

# FORSCHUNG INNOVATION

Ausgewählte Forschungsprojekte der Hochschule Wismar | *Selected Research Projects*

Highlights  
2016 – 2019

**HOCHSCHULE  
WISMAR**  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES  
IN TECHNOLOGY,  
BUSINESS  
AND DESIGN





# FORSCHUNG INNOVATION

Ausgewählte Forschungsprojekte der Hochschule Wismar | *Selected Research Projects*

*Highlights*  
2016 – 2019



<b>Einleitung – Forschung und Innovation an der Hochschule Wismar</b>	<b>7</b>
<i>Vorstellung ausgewählter Forschungsprojekte 2016 – 2019</i>	
<b>Untersuchung der Ascheeinlagerung und -migration in offenporigen Partikelminderungssystemen · Forschungsschwerpunkt 1</b>	<b>10</b>
<b>CTCC – Zusammenarbeit zwischen Kreativen und traditionellen Unternehmen · Forschungsschwerpunkt 1</b>	<b>14</b>
<b>Hydraulische Bindemittel auf Basis von Asbestzement-Rezyklaten</b> <i>Forschungsschwerpunkt 2</i>	<b>18</b>
<b>Modularer Filter zur individuellen Trinkwassergewinnung</b> <i>Forschungsschwerpunkt 2</i>	<b>22</b>
<b>Mehrzonen-Feststoffwärmespeicher für Industrie und Gewerbe</b> <i>Forschungsschwerpunkt 2</i>	<b>26</b>
<b>Hyperspektrale Bildgebung in der Medizin</b> <i>Forschungsschwerpunkt 3</i>	<b>30</b>
<b>CoRiFe – Computergestützte Realisierung einer intelligenten Fertigung</b> <i>Forschungsschwerpunkt 3</i>	<b>34</b>
<b>Gebäudehülle für barrierefreie Aufzüge in Plattenbauten</b> <i>Forschungsschwerpunkt 4</i>	<b>38</b>
<b>Müther-Archiv Wismar – Sonderbauten der DDR-Moderne</b> <i>Forschungsschwerpunkt 4</i>	<b>42</b>
<b>Dynamic Light</b> <i>Forschungsschwerpunkt 4</i>	<b>46</b>
<b>Digital Hut – Entwurf und Produktion eines Minimalhaus-Prototypen unter Einsatz digitaler Technologien in der Entwicklung und Fertigung</b> <i>Forschungsschwerpunkt 4</i>	<b>50</b>
<b>Impressum</b>	<b>55</b>

#### **Fakultäten und Forschungsschwerpunkte der Hochschule Wismar**

**Fakultät für Ingenieurwissenschaften** **Fakultät für Wirtschaftswissenschaften** **Fakultät Gestaltung**

**Forschungsschwerpunkt 1** › Wissensgesellschaft im globalen Wandel – Märkte, Handel und Schiffsverkehr

**Forschungsschwerpunkt 2** › Neue Materialien und Verfahren

**Forschungsschwerpunkt 3** › Automatisierung und Sensorik

**Forschungsschwerpunkt 4** › Gestaltung nachhaltiger Objekte und urbaner Strukturen



## Forschung und Innovation an der Hochschule Wismar

Die angewandte Forschung hat sich an der Hochschule Wismar (HSW) neben der praxisorientierten Lehre zu einem profilbildenden Merkmal entwickelt. Aufgrund ihres anwendungsorientierten wissenschaftlichen Ansatzes sind Fachhochschulen als Forschungspartner für innovative kleine, mittlere und zum Teil auch große Unternehmen nachgefragt und stellen einen wichtigen Standortfaktor für Innovationsprozesse in den Unternehmen dar.

Die HSW ist in folgenden Forschungsschwerpunkten ausgewiesen:

- › Wissensgesellschaft im globalen Wandel – Märkte, Handel und Schiffsverkehr
- › Neue Materialien und Verfahren
- › Automatisierung und Sensorik
- › Gestaltung nachhaltiger Objekte und urbaner Strukturen

Seit vielen Jahren wird durch die Forscherinnen und Forscher der Hochschule ein Drittmittelaufkommen von deutlich über 5 Mio. Euro erreicht (siehe Abbildung 1).

Auf der Basis dieser Drittmittel sind an der HSW mehr als 50 zusätzliche wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt, die seit vielen Jahren den wissenschaftlichen Mittelbau der Hochschule bilden. Ihre Arbeit ist die eigentliche Quelle von Innovationen.

Betrachtet man die Funktion der Hochschule Wismar als Standortfaktor in der Region, müssen darüber hinaus die Beiträge der An-Institute hinzugerechnet werden. Diese sind eigenständige Körperschaften, jeweils geleitet durch Professoren der Hochschule, die mit eigenem Budget und Angestellten für regionale und überregionale Unternehmen und öffentliche Auftraggeber tätig sind. An-Institute der HSW sind:

- › CIM-Technologie-Zentrum Wismar e. V. – [www.cim-wismar.de](http://www.cim-wismar.de)
- › Institut für Angewandte Informatik im Bauwesen e. V. – [www.iaib.de](http://www.iaib.de)
- › Institut für Gebäude-, Energie- und Lichtplanung – [Portfolio IGEL](#)
- › Institut für Pharmakoökonomie und Arzneimittellogistik e. V. – [www.ipam-wismar.de](http://www.ipam-wismar.de)
- › Institut für Polymertechnologien e. V. – [www.ipt-wismar.de](http://www.ipt-wismar.de)
- › Institut für Recht, Wirtschaft und Handel im Ostseeraum e. V. – [www.ostinstitut.de/de/ostinstitut\\_wismar](http://www.ostinstitut.de/de/ostinstitut_wismar)
- › Schiffahrtsinstitut Warnemünde e. V. – [www.schiffahrtsinstitut.de](http://www.schiffahrtsinstitut.de)

Von den durch die Hochschule eingeworbenen Geldern kommen 55,84 % vom Bund, 14,81 % vom Land, 20,97 % aus EU-Mitteln und 8,72 % aus der privaten Wirtschaft (siehe Abbildung 2). Merklich gestiegen sind vor allem Einnahmen aus der EU-Förderung (Vorjahr: 14,8 %). Diese stammen überwiegend aus den sogenannten Interreg-Programmen. Besonders erfolgreich ist in diesem Zusammenhang das European Project Center der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.

Die Forscher, die Mittel für ihre Projekte einwerben, kommen aus allen drei Fakultäten und verteilen sich relativ gleichmäßig auf die vier Forschungsschwerpunkte (FSP) der Hochschule (siehe Abbildung 3).

Forschungsschwerpunkt 3 – Automatisierung und Sensorik – ist im Jahr 2017 neu definiert worden. Es zeigt sich, dass durch die beteiligten Kollegen in diesem Bereich nachhaltig mehr als 500.000 Euro Drittmittel eingeworben werden (Kriterium des BMBF für einen Forschungsschwerpunkt).

Hervorzuheben ist auch die gute Entwicklung des Forschungsschwerpunktes 4 – Gestaltung nachhaltiger Objekte und urbaner Strukturen –, der insbesondere durch die Kolleginnen und Kollegen der Fakultät Gestaltung sowie durch das Kompetenzzentrum Bau – eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der HSW – getragen wird.

Die in Abbildung 3 dargestellten Anteile der Forschungsschwerpunkte sind exklusive der Drittmittel im Bereich Internationalisierung (International Office mit 172.303,53 Euro) und Transfer (Robert-Schmidt-Institut mit 467.451,93 Euro) angegeben. Das gesamte Finanzvolumen an Drittmitteln (6,8 Mio. Euro Ausgaben, siehe Abbildung 1) erreicht im deutschlandweiten Vergleich einen überdurchschnittlichen Wert (für eine Fachhochschule mittlerer Größe). Dies ist eine erfreuliche Leistung, fehlt an der HSW doch ein grundfinanzierter wissenschaftlicher Mittelbau. Entsprechend effiziente Anreiz- und Bonussysteme u.a. durch Lehrdeputatsminderungen bedürfen der Neugestaltung. Für die hochschulinterne Forschungsförderung wurden im Jahr 2018 insgesamt 72.600 Euro aus zentralen Mitteln vergeben.

