

Auf welche Gebiete sollte sich die Bioökonomie nach Ihrer Ansicht in den nächsten Jahren besonders konzentrieren?

Die Bioökonomie ist auch ein Ideenmarkt, in dem sich mit anderen Disziplinen schwer prognostizierbare und überraschende Potenziale ergeben können. Trotzdem gibt es ein paar Punkte, die wir in Zukunft beachten sollten, weil wir daraus in den letzten Jahren gelernt haben. Da ist erstens das Prinzip der Nachhaltigkeit und Klimafreundlichkeit. Bevor wir Geld in die Entwicklung einer neuen Idee stecken, sollten wir uns die Frage stellen: wenn die Idee Erfolg hätte, was wären die Konsequenzen?

Bioökonomie hat eine große Chance auf gesellschaftliche Akzeptanz, aber sie ist nicht automatisch gegeben, weil die Natur den Rohstoff liefert. Wir müssen sicherstellen, dass das Produkt auch langfristig eine Nachfrage hat. Zukünftige Geschäftsfelder liegen vermutlich auf dem Gebiet von klimaneutralen Materialien, Rohölersatzstoffen und Futtermitteln, die nicht aus Pflanzen gewonnen werden.

Biokraftwerk Mikroalgen

Für das Format »Zeitfragen« von Deutschlandradio Kultur beantworteten Prof. Christian Wilhelm, Universität Leipzig, und Prof. Thorsten Posselt, Institutsleiter des Fraunhofer IMW, Fragen zum Projekt »Integrierte Öko-Biotechnologie« (kurz »IntÖB«). Im Interview gab Prof. Posselt erste Ausblicke auf

die Ergebnisse der mit der Lausitzer Bevölkerung durchgeführten Akzeptanzforschung. Das Projekt versteht sich als Klimawandel-Prävention und handelt nach der Devise, mit begrenzten Ressourcen verantwortungsbewusst umzugehen.

 <http://s.fhg.de/intoeb>

Institutsleiter
Institute director



Prof. Dr. Thorsten Posselt
thorsten.posselt@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-100

Bioökonomie zeichnet sich durch branchenübergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung aus. Wie entsteht eine Verbindung zur sozioökonomischen Forschung?

Unser Ansatz basiert auf einer Vernetzungsstruktur, die besonders auf regionaler Ebene eine relative wirtschaftliche Unabhängigkeit von Rohstoffmärkten und Preisen in Aussicht stellt. Eine solche Vernetzungsstruktur, die Mitbestimmungsmöglichkeiten bietet, hat gute Chancen auf eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung, die Wandlungsprozessen sonst verständlicherweise auch ängstlich und skeptisch bis ablehnend gegenüber-

»Wir dürfen nicht mehr den Fehler machen, erst etwas zu entwickeln, um dann feststellen zu müssen, dass die industrielle Umsetzung scheitert oder die Menschen die Technologie nicht akzeptieren.«

»Technischer Wandel muss neue soziale Perspektiven bieten, in die sich die Menschen mit ihren Biographien einordnen und idealerweise mitgestalten können.«

steht. Akzeptanz entsteht aber auch dadurch, dass die Technik einen überschaubaren sozialen Rollenwandel in Aussicht stellt. Wenn man mit der Kohleförderung aufhört, kann man nicht alle Bergleute in den Vorruhestand schicken, ohne dass man Gefahr läuft, diese Menschen als aktive Bürger zu verlieren.

Daher sind Bürgerdialoge kein Mittel zur »Beruhigung des Widerstands«, sondern Einladungen zur Mitwirkung. Da sich die Bioökonomie nicht primär in sehr großen Industrieanstaltungen ausformt, sondern eher im Bereich mittelständischer Unternehmen, bietet diese Wirtschaftsform positive Elemente demokratischer Mitwirkung.

Sozioökonomische Forschung in der Bioökonomie

Socio-economic research in Bioeconomics



**stellv. Gruppenleiter
Innovationsakzeptanz**
Deputy Head of Innovation
Acceptance Unit

Henrik Beermann
henrik.beermann@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-145

Gruppenleiter Innovationsakzeptanz
Head of Innovation Acceptance Unit

Urban Kaiser
urban.kaiser@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-150

Rückblick Review

Roadmap für die thailändische Bioraffinerie-Industrie

Mit der Sonderwirtschaftszone Eastern Economic Corridor (EEC) südöstlich von Bangkok etabliert sich Thailand derzeit als internationaler Innovations- und Technologiehub für das süd-ostasiatische Staatenbündnis ASEAN. Biotechnologie ist ein Industriezweig, der als Wachstumsmotor die Wirtschaftszone voranbringen soll. Das Fraunhofer IMW unterstützte die NSTDA*, die Forschungsagentur der thailändischen Regierung, 2018 dabei, Bioraffinerieanlagen, die landwirtschaftliche Reststoffe wie Reisstroh oder Zuckerrohr-Melasse in Plattformchemikalien umwandeln, mit einem Strategieplan, der »Thai Biorefinery Industry Roadmap«.