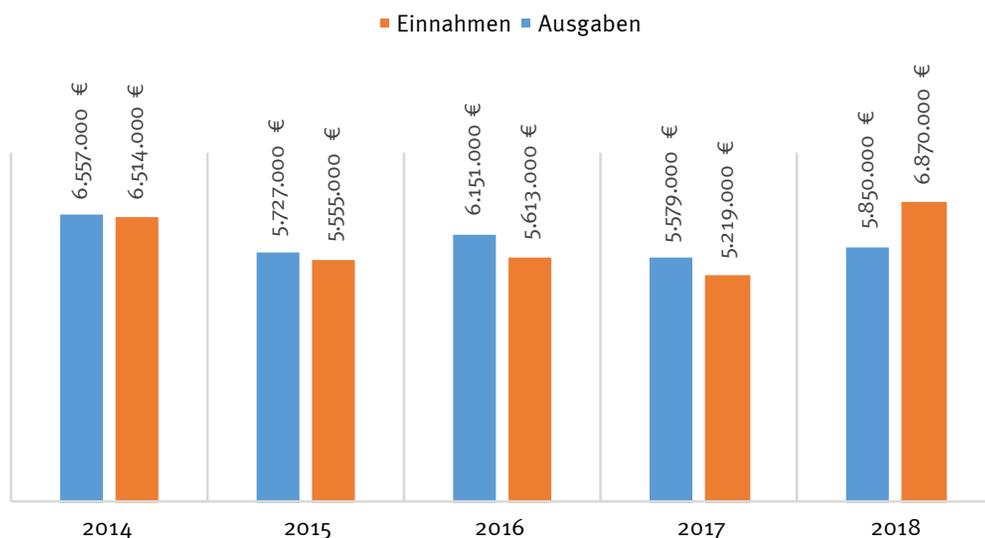


Abbildung 1: Entwicklung der Drittmiteleinnahmen und -ausgaben 2014 – 2018

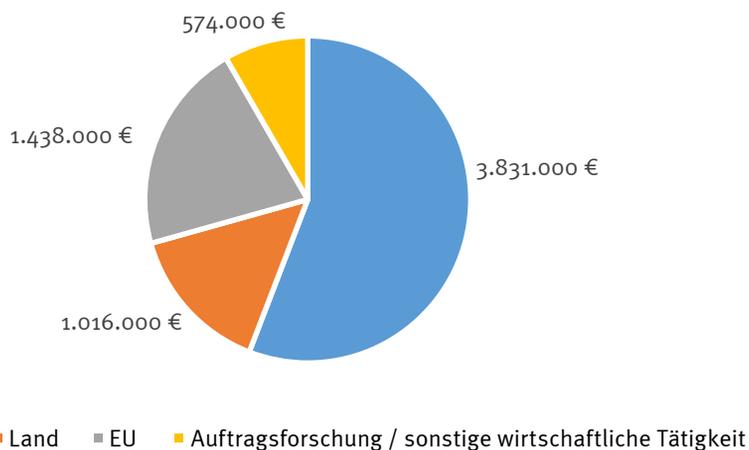


Abbildung 2: Drittmittelausgaben 2018 nach Herkunft der Gelder



Abbildung 3: Drittmittelausgaben 2018 nach Forschungsschwerpunkten

Die Beratungsleistungen für Forscherinnen und Forscher erwiesen sich vor allem für Neuberufungen und bei neuen Programmlinien als hocheffektiv. Besonders in den Ingenieurwissenschaften werden sowohl die vielen Fachprogramme des BMBF und des BMWi als auch die anwendungsorientierten Programme mit der regionalen und überregionalen Wirtschaft für erfolgreiche Vorhaben in Anspruch genommen.

In zahlreichen Beratungsgesprächen wurden die unterschiedlichen Programmlinien erörtert und Hilfestellungen bei der Antragstellung geleistet. Beratungsleistungen für Mitglieder der HSW sowie für Unternehmen, die eine Kooperation mit der Hochschule anstreben, werden seit Juni 2018 ausschließlich durch die Forschungs-GmbH durchgeführt. Für die administrative Abwicklung von Drittmittelvorhaben bis hin zum Buchungsservice stehen in der Verwaltung im Dezernat Personal und Haushalt 1,0 Stellen zur Verfügung.

Wie an anderen Fachhochschulen zeigt sich auch an der HSW, dass dauerhaft angelegte Forschungsaktivitäten in Form von Instituten auf Hochschul-, Fakultäts- oder Fachbereichsebene operationalisiert werden. Dies ist ein hervorragendes Mittel, Forschungskompetenzen sichtbarer und konkurrenzfähig zu machen. Die Hochschulleitung und Dekanate unterstützen die Entwicklung von Forschungsgruppen und Instituten und werden im Rahmen der Zielvereinbarungen 2021–2025 hierfür verstärkt Instrumente entwickeln. Möglichkeiten zur Förderung von Forschungsaktivitäten können vor allem durch Regelungen zur Lehrentlastung geschaffen werden. Eine Neuerung in der Personalstruktur an Fachhochschulen stellt die gesetzliche Einführung von Professuren mit Schwerpunkt in der Forschung dar. Hierfür ist im politischen Raum sicher noch ein weiter Weg zu beschreiten. Ein erster Schritt in diese Richtung kann jedoch im Rahmen der anstehenden Zielvereinbarungen die Verstetigung von Forschungsstrukturen durch die Schaffung grundfinanzierter Personalstellen im Mittelbau der Fakultäten sein.

Angewandte Forschung zu relevanten Themen aus Unternehmen und Gesellschaft bereichert zudem die Lehre durch drittmittelfinanzierte Ausstattung und zusätzliches Personal. Das zeigen alle bisherigen Erfahrungen. Sie bildet zugleich das Umfeld für die Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs bis hin zur Promotion. Für den akademischen Nachwuchs im kooperativen Promotionsverfahren werden jährlich zwei hochschulinterne Promotionsstipendien ausgeschrieben und für maximal drei Jahre ausgereicht. Durch eine Betreuungsvereinbarung wird eine zielgerichtete fachliche Betreuung von Beginn an gewährleistet und eine noch engere Verknüpfung zu Forschungsvorhaben hergestellt. Weitere Promovierende werden in der Forschungsgruppe CEA der Fakultät für Ingenieurwissenschaften durch Forschungsstipendien unterstützt. Hinzu kommen ca. zehn Doktoranden, die in Forschungsprojekten über Drittmittel bzw. auf Haushaltsstellen sowie in den Ingenieurwissenschaften über Hochschulpaktmittel eine Promotion anstreben (WissZeitVG).

In Zukunft wird es verstärkt darauf ankommen, die Alleinstellungsmerkmale der HSW hervorzuheben. Wir befinden uns im Wettbewerb mit anderen Fachhochschulen und Universitäten, nicht nur um hohe Immatrikulationszahlen, sondern ebenso um die externe Finanzierung anspruchsvoller Forschungs- und Innovationsprojekte. Um hochwertige Projekte in Programmen des Bundes und der EU einzuwerben, wird es erforderlich sein, konkrete Zukunftsfragen anzusprechen, für die wir aufgrund unserer Expertise Lösungen von überregionaler Bedeutung entwickeln können. Die Voraussetzungen, schlagkräftige Konsortien hierfür zu interessieren, sind gut. Schon jetzt kooperieren wir mit vielen Firmen aus Mecklenburg-Vorpommern und darüber hinaus, die globale Märkte beliefern. Die Region ist im Strukturwandel begriffen und gehört zur Metropolregion Hamburg, in der wichtige Cluster der Bereiche Mobilität, Gesundheit, Energie und IT angesiedelt sind.

Deutschland lebt von seiner Innovationskraft, seinen technischen Entwicklungen, der guten Ausbildung seiner Nachwuchskräfte und der strategischen Ausrichtung an bestimmten Schlüsseltechnologien der Zukunft. Sowohl die Europäische Kommission als auch die Bundesregierung sehen im Wissensdreieck Lehre – Forschung – Innovation die Sicherung unserer wirtschaftlichen Zukunft. Die Hochschule Wismar verfügt über ein hohes Potenzial für den Transfer von Wissen, Technologien und Kreativität in Unternehmen und das regionale Umfeld. Die Felder, auf denen die Hochschule in den letzten Jahren besonders erfolgreich war, sind u. a. Automatisierungstechnik, nachhaltiger und sicherer Seeverkehr, Medizintechnik, Mikro- und Nanotechnologie, Robotik, Werkstoffwissenschaften und Bauingenieurwesen sowie die angewandten Wirtschaftswissenschaften. Wichtige Impulse für die regionale Entwicklung gehen auch von den Projekten der Fakultät Gestaltung aus.

Die Hochschule Wismar mit ihren Forschungseinrichtungen und An-Instituten ist ein starker Standortfaktor in West-Mecklenburg. Davon zeugt diese Sonderausgabe von FORSCHUNG & INNOVATION 2020, die anhand ausgewählter Projekte der angewandten Forschung aus den Jahren 2016 bis 2019 die Forschungsschwerpunkte der Hochschule sowie Kompetenzfelder und Beiträge der An-Institute vorstellt.

## Untersuchung der Ascheeinlagerung und -migration in offenporigen Partikelminderungssystemen

Zur Reduktion von Rußemissionen aus Verbrennungsmotoren werden im Landbereich geschlossene Wandstromfilter eingesetzt. Der im Filter abgeschiedene Ruß wird zyklisch durch thermische Regeneration abgebrannt. In Schiffsdieselmotoren ist der Anteil an Sulfataschen, stammend aus den hochadditivierten Zylinderölen, im Rauchgas um ein Vielfaches höher. Dieses kontaminierte Abgas lässt sich nicht von herkömmlichen Filtern reinigen. Deshalb müssen neue Filtersysteme erprobt und grundlegende Fragen zur Morphologie, dem Bewegungsverhalten und der Migration von Aschen beantwortet werden. Im Zentrum der Untersuchungen werden offenporige Keramikfilter auf ihre Anwendbarkeit der Rauchgasreinigung hin untersucht. Die Aufgabe der Filter ist es, die anthropogenen umwelt- und gesundheitsschädigenden Rußpartikel aus dem Abgas abzuscheiden und die abgeschiedenen Aschen wieder aus dem Filter auszutragen.

### *Investigation of ash deposit and migration in particulate filters and open-pore particulate reduction systems*

*In order to reduce particle emissions, closed wall-flow filters are used on shore. The accumulated soot is cyclically burnt off by thermal regeneration. In marine diesel engines, the proportion of organic and non-organic ashes in the exhaust gas, especially from highly additivated cylinder oils, is many times higher. Tackling the need to test new filter systems, the project's research focus will lie on open-pore ceramic filters.*

#### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Team: Verbrennungskraftmaschinen  
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Karsten Wehner  
Mitarbeitende: Steffen Loest, M. Sc.  
Projektlaufzeit: 1. März 2017 – 29. Februar 2020

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied Sciences – Technology, Business and Design  
Richard-Wagner-Straße 31 · 18119 Rostock-Warnemünde  
Telefon: +49 381 498-5800  
E-Mail: karsten.wehner@hs-wismar.de  
[www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/ascheverhalten](http://www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/ascheverhalten)

#### Konferenzen

FVV-Projekttagung 02/2017  
Projektausschusssitzung 01/2019



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



#### Partner und Förderungen

Projektträger: AIF – Allianz Industrie Forschung  
Partner: TU Braunschweig und Fraunhofer IKTS, Dresden  
Gefördert durch: BMWi  
Programm: IGF – Industrielle Gemeinschaftsforschung



Fraunhofer IKTS

Dieselußpartikelfilter (DPF) haben sich zur Minimierung des Partikelaustrages in der Praxis bewährt. Durch die Ablagerung der Rußpartikel im Filter erhöht sich der Strömungswiderstand, und der Druckverlust über die Filter steigt. Der zunehmende Gegendruck fordert einen erhöhten Kraftstoffverbrauch. Um den Gegendruck zu reduzieren, werden die gefilterten Partikel zyklisch abgebrannt. Die enthaltenen nichtoxidierbaren Elemente werden durch die Regenerationsphasen nicht entfernt, sie verbleiben im DPF und lassen sich auch über Rückspülverfahren nur teilweise entfernen. Folge ist eine wachsende Ascheschicht, die dem DPF mit der Zeit zusetzt und den Gegendruck im Betrieb erhöht. Quellen für Aschepartikel im Dieselabgas sind Partikel aus dem verbrannten Schmieröl, metallischer Abrieb durch Motorverschleiß und durch Korrosionsvorgänge. Aus dem Schmieröl resultierende Partikel bilden dabei den größten Teil der im DPF angelagerten Asche. Den größten Ölverbrauchsanteil hat die Verbrauchsquelle Kolben/Ringe/Zylinderrohre (~80%).

Das Konsortium erforscht die Anwendbarkeit offener DPF, das erreichbare Abscheidungsvermögen der DPF, untersucht Einlagerungsmechanismen und Mobilität der Aschepartikel. Außerdem sollen Prozesse geklärt werden, wie sich Asche aus dem Filter austragen lässt.

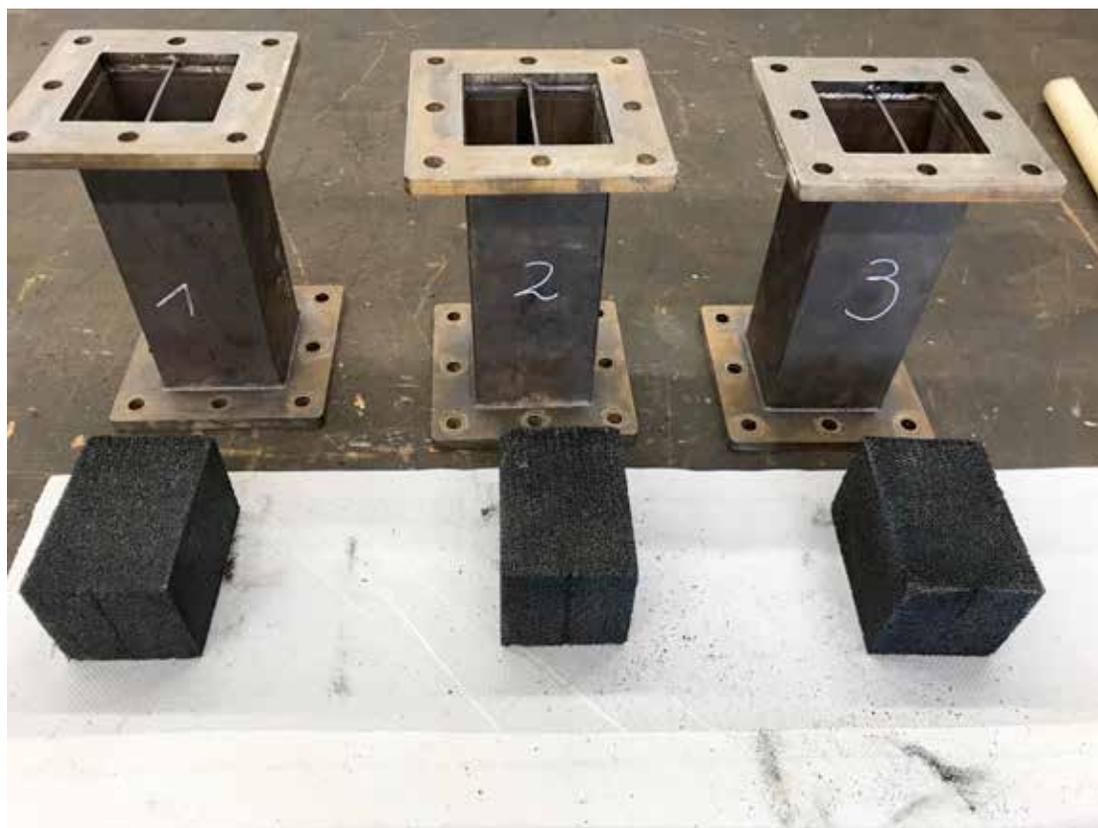
Im Teilprojekt 1 wurde ein Mehrfachschnellverschmutzungssystem entwickelt. Die darin gewonnenen Ergebnisse sollen mit denen an einem Großdieselmotor verglichen werden. Im Teilprojekt 2 ‚Aschebelastung von Versuchsträgern an Schiffsdieselmotoren‘ werden in den Abgasstrang eines marinen Dieselmotors (Nennleistung: 960 kW) zu

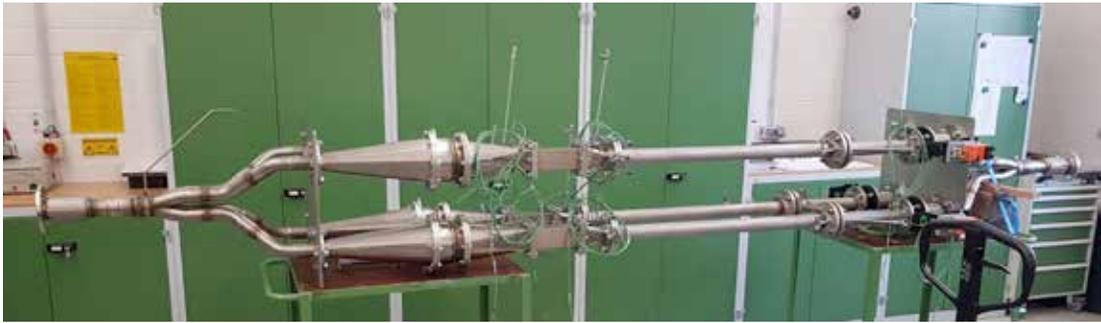
*Diesel particulate filters (DPF) have proven to be an effective way of minimising particulate emissions in practice. The deposit of the soot particles in the filter results in a loss of pressure that leads to poorer consumption. To reduce this effect, the filtered particles are regularly burnt off. The non-oxidisable elements they contain are not removed during the regeneration phase, remaining behind and being partially removed by back flow processes. The result is a remaining coat of ash that over time clogs the DPF and increases operating pressure. The ash particles in diesel emissions are released from the burnt lubricating oil, engine wear and corrosion processes. The majority of the ash deposited in the DPF comes from particles from the lubricant. The piston/rings/cylinder bores are the main consumers of the oil (~80%).*