* National Science and Technology Development Agency of Thailand

Roadmap for the Thai Biorefinery Industry

With the Eastern Economic Corridor (EEC) special economic zone southeast of Bangkok, Thailand is currently establishing itself as an international innovation and technology hub for the Southeast Asian alliance of states, ASEAN. Biotechnology is a branch of industry that is intended to promote the economic zone as a growth engine. In 2018, the Fraunhofer IMW supported the NSTDA*, the research agency of the Thai government, in establishing biorefinery plants that convert agricultural residues such as rice, straw or sugar cane molasses into platform chemicals with a strategic plan, the "Thai Biorefinery Industry Roadmap".

* National Science and Technology Development Agency of Thailand

Einblick Insight

Ein europäisches Forschungs- und Innovationsnetzwerk der holzbasierten Bioökonomie

Die nadelholzgeprägte Forst- und Holzwirtschaft Nordost- und Zentraleuropas befindet sich in einem Wandlungsprozess. Bisherige Wertschöpfungsketten und Verarbeitungsstrukturen holzbasierter Produkte verändern sich. Neue Ansätze zielen zum Beispiel auf den Einsatz von Laubholz in Verbundwerkstoffen und der chemischen Industrie ab. Im Projekt LignoLink* entwickelt das Fraunhofer IMW derzeit ein europäisches Forschungs- und Innovationsnetzwerk in der holzbasierten Bioökonomie mit Unternehmen, Forschungseinrichtungen, bestehenden regionalen Netzwerken, Clustern und Akteuren des Bioökonomieclusters Mitteldeutschland.

*Ligno leitet sich aus dem lateinischen Begriff für Holz »Lignum« ab, »Ligno« heißt Baum. »Link« bezieht sich auf die Vernetzung der europäischen Cluster und Netzwerke.

A European Research and Innovation Network of the Wood-Based Bioeconomy

The coniferous forestry and timber industry in northeastern and central Europe is undergoing a process of change. Previous value chains and processing structures for wood-based products are changing. New approaches are aimed, for example, at the use of hardwood in composite materials and the chemical industry. In the LignoLink* project, the Fraunhofer IMW is currently developing a European research and innovation network in the wood-based bioeconomy with companies, research institutions, existing regional networks, clusters and actors from the Central German bioeconomy cluster.

*Ligno derives from the Latin term for wood "Lignum", "Ligno" means tree. "Link" refers to the networking of European clusters and networks.

<http://s.fhg.de/lignolink>



Ausblick Outlook

Erneuerbare Energie durch Biomasse aus Reishülsen

Als einer der größten Reislieferanten produziert Indonesien Millionen Tonnen organischer Abfälle. Gleichzeitig basiert die Energieversorgung des Landes auf der Nutzung fossiler Energieträger wie Öl oder Gas. Ein Widerspruch, den die energetische Nutzung der organischen Abfälle aufheben und damit zum Gelingen des Ziels, in Indonesien bis 2025 den Anteil an erneuerbaren Energien auf 23 Prozent zu steigern, beitragen kann. In dem dreijährigen Projekt CARE* prüft das Fraunhofer IMW ab 2020 die Möglichkeiten und Grenzen von lokalen Biomassevergasungstechnologien für Reishülsen. Im Mittelpunkt stehen die Akzeptanz und Umsetzbarkeit der Technologie durch indonesische Reismüller – und das Kooperationspotenzial lokaler und deutscher Technologieanbieter.

*CARE steht für »Towards Circular Indonesian Agriculture: Promoting Rice Husk-to-Electricity for clean rural electrification«.

Renewable energy through biomass from rice husks

As one of the largest rice suppliers, Indonesia produces millions of tons of organic waste. At the same time, the country's energy supply is based on the use of fossil fuels such as oil and gas. This is a contradiction that can be overcome by the energetic use of organic waste and thus contribute to the success of the goal of increasing the share of renewable energies in Indonesia to 23 percent by 2025. In the three-year CARE* project, the Fraunhofer IMW is examining the possibilities and limits of local biomass gasification technologies for rice husks from 2020. The focus is on the acceptance and feasibility of the technology by Indonesian rice huskers - and the potential for cooperation between local and German technology providers.

*CARE stands for "Towards Circular Indonesian Agriculture: Promoting Rice Husk-to-Electricity for clean rural electrification".



Neue Wege in der Finanzierung: Kommunales Crowdfunding

New ways of financing: civic crowdfunding

Crowdfunding hat sich von einer Finanzierungsoption für Kreative zu einem etablierten Finanzierungsinstrument entwickelt. In der vorangegangenen Ausgabe des Jahresberichts stellten wir Crowdfunding und Genossenschaftsmodelle für die Finanzierung von Forschungsvorhaben, abseits des thematischen Mainstreams, vor. Ebenso auf kommunaler Ebene gewinnt Crowdfunding zunehmend an Bedeutung und kann gleichzeitig eine vielversprechende Basis für Co-Finanzierungsinstrumente darstellen.