*The project consortium investigates the applicability of open-pore DPF and their maximum filtration efficiency, as well as processes of deposition and migration of ash particles. Further research will address the question how ash particles can be removed from the filter.*

*In Partial Project 1, a multiple ashing system was developed. The results gained here will be checked against the test scores of a large diesel engine. In Partial Project 2, „Ash loading of test media in ship diesel engines“, open-pore particulate filters to be installed in the exhaust line of a marine diesel engine (rated power: 960 kW) are loaded with ash.*

Abbildung: Beladene Dieselußpartikelfilter  
Diesel particulate filters with accumulated soot





Multiveraschungssystem / Multiple ashing system

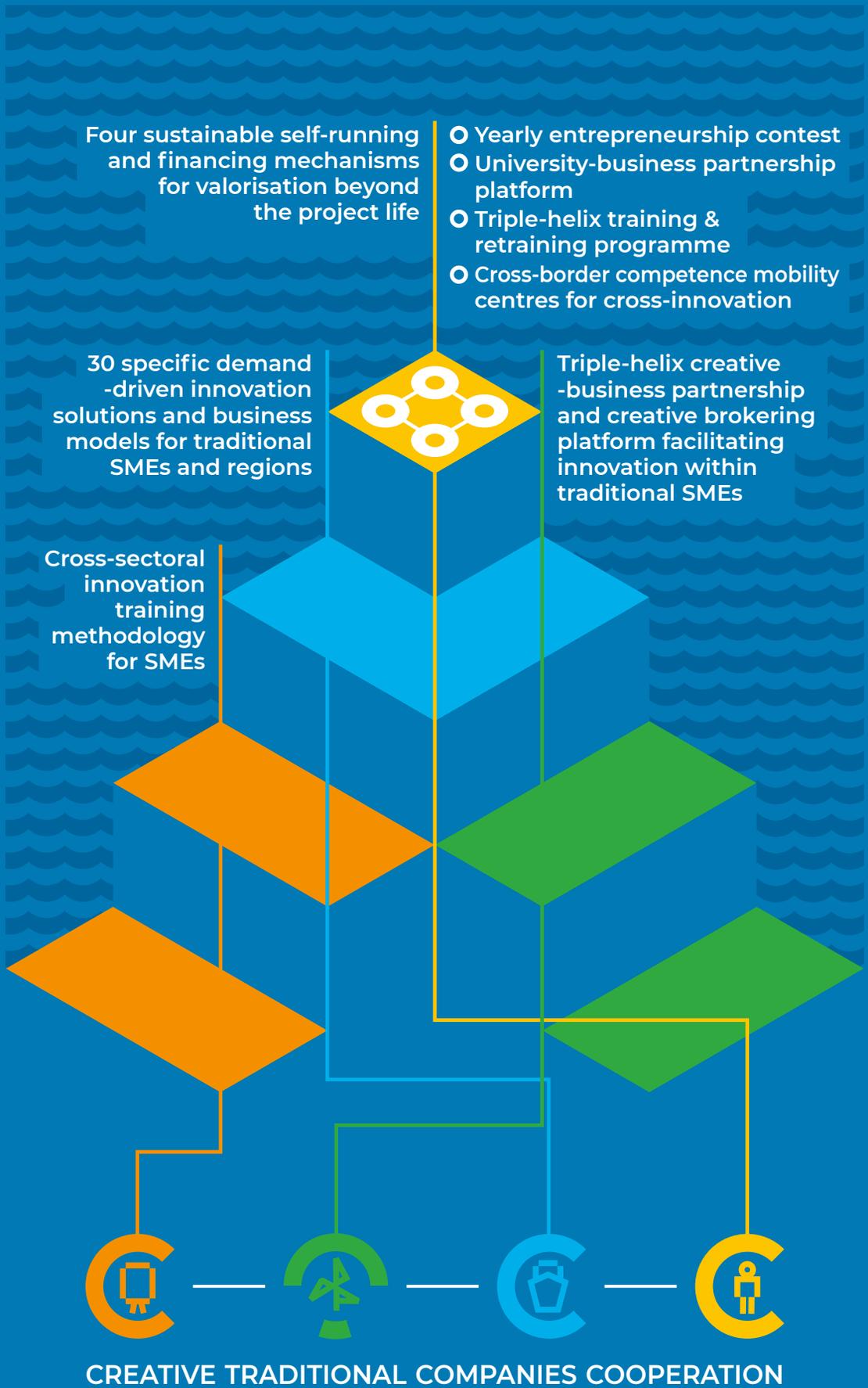
installierende offenporige Partikelfilter mit Asche beladen. Hierfür ist ein Motorenbetrieb mit Dieselkraftstoff und einem marinen Umlauföl mit entsprechender TBN sowie hohem Aschegehalt vorgesehen. Als Versuchsträger für die Schaumfilterbeladungen dient der Hauptmotorenprüfstand des Bereichs Seefahrt Rostock-Warnemünde. Das Abgassystem des Motors wurde umgebaut und um eine Multiveraschungsmessstrecke erweitert. Mithilfe der analysierten Filterproben wird das Ascheeinlagerungsverhalten beschrieben und parametrisiert. Auch sollen die Mechanismen zur Veränderung der Aschestruktur in Abhängigkeit von Parametern des Abgasstromes analysiert werden. Die Ergebnisse werden dann genutzt, um ein physikalisches Simulationsmodell zur Beschreibung des Veraschungsverhaltens zu entwickeln. Langfristige Zielstellung ist die Vorausberechnung der Filter für unterschiedliche Motorenklassen und des Betriebsregimes der Anlagen.

*The plan is to operate with diesel fuel and a marine lubricant with corresponding TBN. This ensures a significant difference in the composition and amount of ash in the exhaust, being similar to real maritime operating conditions. This partial project will make use of the main engine test bench of the Department of Maritime Studies in Warnemünde to carry out foam filter loading. The exhaust line of the test bench will be modified for this.*

*With the help of the analysed filter samples, the ash ingress behaviour will then be described and parameterised. The mechanisms affecting the change in the ash structure depending on parameters of the exhaust flow will also be analysed. The results will then be used to develop a physical simulation model to describe ashing behaviour. The long-term goal is to calculate filters in advance for various motor classes and the operating regime of the systems.*

Abbildung unten: Hauptmaschine / Main engine





## CTCC – Zusammenarbeit zwischen Kreativen und traditionellen Unternehmen

Das Interreg-Projekt CTCC beschäftigt sich mit der Verbesserung des KMU-Sektors in der Region „Südliche Ostsee“ durch eine stärkere Zusammenarbeit und Umsetzung gemeinsamer Pilotmaßnahmen mit der Kreativwirtschaft sowie durch die Verwertung des Wissens und der Werkzeuge von Kreativen in traditionellen Unternehmen. Die Bedeutung der Kreativwirtschaft als Wirtschaftszweig wächst stetig und birgt große Potenziale. Dies wird in der Region getestet.

### CTCC – Creative Traditional Companies Cooperation

The Interreg project CTCC focuses on improving the SME sector in the “Southern Baltic Sea” region by strengthening collaboration and implementing common pilot measures with the creative professions and exploiting the knowledge and tools of creative professions in traditional companies. The creative industry is a constantly growing sector and is assumed to hold much potential. This will be tested in the region.

#### Projektdaten

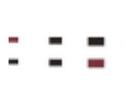
Hochschule Wismar · Fakultät für Wirtschaftswissenschaften  
Team: European Project Center  
Leitung: Prof. Dr. math. Gunnar Prause und  
Prof. Dr. phil. Joachim Winkler (im Ruhestand)  
Mitarbeitende: Dr. Laima Gerlitz und Christopher Meyer  
Projektlaufzeit: 15. Juli 2017 – 14. Juli 2020

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied  
Sciences – Technology, Business and Design  
Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
Telefon: +49 3841 753-7519  
E-Mail: [gunnar.prause@hs-wismar.de](mailto:gunnar.prause@hs-wismar.de)  
[www.hs-wismar.de/ctcc](http://www.hs-wismar.de/ctcc)

#### Partner und Förderungen

Projektträger: Hochschule Wismar (Leadpartner)  
mit zehn Partnern aus der Region „Südliche Ostsee“



KLAIPĖDOS MOKSLO IR  
TECHNOLOGIJŲ PARKAS

Seit Juli 2017 arbeitet das Wissenschaftsteam der Hochschule Wismar als Leadpartner im CTCC-Projekt. Bis zum dritten Aufruf im Programm „Südliche Ostsee 2014–2020“ wurde noch kein Projekt im Bereich Stärkung der Unternehmen durch eine engere Kooperation mit der Kreativwirtschaft bewilligt. Das Thema ist bereits sehr präsent in der EU (Studien, Veranstaltungen etc.) wie auch in Mecklenburg-Vorpommern, z. B. „Kreative MV“ und ähnliche Formate. Das gilt auch für die anderen beteiligten Länder Litauen, Polen und Schweden.

Vor dem Hintergrund, dass die Innovationsleistung der traditionellen Unternehmen aus den sogenannten blauen und grünen Industriezweigen (z. B. maritime Unternehmen oder Unternehmen, die nachhaltige Energie produzieren, wie Wind- oder Solarstrom) nicht voll ausgeschöpft wird und neue Ideen bzw. Umsetzungsmöglichkeiten in der Region fehlen, wurde im Juli 2017 das grenzübergreifende Projekt CTCC ins Leben gerufen, das mit zehn Projektpartnern aus Litauen, Polen, Schweden und Deutschland bis Juli 2020 umgesetzt wird. Die Partnerschaft gilt als eine der stärksten unter den Mitbewerbern, da das Projekt sowohl akademische als auch wirtschaftsfördernde Institutionen (Industrie- und Handelskammern, Business-Inkubatoren) wie auch politische Träger (kommunale Verbände) als direkte Partner an Bord hat.

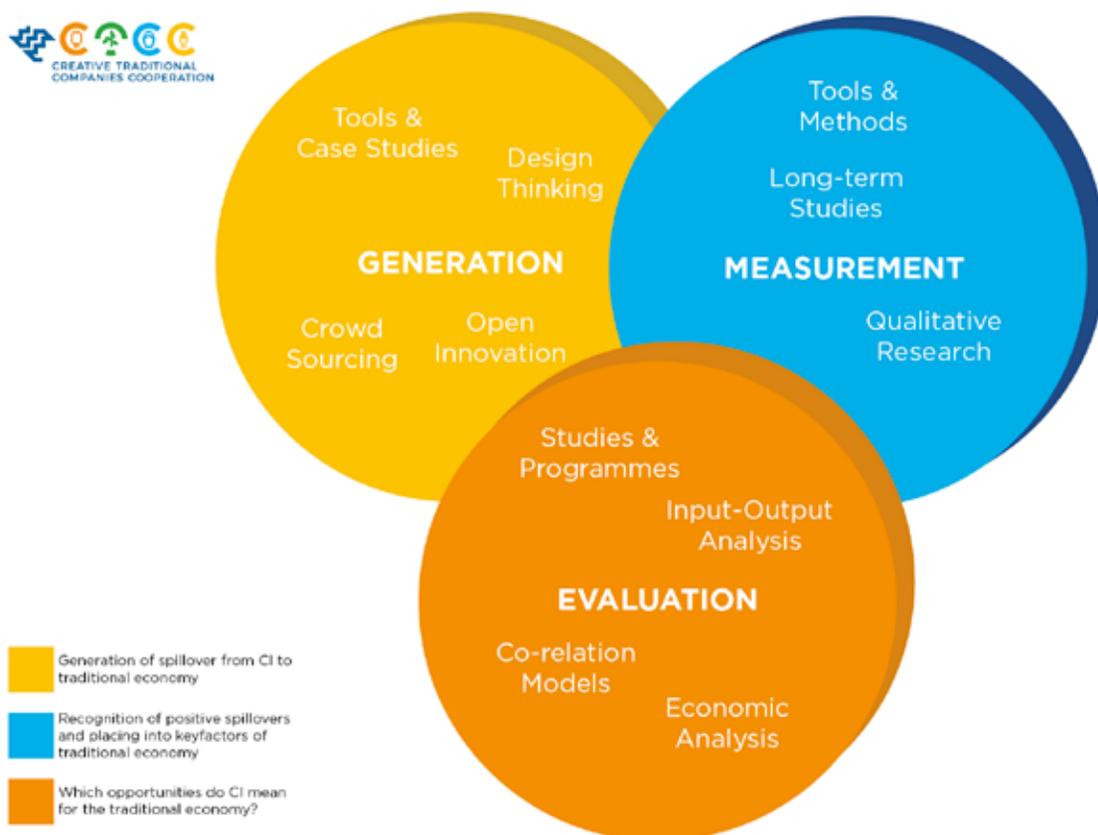
Als assoziierte Partner stehen ca. 30 Institutionen aus dem gesamten Ostseeraum den direkten Partnern zur Seite, die ebenfalls verschiedene Sektoren repräsentieren – Wissenschaft und Forschung, Wirtschaft und Politik.

Mit dieser Partnerschaft strebt das Projekt an, durch innovative Lösungen die Innovationsleistung der traditionellen Unternehmen der Region zu unterstützen und ihre Innovationskraft und Kreativität durch die Zusammenarbeit mit der Kreativwirtschaft zu stärken. Konkret wird eine Partnerschaftsplattform zwischen den Kreativen und traditionellen Unternehmen zur Erfassung, Evaluierung und Messung der gemeinsamen Zusammenarbeit, des Potenzials und der Ergebnisse in der Region „Südliche Ostsee“ geschaffen. Zu den weiteren Projektinhalten gehören grenzübergreifende (Online-)Seminare und Kapazitätsentwicklungsmaßnahmen sowie eine Methodologie zur Zusammenarbeit zwischen den Kreativen und den traditionellen Unternehmen der Region.

*Since July 2017, the scientific team of Wismar University has been working as lead partner in the CTCC project. As of the 3rd call for projects in the programme “Southern Baltic Sea 2014–2020”, no project has yet been approved in the area of strengthening companies through closer collaboration with creative companies. The topic is already very present in the EU (studies, events etc.) and in the state of Mecklenburg-Vorpommern, e.g. “Kreative MV” and similar formats. This is also true for the partner countries – Lithuania, Poland and Sweden.*

*The cross-border project CTCC was created in July 2017 to address the fact that the innovation potential of traditional companies in the so-called blue and green industries (e.g. maritime companies or companies involved in sustainable energy such as wind or solar power) is not being fully exploited, and that some of them are lacking new ideas or implementation options in the region. The project includes ten project partners from Lithuania, Poland, Sweden and Germany and will run until July 2020. The partnership is seen as one of the strongest among the competitors because the project involves both academic and economic institutions (chambers of commerce and industry, business incubators) as well as political supporters (association of municipalities) as direct partners. Some 30 institutions from across the Baltic region assist the direct partners as associate partners; these also represent different sectors: academia and research, business and politics.*

*With this partnership, the project strives to support the innovation performance of traditional companies in the entire region through innovative solutions and to reinforce their innovative drive and creativity through collaboration with the creative professions. More precisely, a partnership platform between the creative and traditional companies shall be created to record, evaluate and measure the collaboration, the potential and the results in the “Southern Baltic Sea” region. Furthermore, a series of online and physical cross-border training sessions and capacity-building models as well as the methodology for collaboration between the creative and traditional companies in the region will be implemented.*



Dabei werden neue Dienstleistungen entwickelt, wie z. B. „Kreativer Broker“ oder „Kreatives Auditwerkzeug“, die bei der gemeinsamen Umsetzung der Ideen und Trainingsmaßnahmen zwischen Kreativen und traditionellen Unternehmen eingesetzt werden. Als wichtigstes Projektergebnis sollen bis Juni 2020 15 innovative Lösungen für regionale KMU entstehen, die mithilfe von Kreativen innerhalb von 17 Monaten entwickelt werden. Dies ist der umfassendste Projektmeilenstein, der zu konkreten innovativen Prototypen führen wird (Produkte, Dienstleistungen, Geschäftsmodelle, neue interne und moderne Unternehmensprozesse etc.). Eine Plattform für nachhaltige Zusammenarbeit von Kreativen und traditionellen Unternehmen der Region, ein Netzwerk für Zukunftsprojekte, jährliche Wettbewerbsaktionen zur Projektumsetzung zwischen den Beteiligten, gemeinsame Projekte mit der Wissenschaft und Studierenden, etwa beim Verfassen von Abschlussarbeiten, zählen ebenfalls zu den anvisierten Projektzielen.