Kommunen können durch erfolgreiche Crowdfunding-Kampagnen Vorhaben, zum Beispiel die Instandhaltung von beliebten Freizeiteinrichtungen, finanzieren, für die keine Gelder zur Verfügung stehen oder der Eigenanteil zur Beantragung von Fördermitteln fehlt. In einer von der Sächsischen Aufbaubank – Förderbank geförderten Kurzstudie untersuchte das Forschungsteam der Gruppe Innovationsfinanzierung das Potenzial von kommunalem Crowdfunding am Beispiel von Sachsen. Während der Freistaat über eine solide Crowdfunding-Infrastruktur verfügt, wird Crowdfunding hier bislang kaum als strategisches Instrument zur Kommunikation und Bürgerbeteiligung auf kommunaler Ebene eingesetzt. Aus Good-Practice-Beispielen im Bereich »Civic Crowdfunding« stellen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einen Musterprozess vor, der zur Durchführung und Begleitung von Crowdfunding-Kampagnen im kommunalen Umfeld dient.

Crowdfunding has evolved from a financing option for creative people to an established financing instrument. In the previous issue of the Annual Report, we presented crowdfunding and cooperative models for financing research projects, including those outside the thematic mainstream.

Crowdfunding can also be a suitable source of financing at the municipal level. Through successful crowdfunding campaigns, municipalities can finance projects, such as the maintenance of popular leisure facilities for which no funds are available, or which do not have their own sources from which to apply for funding. In a short study sponsored by the Sächsische Aufbaubank – Förderbank, the research team of the Innovation Financing unit examined the potential of civic crowdfunding using Saxony as an example. While the Free State of Saxony has a solid crowdfunding infrastructure, crowdfunding is hardly used here as a strategic instrument for communication and citizen participation at municipal level. From good practice examples in the area of civic crowdfunding, the scientists present a model process that serves to implement and support crowdfunding campaigns in the municipal environment.

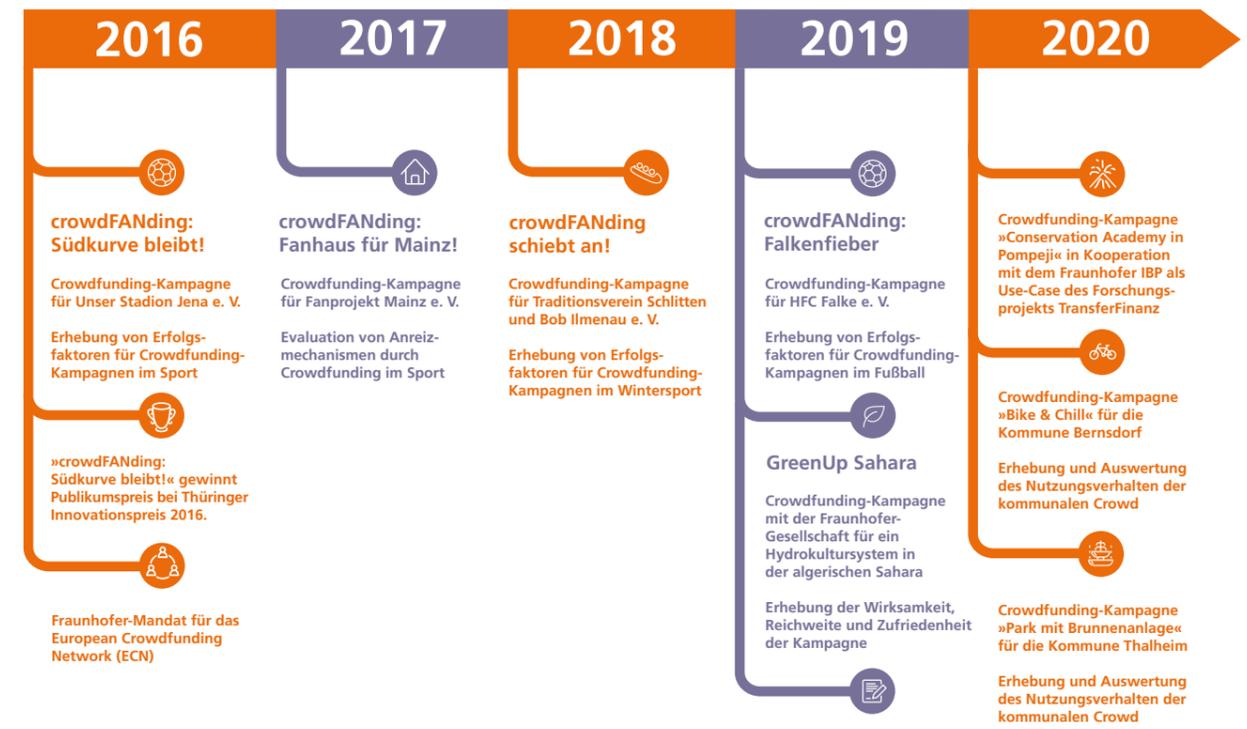
<http://s.fhg.de/imw-innovationsfinanzierung>



Das Fraunhofer IMW hat in den vergangenen Jahren mehrere Forschungsprojekte zu Crowdfunding erfolgreich abgeschlossen und wissenschaftlich fundierte Erfolgsfaktoren für Crowdfunding, in der Wissenschaft oder auf kommunaler Ebene abgeleitet. Zudem hält das Leipziger Institut als »Strategic Member« das Mandat für die Fraunhofer-Gesellschaft im European Crowdfunding Network inne.



↓ **Vollständige Kurzstudie**
<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-534343.html>



- Publikationen:
- »Kommunales Crowdfunding: Neue Wege in der Finanzierung kommunaler Projekte« (Sächsische Aufbaubank - Förderbank - SAB)
 - »Crowdfunding und Kreditfinanzierung: Ein zukunftsfähiges Co-Finanzierungsmodell?« (Deutscher Sparkassen- und Giroverband)
 - »Democratising entrepreneurial finance: The impact of crowdfunding and Initial Coin Offerings (ICOs)« (Springer)
 - »Is Crowdfunding suitable for financing German Public Research Organisation (PRO) projects?« (Springer)

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Gruppe Innovationsfinanzierung
Research Fellow
Innovation Financing Unit



Erik Ackermann
erik.ackermann@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-135

Gruppenleiter
Innovationsfinanzierung
Head of Innovation
Financing Unit



Dr. Robin Bürger
robin.buerger@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-136

stellv. Gruppenleiter
Innovationsfinanzierung
Deputy Head of Innovation
Financing Unit

Jens Rockel
jens.rockel@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-119



Fraunhofer IMW veröffentlicht Forschungsbericht zum Strukturwandel

Fraunhofer IMW publishes research report on structural change

Mit den Empfehlungen der Kommission »Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung« will die Bundesregierung in Braunkohleregionen wie der Lausitz wirtschaftliche Entwicklung mit Sozialverträglichkeit, Versorgungssicherheit und Klimaschutz vereinen. Das Fraunhofer IMW analysierte für die Kommission internationale Erfahrungen zum Strukturwandel, Erfolgsfaktoren und wesentliche Prozesse, durch die ein nachhaltiger Strukturwandel gelingen kann. Das Gutachten nahm vor allem drei Beispielregionen in den Blick: das durch Forstwirtschaft und Papierindustrie geprägte, schwedische Örnköldsvik, die Bergbaustadt Zhaozhuang in China und das ehemals auf Schwerindustrie spezialisierte Baskenland in Nordspanien. Alle drei Regionen haben in der jüngeren Vergangenheit einen weitestgehend erfolgreichen Strukturwandel durchlaufen. Während das Baskenland von seiner industriellen Tradition profitierte und darauf neue Industrien aufbaute, konzentrierte sich das chinesische Zhaozhuang bewusst auf neue Industriezweige, die Kohlechemie- und Tourismusindustrie. In Örnköldsvik richtete ein Netzwerk lokaler Akteure die bestehende, Holzverarbeitende Industrie auf neue Produkte, zum Beispiel Bioethanol oder Viskose, aus. Der Forschungsbericht der Gruppe Innovationspolitik und Transferdesign macht deutlich, dass erfolgreiche Strukturwandelprozesse Zeit brauchen – und oft auf das Engagement und die Teilhabe lokaler Initiativen und Netzwerke angewiesen sind. Diese profitierten vor allem dann, wenn externe Akteure Wissen und Kompetenzen einbrachten, das vor Ort nicht vorhanden waren. Ein gelungener Strukturwandel diversifiziert außerdem die regionale Industriestruktur, wenn neue Bereiche erschlossen werden, die zu den vorhandenen Stärken und Kompetenzen passen.

With the recommendations of the Commission for "Growth, Structural Change and Employment", the German Federal Government aims to combine economic development with social compatibility, security of supply and climate protection in lignite regions such as Lusatia. On behalf of the Commission, the Fraunhofer IMW analysed international experiences on structural change, success factors and essential processes through which sustainable structural change can be achieved. The report focused primarily on three example regions: Örnköldsvik in Sweden, which is characterised by forestry and the paper industry; Zhaozhuang in China, a mining town; and the Basque Country in northern Spain, which used to specialise in heavy industry. All three regions have recently undergone largely successful structural change. While the Basque Country profited from its industrial tradition and built new industries on it, the Chinese Zhaozhuang deliberately concentrated on new industries, coal chemistry and tourism. In Örnköldsvik, a network of local actors focused the existing wood processing industry on new products, such as bioethanol or viscose. The research report of the Innovation Policy and Transfer Design group makes it clear that successful structural change processes take time – and often depend on the commitment and participation of local initiatives and networks. These benefit arise especially when external actors contribute knowledge and skills that are not available locally. A successful structural change also diversifies the regional industrial structure if new areas are developed that match the existing strengths and competencies.

Studie zu Strukturwandelprozessen in Deutschland und Frankreich

Für das Projekt »Wirtschaftsförderung und ländliche Entwicklung in benachteiligten Gebieten in Marokko« der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GIZ untersuchte das Fraunhofer IMW Erfahrungen mit Strukturwandelprozessen in Deutschland und Frankreich. Die untersuchten Regionen kombinierten staatliche Ressourcen und Entscheidungskompetenzen mit dem Wissen lokaler Akteure, um gemeinsam Ideen zu entwickeln und Maßnahmen umzusetzen.

Study on structural change processes in Germany and France

For the project "Economic Development and Rural Development in Disadvantaged Areas in Morocco" by the German Society for International Cooperation (GIZ), the Fraunhofer IMW examined experiences with structural change processes in Germany and France. The analyzed regions deliberately combined national resources and decision-making competences with context knowledge of local stakeholders in order to jointly develop ideas and implement measures.

**Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Gruppe Innovationspolitik
und Transferdesign**
Research Fellow:
Policy and Transfer Design Unit

Dr. Benjamin Klement
benjamin.klement@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-240



**Gruppenleiter Innovationspolitik
und Transferdesign**
Head of Innovation Policy and
Transfer Design Unit

Dr. Friedrich Dornbusch
friedrich.dornbusch@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-401



**Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Gruppe Innovationspolitik
und Transferdesign**
Research Fellow:
Policy and Transfer Design Unit

Prof. Dr. Iciar Dominguez Lacasa
iclar.dominguez.lacasa@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-158



**Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Gruppe Innovationspolitik
und Transferdesign**
Research Fellow:
Policy and Transfer Design Unit

Dr. Luise Fischer
luise.fischer@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-237



↓ <http://s.fhg.de/strukturwandel>

Nachhaltige Stadtentwicklung in Nord-Thailand

Sustainable urban development in Northern Thailand

Chiang Mai ist die größte Stadt in Nord-Thailand. Sie ist in den vergangenen Jahren zu einem beliebten Reiseziel für Touristen geworden. Die steigende Zahl der Besucher und die damit einhergehende Ausweitung der touristischen Infrastruktur setzt vor allem Stadtquartiere mit baulichem Kulturerbe unter Druck. Im Projekt YOU2* entwickelt das Fraunhofer IMW ein Konzept zur nachhaltigen Infrastrukturentwicklung für Chiang Mais historische Stadtquartiere.

Lebenswerte historische Stadtquartiere

Chiang Mai ist die größte Stadt in Nordthailand und ein beliebtes Reiseziel für rund 3 Millionen Touristen (Jahr 2017). Die Anzahl der Besucher nimmt stetig zu und hat sich zwischen den Jahren 2007 und 2017 verdoppelt. Das verändert die baulichen und traditionellen sozioökonomischen Strukturen in den historischen Stadtquartieren, da sich die touristische Infrastruktur kontinuierlich ausweitet. Vor allem Quartiere mit großem Bestand an baulichem Kulturerbe setzt das unter Druck. Sowohl in der Bevölkerung, als auch in der städtischen Administration herrscht Verunsicherung, wie mit den Auswirkungen dieser Entwicklungsdynamik auf das materielle und immaterielle Kulturerbe umgegangen werden kann.

Akzeptanz von Lösungsansätzen durch die Bevölkerung

Die Gruppe Innovationsakzeptanz des Fraunhofer IMW arbeitet mit deutschen und thailändischen Projektpartnern an einer Strategie, um ein nachhaltiges, ökonomisches Wachstum und die Modernisierung der historischen Stadtquartiere und Kulturerbebauten zu fördern. Zunächst steht die Analyse passender, bottom-up getriebener, sozialer Innovationen im Fokus. Die erarbeiteten Ansatzpunkte für eine nachhaltige touristische Infrastruktur und Stadtentwicklung sollen im Projektverlauf auf ihre Umsetzbarkeit getestet werden. Hierbei legt das Forscherteam besonderes Augenmerk auf ihre Akzeptanz durch die lokale Bevölkerung. Schließlich entwickelt das Team des Fraunhofer IMW ein Wirkungsbarometer zur Reflektion von geplanten Maßnahmen. Gemeinsames Ziel der Partner ist eine langfristige Zusammenarbeit in Pilot- und Demonstrationsprojekten ab 2021.

Chiang Mai is the largest city in northern Thailand. It has become a popular tourist destination in recent years. The increasing number of visitors and the associated expansion of the tourist infrastructure are putting pressure on city districts with a structural cultural heritage. In the YOU2* project, Fraunhofer IMW is developing a concept for sustainable infrastructure development for Chiang Mai's historic city districts.

Historic districts worth living in

Chiang Mai is the largest city in northern Thailand and in 2017, was a popular tourist destination for around 3 million tourists. The number of visitors is steadily increasing and doubled between 2007 and 2017. This is changing the architectural and traditional socio-economic structures in the historic city quarters as tourist infrastructure continues to expand. This infrastructure puts particular pressure on neighbourhoods with a large stock of architectural cultural heritage. Both the population and the municipal administration are uncertain as to how the effects of this dynamic development on the material and immaterial cultural heritage can be addressed.

Acceptance of solutions by the population

The Fraunhofer IMW's Innovation Acceptance Group is working with German and Thai project partners on a strategy to promote sustainable economic growth and the modernization of historical city quarters and cultural heritage buildings. Initially, the focus will be on the analysis of suitable, bottom-up-driven social innovations. The starting points for a sustainable tourism infrastructure and urban development will be tested for their feasibility in the course of the project. Here, the research team puts special emphasis on their acceptance by the local population. Finally, the Fraunhofer IMW team is developing an impact barometer to reflect on the planned measures. The common goal of the partners is long-term cooperation in pilot and demonstration projects starting in 2021.