*As part of this process, new services will be created, e.g. “creative broker” or “creative auditing tool”, which will be used in the joint implementation of the ideas and training measures between the creative and traditional companies. The primary expected results of the project are the creation of 15 innovative solutions for regional SMEs by June 2020, developed within 17 months with the help of the creative companies. This is the most comprehensive project milestone, and it will lead to concrete innovative prototypes (e.g. products, services, business models, new internal and modern business processes). Further project goals are a sustainable collaboration platform and a network for future projects between the local creative and traditional companies, including annual contests between the creative and traditional companies to implement the project and joint projects with academics and students, e.g. for writing dissertations.*

## Hydraulische Bindemittel auf Basis von Asbestzement-Rezyklaten

Für asbesthaltige Produkte besteht seit 1992 ein Herstellungs- und Verwendungsverbot. Da es für Asbestzementprodukte im Einbauzustand keine generelle Sanierungsverpflichtung gibt, sind sie vielerorts noch verbaut. Asbestzementabfälle werden auf speziellen Deponien entsorgt. Im Rahmen des abgeschlossenen Projekts wurde ein kombiniert thermisch-mechanisches Recyclingverfahren zur gleichzeitigen Detoxifizierung und Rückgewinnung hydraulischer Bindemittel sowie deren Nutzung entwickelt.

### Hydraulic binding agents based on recycled asbestos cement

*It has been prohibited to manufacture and use products containing asbestos since 1992. As there is no general remediation obligation for existing asbestos cement products, they can still be found in many buildings. Asbestos cement waste is disposed of at special waste disposal sites. This completed project developed a combined thermal-mechanical recycling process for the simultaneous detoxification and recovery of hydraulic binding agents for further use.*

#### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
 Team: Fachgebiet Baustofftechnologie / Bauphysik  
 Leitung: Prof. Dr.-Ing. Winfried Malorny  
 Mitarbeitende: Dr. Julia von Werder, Yvonne Menzel,  
 Melanie Schomann, M. Eng. und Andreas Haak  
 Projektlaufzeit: 1. Mai 2014 – 30. Juni 2016

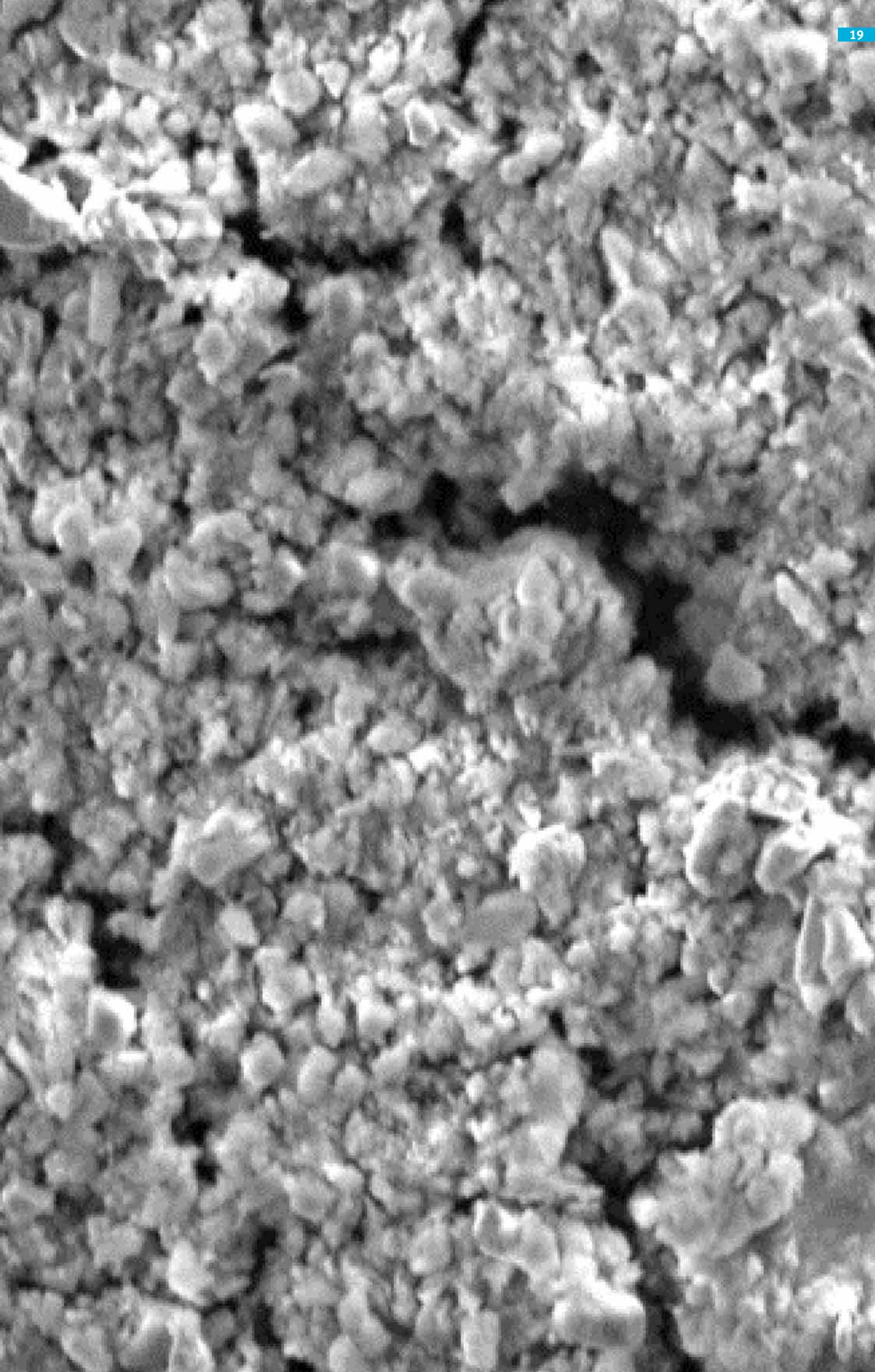
#### Kontaktdaten

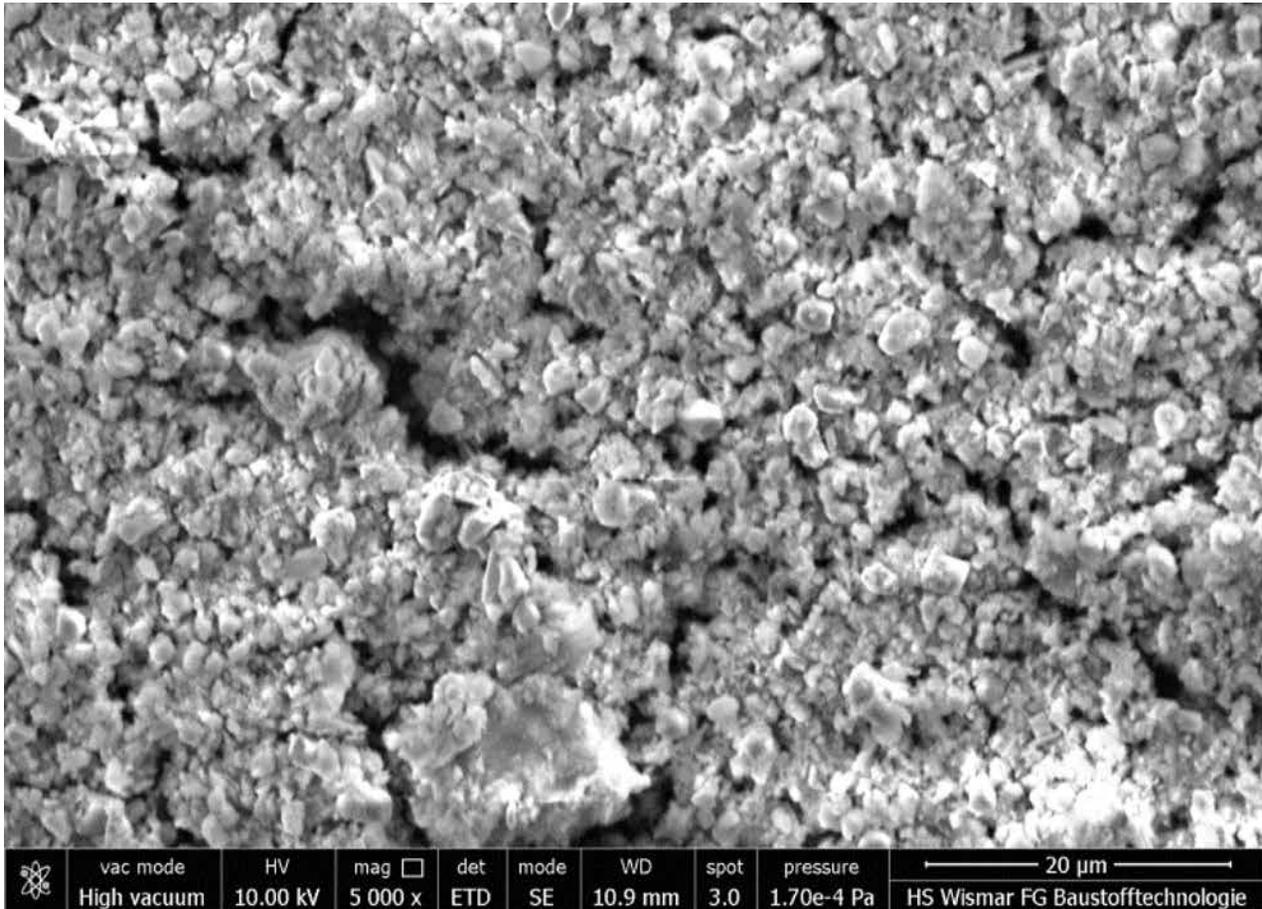
Hochschule Wismar · University of Applied  
 Sciences – Technology, Business and Design  
 Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
 Telefon: +49 3841 753-7228  
 E-Mail: [winfried.malorny@hs-wismar.de](mailto:winfried.malorny@hs-wismar.de)  
[www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/beton-mzws](http://www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/beton-mzws)