Gruppenleiter Innovationsakzeptanz
Head of Innovation Acceptance Unit

Urban Kaiser
urban.kaiser@imw.fraunhofer.de
+49 341 231039-150



AUFTRAGGEBER COMMISSIONED BY



Anbahnungsphase arbeitete Akteure und erste Potenziale heraus

Das interdisziplinäre Team hatte bereits in einem Vorgängerprojekt mit dem Fraunhofer IWES ein Verständnis für die Herausforderungen und Entwicklungsziele der Stadt entwickelt und die Wirksamkeit und Machbarkeit von Stadtentwicklungsmaßnahmen, vor allem im Bereich Smart City, geprüft. Der Schwerpunkt lag damals in der Identifizierung der für einen Transformationsprozess relevanten regionalen und nationalen Akteure und einer ersten Bewertung der lokalen Wertschöpfungsstrukturen und -potenziale zum Ausbau der Energie- und Infrastruktursysteme Chiang Mais.

*YOU2 steht für »Nachhaltige urbane Transformation in historischen Quartieren in Chiang Mai, Thailand«.

The initiation phase developed with actors and first potential users.

In a preceding project with Fraunhofer IWES, the interdisciplinary team had already developed an understanding of the challenges and development goals of the city and tested the effectiveness and feasibility of urban development measures, especially in the area of the Smart City. The focus at that time was on identifying the regional and national actors relevant to a transformation process and an initial assessment of the local value creation structures and potentials for expanding the energy and infrastructure systems in Chiang Mai.

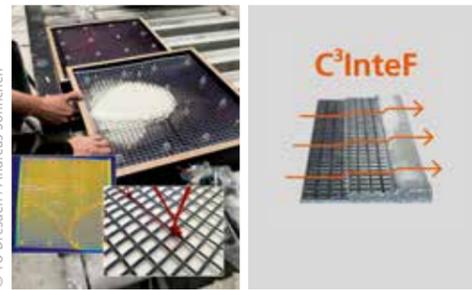
*YOU2 stands for "Sustainable urban transformation in historic districts in Chiang Mai, Thailand".

Methoden	Methods
<ul style="list-style-type: none"> ■ Entwicklung eines Innovationskatalogs ■ Entwicklung eines Weiterbildungsformats im Bereich Heritage Management ■ Stakeholder- und Akzeptanzanalyse ■ Entwicklung einer Beteiligungsstrategie 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Development of an innovation catalogue ■ Development of an advanced training format in the field of heritage management ■ Stakeholder and acceptance analysis ■ Development of a social engagement strategy

Projektteam Project team
Urban Kaiser, Henrik Beermann
Laufzeit Project duration
1.7.2019-31.12.2020

Bauen neu denken: Der Markt für beheizbare Bauelemente aus Carbonbeton

Rethinking construction: The market for heatable carbon concrete building components



Beton formt die Welt, in der wir leben. Stahlbeton ist allerdings ressourcenintensiv, umweltbelastend und schwer. Stahlbetonbauwerke haben eine begrenzte Lebensdauer von 40 bis 80 Jahren. Die Lösung: Ein Materialverbund von Carbon und Hochleistungsbeton, kurz Carbonbeton, bei dem der korrosionsanfällige Stahl durch Carbon ersetzt wird. Da Carbon nicht korrodiert, überzeugt das Verbundmaterial durch Langlebigkeit. Weiterhin sind die Einsparpotentiale beträchtlich, da beispielsweise der notwendige Sand um bis zu 50 Prozent minimiert werden kann. Das Forschungsteam der Gruppe Geschäftsmodelle: Engineering und Innovation begleitet die Entwicklung dieses innovativen Baustoffs seit fünf Jahren im europäischen Forschungskonsortium »C³ - Carbon Concrete Composite«. 2019 gewann das Konsortium den renommierten Umweltpreis Energy Globe World Award in der Kategorie Erde.

Beheizbarer Bauelemente aus Carbonbeton

Das Leipziger Team koordiniert derzeit das Teilprojekt C³InteF und untersucht dabei die Anwendung beheizbarer Elemente aus Carbonbeton. Ein Partnernetzwerk aus wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen arbeitet daran, den Baustoff als Flächenheizung und Energiespeicher nutzbar zu machen. Ziel ist es, bis zum Projektende im August 2020, schlanke Flächenheizsysteme zu entwickeln, die elektrische Eigenschaften von Carbonfasern und das thermische Verhalten des Verbundsystems Carbonbeton optimal nutzen und darüber hinaus mit weiteren Technologien wie dem Einsatz erneuerbarer Energien kombinierbar sind. Um eine durch den Markt geprüfte neuartige Heizmethode zu entwickeln, analysiert das Team bereits während der Technologieentwicklung Einsatzmöglichkeiten,

Concrete shapes the world in which we live. However, reinforced concrete is resource-intensive, environmentally damaging and heavy. Reinforced concrete structures have a limited durability, lasting only 40 to 80 years. The solution? A composite material made of carbon and high-performance concrete, or carbon concrete for short, in which carbon replaces corrosion-prone steel. Since carbon does not corrode, up to 50 percent of material can be conserved during production. Furthermore, the savings potentials are considerable, since, for example, the necessary sand can be minimized by up to 50 percent. The research team of the Business Models: Engineering and Innovation Unit has been supporting the development of this innovative building material for five years in the European research consortium, "C³ - Carbon Concrete Composite." In 2019, the consortium won the prestigious Energy Globe World Award in the Earth category.

Heatable construction elements made of carbon concrete

The Leipzig team is currently investigating applications for heatable carbon concrete construction components for the consortium and is coordinating the C³InteF* subproject. A joint network of scientific institutions and companies is working on making the building material effective as panel heating and energy storage. The goal is to develop lean panel heating systems by the end of the project in August 2020 that make optimum use of the electrical properties of carbon fibers and the thermal behavior of the carbon-concrete composite system, and could also be combined with other technologies such as renewable energies. While the technology is in development, the scientists are analyzing possible applications, business model approaches, and the market for heatable carbon concrete components, with an aim to develop a

Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Gruppe Business Models: Engineering und Innovation
 Research Fellow
 Business Models: Engineering and Innovation Unit

Josephine Schöffel
 josephine.schoeffel@imw.fraunhofer.de
 +49 341 231039-116



Stellv. Abteilungsleiter Unternehmensentwicklung im internationalen Wettbewerb, Gruppenleiter Geschäftsmodelle: Engineering und Innovation
 Deputy Head of Corporate Development in International Competition Division, Head of Business Models: Engineering and Innovation Unit

Dr. habil. Nizar Abdelkaf
 nizar.abdelkafi@imw.fraunhofer.de
 +49 341 231039-143



PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNERS

AUFTRAGGEBER COMMISSIONED BY

TU Dresden: Institut für Baustoffe (IB), Institut für Bauklimatik (IBK); STL Heizsysteme GmbH; HFB Engineering GmbH; Q-Point Composite GmbH



Methoden	Methods
<ul style="list-style-type: none"> ■ Qualitative Interviews mit Experten und potenziellen Kunden zur Anforderungsanalyse ■ Theorie- und praxisgeleitete Thesenentwicklung ■ Conjoint Analyse zur Ermittlung der Zahlungsbereitschaften ■ Wertschöpfungsketten-Betrachtungen ■ Workshop zu kooperativen Geschäftsmodellen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Qualitative interviews with experts and potential customers for requirements analysis ■ Theory and practice-guided development of theses ■ Conjoint analysis to determine customers' willingness to pay ■ Value chain analyses ■ Workshop on cooperative business models

Geschäftsmodellansätze und den Markt für beheizbare Elemente aus Carbonbeton. Dazu werden verschiedene Ansätze und Werkzeuge verwendet, wie Interviewstudien, Conjoint Analysen oder die Erstellung eines Thesepapiers, welches sich mit den Marktanforderungen, Konkurrenzfähigkeit und erste Preisbetrachtungen beschäftigt.

Mehrjährige Zusammenarbeit wird fortgeführt

Das Fraunhofer IMW unterstützt den C³-Verein seit der Gründung im Jahr 2014 in den Themen Wissenstransfer, Geschäftsmodellentwicklung und Marktforschung. Zu Beginn des Verbundprojekts waren die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in zwei Basisforschungsprojekten eingebunden. Das Team identifizierte Marktpotenziale, mögliche Hemmnisse, zum Beispiel die Standardisierung und Normenregelung, sowie Treiber für den Baustoff Carbonbeton. Besonderes Augenmerk legen die Forscherinnen und Forscher auf die zu entwickelnden Wertschöpfungsketten für den innovativen Baustoff.

* C³InteF steht für »Integration der Heizfunktion in Bauelementen aus Carbonbeton«.

market-tested new heating method. The team has also produced a research paper suggesting initial price classifications for this technology.

A multi-year collaboration continues

Since the founding of the C³ network in 2014, Fraunhofer IMW has supported it in the areas of knowledge transfer, business model development and market research. At the beginning of the joint project, the scientists were involved in two basic research projects. The team identified market potential, possible obstacles such as standardization and standard regulations, drivers for carbon concrete as a building material as well as the flexible design of the building material, its invulnerability to corrosion, and the possibility of saving resources are features that are in high demand in the construction industry. The researchers are paying particular attention to the value-added chains to be developed for this innovative building material.

* C³InteF stands for "Integration of a heating function in carbon concrete construction elements."

Projektteam Project team

Dr. habil. Nizar Abdelkafi, Josephine Schöffel

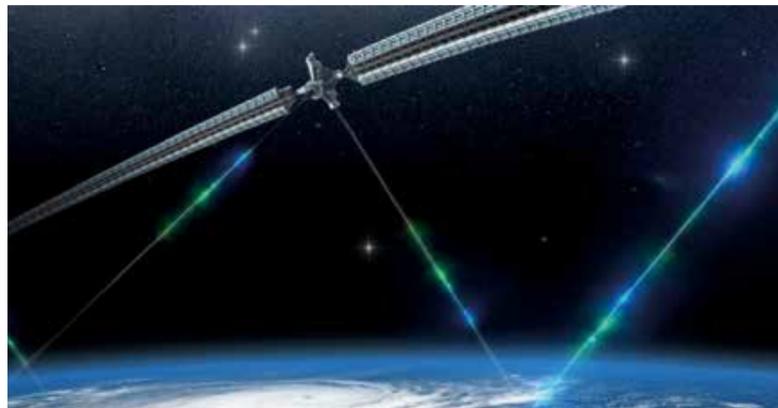
Laufzeit Project duration

1.9.2017-31.8.2020

www.bauen-neu-denken.de

Zukunftsszenarien für die deutsche Raumfahrt

Future Scenarios for German space activities



stellv. Abteilungsleiterin Wissens- und Technologietransfer
Gruppenleiterin Professionalisierung von Wissenstransferprozessen
 Deputy Head of Knowledge and Technology Transfer Division
 Head of Professionalizing Transfer Processes Unit