#### Partner und Förderungen

Projektträger: AiF Projekt GmbH und  
 Programm ZIM-Kooperationsprojekte (im Auftrag des BMWi)  
 Partner: BN Umwelt GmbH, Rostock; Bau+Tec, Wiesbaden  
 und OVVD GmbH, Rosenow





REM-Aufnahme eines Asbestzement-Rezyklates / Scanning electron microscope image of an asbestos cement recycle

Alljährlich fallen allein in Deutschland viele Millionen Tonnen mineralischer Baustoffe zur Wiederverwertung an, die bisher überwiegend in geringwertigen Anwendungen, z.B. als Straßenunterbaumaterial, erneute Verwendung finden. Ein spezielles Abfallproblem stellen zurückgebaute Asbestzementprodukte dar, die derzeit ausschließlich auf Deponien unter Beachtung spezieller Auflagen entsorgt werden.

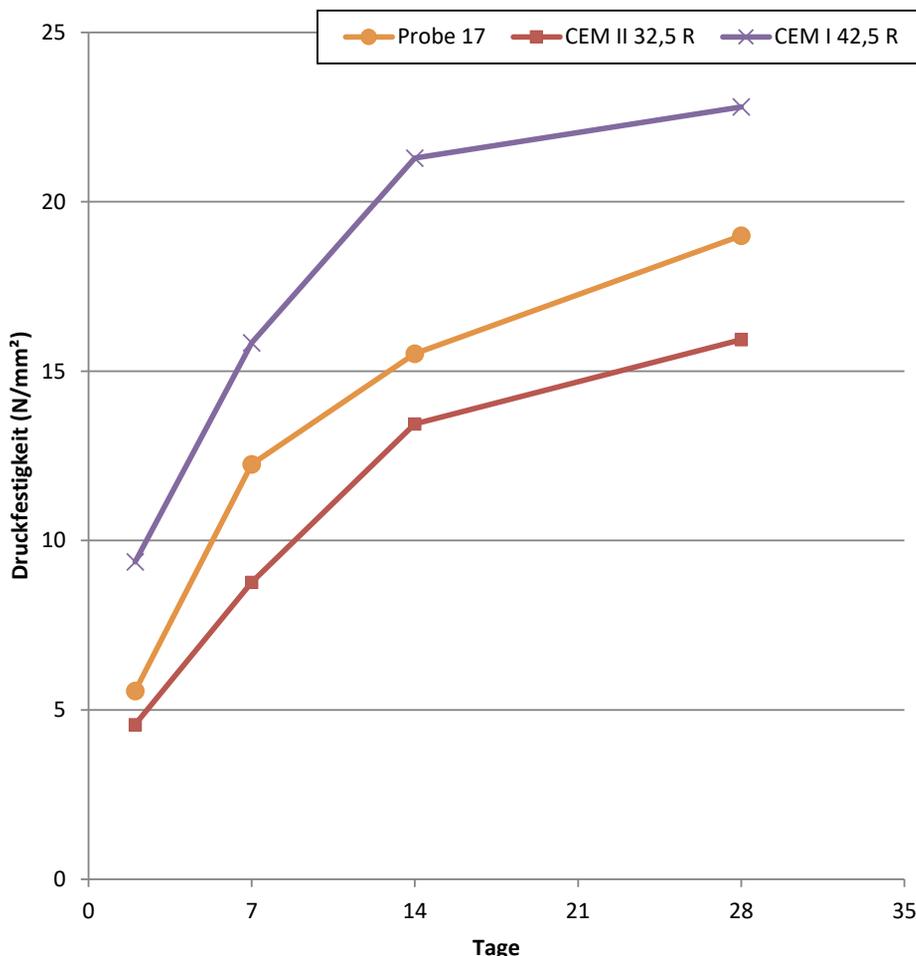
Das Fachgebiet Baustofftechnologie / Bauphysik widmet sich in einer seiner Hauptarbeitsrichtungen in der angewandten Forschung der Entwicklung geschlossener Werkstoffkreisläufe für zementgebundene Baustoffe. Im Rahmen des hier exemplarisch vorgestellten Projekts bestand die zielsetzende Aufgabenstellung in der Rückgewinnung eines hydraulischen Bindemittels aus Asbestzementerzeugnissen unter gleichzeitiger vollständiger Zerstörung der seit Langem als gesundheitsgefährdend eingestuften Asbestfasern.

Hierzu wird ein am Fachgebiet entwickeltes kombiniert thermisch-mechanisches Behandlungsverfahren auf Niedertemperatur-/Niederenergieniveau genutzt, das die Asbestfasern vollumfänglich in gesundheitlich unbedenkliche mineralische Partikel und den dominierenden Zementsteinanteil am Asbestzement in ein hydraulisches Bindemittel umwandelt. Einen Eindruck der Beschaffenheit des Verfahrensprodukts gewähren die rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen (siehe Abbildungen).

*Every year, Germany alone produces several million tonnes of mineral construction material for recycling, which at the moment is mostly recycled into low-value products like road substrate material. Removed asbestos cement products are a special form of waste problem; currently they are exclusively disposed of at waste disposal sites under strict conditions.*

*One of the main subjects of applied research at the Department of Construction Material Technology / Construction Physics is the development of closed material life cycles for cement-bound construction materials. One of the goals of the project presented here was to recover a hydraulic binding agent from asbestos cement products whilst simultaneously completely destroying the asbestos fibres, whose adverse health effects have long been known.*

*A low-temperature/low-energy combined thermal-mechanical treatment developed by the department is used to transform the asbestos fibres into completely harmless mineral particles and transform the main cement component into a hydraulic binding agent. The scanning electron microscope image gives an impression of the properties of the resulting product (see above).*



Gegenüberstellung der Festigkeitsentwicklung eines Asbestzement-Rezyklates zu Normzementen  
 Comparison of the strength development of an asbestos cement recycle to standard cements

Das Endprodukt weist zementvergleichbare Eigenschaften auf. Hierzu dokumentiert das Diagramm in Gegenüberstellung zu einem Normzement die Festigkeitsentwicklung des aus Asbestzement neu gewonnenen hydraulischen Bindemittels (siehe oben). Angesichts seines hohen Wasserbindevermögens bietet es sich speziell für Anwendungen im Tiefbau und im Bereich der Bodenverbesserung/Bodenverfestigung an.

Mit dem erfolgreichen Abschluss dieses FuE-Projekts wird ein bedeutsamer Beitrag zur Lösung eines drängenden Abfallproblems geleistet, indem es Verwertungsmöglichkeiten anstelle der bloßen Deponierung aufzeigt. Dadurch, dass es darüber hinaus einen praktikablen Weg zu einer Kreislaufführung für mineralische Baustoffe, speziell hydraulische Bindemittel, dokumentiert, leistet es auch einen generellen Beitrag zur dringend gebotenen Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung. Für die Projektdurchführung wurden die modern ausgestatteten Labore des Bereichs Bauingenieurwesen genutzt, die neben mechanischen und bauphysikalischen Prüfeinrichtungen gemäß aktuellem Stand der Technik auch Geräte und Methoden hoch entwickelter instrumenteller Analytik bieten.