Annamaria Riemer
 annamaria.riemer@imw.fraunhofer.de
 +49 341 231039-132

PROJEKTPARTNER PROJECT PARTNERS

Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT

AUFTRAGGEBER COMMISSIONED BY



Methoden	Methods
<ul style="list-style-type: none"> ■ Erarbeitung von Zukunftsszenarien ■ Fokusgruppendifkussionen ■ Workshops ■ Formulierung strategischer Handlungsoptionen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Development of future scenarios ■ Focus group discussions ■ Workshops ■ Development of strategic options for action

Projektteam Project team

Annamaria Riemer, Dr. Juliane Welz, Valentin Knitsch, Valerie Daldrup, Manuel Molina Vogelsang

Laufzeit Project duration

1.10.2017–30.9.2018

Welche ökonomischen, gesellschaftlichen und technologischen Trends werden die Raumfahrt in Deutschland bis zum Jahr 2040 beeinflussen? Im Projekt »Zukunftsvorausschau Raumfahrt 2040« entwickelten Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer INT und des Fraunhofer IMW Zukunftsszenarien für die deutsche Raumfahrt.

Zukunftsfähig bleiben

Herkömmliche Verfahren der strategischen Vorausschau reichen heute häufig nicht mehr aus, um Organisationen resilient aufzustellen. Zu komplex sind die Beziehungen und Wechselwirkungen technologischer, gesellschaftlicher, wirtschaftlicher oder politischer Faktoren. Eine systematische, methodisch fundierte, mittel- bis langfristig orientierte und interdisziplinäre Betrachtung ermöglicht deshalb eine bessere Vorbereitung auf die Zukunft.

Handlungsoptionen vorhersagen

Im Projekt »Zukunftsvorausschau Raumfahrt 2040« haben ein Forschungsteam des Fraunhofer INT und der Gruppe Professionalisierung von Wissenstransferprozessen des Fraunhofer IMW ein neuartiges, wissenschaftlich fundiertes Vorgehen für eine Zukunftsvorausschau für das DLR-Raumfahrtmanagement, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), entwickelt und angewendet. Das Vorgehen umfasste die Erstellung von Szenarien und Backcasting-Methoden, zudem Technologieanalysen in Form einer technologischen Vorausschau, vertiefende sozialwissenschaftliche Analysen und Gruppendiskussionsformate.

Das einjährige Projekt adressierte die Kernfragen:

- Welche gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklungen und Trends können die Entwicklung der Raumfahrt in Deutschland bis zum Jahr 2040 beeinflussen?
- Welche technologischen Trends und Entwicklungen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Raumfahrtbranche sind bis zum Jahr 2040 zu erwarten?
- Welche Szenarien lassen sich ableiten? Welche zukünftigen Rollen der Raumfahrt in Deutschland ergeben sich in diesen Szenarien?
- Welche mittel- und langfristigen Zielsetzungen können daraus abgeleitet werden?
- Welche möglichst szenariorobusten Handlungsoptionen ergeben sich für das DLR-Raumfahrtmanagement?

Der Prozess ermöglichte die Ableitung umfangreicher strategischer Handlungsoptionen und einer Zukunftsvision für die deutsche Raumfahrt im Jahr 2040. Die Ergebnisse unterstützen das Raumfahrtmanagement nun bei der eigenen Strategieentwicklung.

Which economic, social and technological trends will influence space activities in Germany until the year 2040? In the "Zukunftsvorausschau Raumfahrt 2040" project, researchers at Fraunhofer INT and Fraunhofer IMW developed scenarios for future space activities in Germany.

Adpating to the future

Conventional methods of strategic forecasting are often no longer sufficient to make organizations resilient. The relationships and interactions between technological, social, economic and political factors are too complex. A systematic, methodically sound, medium- to long-term oriented and interdisciplinary approach enables better preparation for the future.

Predicting options for action

Within the framework of the project "Zukunftsvorausschau Raumfahrt 2040" (Future Prospects for Space Travel 2040), Fraunhofer IMW and INT developed and applied an innovative, science-based procedure for the DLR Space Administration, sponsored by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). This procedure included the creation of scenarios and conducting backcasting, various technology analyses in the form of technological forecasts, in-depth social science analyses, and various group discussion formats.

This one-year project addressed the following core questions:

- Which social and economic developments and trends might influence the development of space activities in Germany by the year 2040?
- What kinds of technological trends and developments, both within and outside the space industry, can be expected by 2040?
- What scenarios can be deduced? What role do these scenarios predict for the future of space activities in Germany?
- What medium- and long-term objectives can be derived from these scenarios?
- What are the most resilient courses of action for the DLR Space Administration?

This process made it possible to deriv comprehensive strategic options for action, thus encouraging the Space Administration in its own strategy development. Finally, a vision for the future of space activities in Germany in 2040 was presented.