*The end product has cement-like properties. The diagram documents the strength development of the new hydraulic binding agent recycled from asbestos cement compared to normal cement (see above). Due to its strong water-binding properties, it is especially useful for underground construction and soil improvement/stabilisation applications.*

*The successful conclusion of this R&D project is a valuable contribution to resolving an urgent waste problem by relying on re-use rather than waste storage. As it also shows a practical path towards a circular life cycle for mineral construction materials, especially hydraulic binding agents, it also contributes more generally to the urgent issue of sustainability and resource management. The project was conducted at the modern labs of the Department of Civil Engineering, which offer both state-of-the-art equipment for mechanical and construction physics testing, as well as devices and methods for use in highly developed analysis.*



MBR-Filter CUBE LFM20124 mit 960 m<sup>2</sup> Filterfläche / MBR filter CUBE LFM20124 with 960 m<sup>2</sup> filter surface

## Modularer Filter zur individuellen Trinkwassergewinnung

Ziel des Verbundvorhabens ist die Entwicklung eines innovativen individuellen MBR-Trinkwasserversorgungssystems. Die Anlage arbeitet nach dem Prinzip der Ultrafiltration. Dabei gilt es Wasser aus unterschiedlichen Quellen qualitativ so aufzubereiten, dass es anschließend als Trinkwasser genutzt werden kann. Die neu zu entwickelnde Anlage soll in ihrer Basisausführung eine Filterleistung zwischen 2,5 und 4 l/h erreichen und damit die Wasserversorgung von bis zu zehn Personen sicherstellen.

### Modular filter for individual drinking water production

Goal of the joint research project is the development of an innovative individual MBR-drinking water supply system. The installation works on the principle of ultrafiltration. The idea is to prepare water from different sources in such a way that it can be used as drinking water. The unit in the making is supposed to have a filter performance between 2.5 and 4 l/h in its basic version and thus ensure the water supply for up to ten people.

#### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Daniela Schwerdt  
Mitarbeitende: Dipl.-Ing. Uwe Hildebrand  
Projektlaufzeit: 1. Mai 2017 – 31. März 2019

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied  
Sciences – Technology, Business and Design  
Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
Telefon: +49 3841 753-7254 und +49 3841 753-2392  
E-Mail: [daniela.schwerdt@hs-wismar.de](mailto:daniela.schwerdt@hs-wismar.de)  
[www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/cube-mini/](http://www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/cube-mini/)

#### Publikationen und Präsentationen

- › 30. April 2012 · Optimierte Flowfieldstrukturen für Ultrafiltrationsanlagen mit hohem Durchsatz; Fachverband „Fiber International Bremen (FIB) e. V.“ › <http://www.fib-bremen.de/page/node/146/story/935>
- › 2014 · IFAT, Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft; München (Ausstellung Filterplatte)
- › 2015 · Wasser Berlin International; Berlin (Ausstellung Filtermodul)
- › 11. Juni 2015 · Großflächige Strukturen; MARTIN Membrane Systems AG, Brüsewitz
- › 2016 · IFAT, Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft; München (Ausstellung Produktpalette)
- › 2016 · SMM, Internationale Messe für Schiffbau, Maschinen und Meerestechnik in Hamburg
- › 2. November 2016 · Flowfieldstrukturen; Praxisnahe Kooperationsmöglichkeiten mit der Hochschule Wismar und dem Akademischen Service für Karrierefragen (ASK), Hochschule Wismar
- › 2017 · Wasser Berlin International; Berlin



#### Partner und Förderungen

Projektträger: TBI Technologie-Beratungs-Institut GmbH  
Partner: MARTIN Membrane Systems AG (Felix Baranyai, M.Eng., M.B.C.)  
Das Vorhaben wird durch Mittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) finanziert.

### Das Vorhaben

Die langjährige Zusammenarbeit zwischen der Hochschule Wismar (Arbeitsgruppe Kunststoff- / Werkstofftechnik) und dem weltweit agierenden Unternehmen der MARTIN Membrane Systems AG, das sich auf die Wasseraufbereitung und Trinkwassergewinnung spezialisiert hat, setzt sich in diesem beilligten Verbundvorhaben fort.

### Die Problemstellung

Wasser ist eine knappe Ressource. Es bedeckt zwar drei Viertel der Erdoberfläche, jedoch bestehen weniger als 3% der weltweit verfügbaren Wasserressourcen aus Süßwasser, die für den Menschen nutzbar sind. In dieser Form wird es als Trink- und Nutzwasser für Industrie und Landwirtschaft genutzt. Die Bedarfsdeckung mit Wasser ist ein global herrschendes Problem, besonders in Entwicklungs- und Schwellenländern. Mehr als 1,1 Milliarden Menschen haben keinen direkten Zugang zu sauberem Trinkwasser. Die Verschmutzung der Gewässer hat zu einem großen Teil mikrobiologische Gründe. So sterben jährlich 1,8 Millionen Menschen an wasserbedingten Krankheiten (WHO und UNICEF 2011). In der Resolution 64/292 vom 28. Juli 2010 hat die Vollversammlung der Vereinten Nationen die Bedeutung der Wasserversorgung für die Weltbevölkerung in besonderer Weise gewürdigt und den Zugang zu sauberem Wasser als Menschenrecht anerkannt.

### Der Lösungsansatz

Das Herzstück der Aufbereitungsanlage bilden kleine Membranfilterplatten, die in kompakten Einheiten in Form von Modulen in der Anlage verbaut und zu Reparaturzwecken vor Ort problemlos einzeln getauscht werden können. Auf der Grundlage eines Basismoduls soll die geplante Entwicklung frei konfigurierbar und somit flexibel an die jeweiligen Anforderungen der Zielmärkte adaptierbar sein. Die zu entwickelnde Moduleinheit, die die umgebende Gehäusestruktur mit einschließt, soll den Anforderungen für einen sicheren Betrieb im individuellen Bereich der breiten Konsumentenschicht gerecht werden.

Für die notwendigen Arbeiten in der Materialentwicklung stehen der Hochschule Wismar eine umfangreiche labortechnische Ausstattung wie ein Heiz-/Kühlmischer, verschieden konfigurierbare Compounder/Extruder und Spritzgießmaschinen zur Verfügung. Zahlreiche Analyseverfahren, darunter die Differential Scanning Calorimetry (DSC), die dynamisch-mechanische Analyse (DMA), die thermogravimetrische Analyse (TGA), ein Viskosimeter zur Bestimmung der Melt-Flow-Rate, ein Hochdruckkapillarrheometer und die Mikroskopie helfen bei der Bewertung der Materialien. Die gewonnenen mechanischen, thermischen und rheologischen Parameter dienen zum Aufstellen von Materialmodellen für eine beanspruchungsgerechte Auslegung der Bauelemente in einer FE-Simulation.

### Project

*The joint research project is a continuation of the long-term cooperation between Wismar University (working group: Plastics Technology / Materials Engineering) and MARTIN Membrane Systems AG, a global player specialising in water treatment and drinking water abstraction.*

### Problem

*Water is a scarce resource. It covers three quarters of the earth's surface, but less than 3% of the world's available water resources consist of fresh water suitable for human consumption. As such it is used as drinking and industrial water for production and agriculture. Meeting water needs is a global problem, especially in developing and emerging countries. More than 1.1 billion people do not have direct access to clean drinking water. Water pollution mostly has microbiological reasons. 1.8 million people die from waterborne diseases every year (WHO and UNICEF 2011). In Resolution 64/292 on 28 July 2010, the United Nations General Assembly specifically acknowledged the importance of water supply for the world's population and recognised the access to clean water as a human right.*

### Solution approach

*Small membrane filter boards are the heart of the preparation plant. They are installed in compact modular units that can easily be replaced, if need be, on site and individually. Building on a single basic module, the intended development should allow free configuration and thus flexible adaptation to the respective challenges of target markets. The module unit that is to be developed will be encased in a housing, aspiring to meet the requirements for safe operation on an individual level of broad consumer use.*

*As for the necessary work in material development, the extensive laboratory equipment of Wismar University includes, amongst others, a heating/cooling mixer, various configurable compounder/extruder combinations and injection moulding machines. Furthermore, the wide range of helpful analytical instruments also comprises differential scanning calorimetry (DSC), dynamic mechanical analysis (DMA), thermogravimetric analysis (TGA), a viscosimeter to determine the melt flow rate, a high-pressure capillary rheometer and microscope technology. The mechanical, thermal and rheological findings will be used to set up material models for the fit-for-purpose design of construction elements in an FE simulation.*



Anwendungsbeispiel für MiniCUBE – „Endless Gallon“, ein wiederbefüllbarer Wasserspender mit integriertem Filtermodul  
*Application example of MiniCUBE – “Endless Gallon”, a refillable water dispenser with integrated filter module*

### Fakten und Ergebnisse

Die Hochschule Wismar arbeitet im Rahmen ihres Teilprojektes auf dem Gebiet der Materialentwicklung für die MBR-Anlage und untersucht die Auslegung von Bauteilen und -gruppen hinsichtlich einer werkstoff-, verfahrens- und belastungsgerechten Gestaltung. Eine robuste und einfache Peripherie soll bei der zu entwickelnden Anlage die Voraussetzungen für eine hohe Verfügbarkeit, geringe Störanfälligkeit und einen geringen Wartungsaufwand schaffen.

### Beitrag zu Zukunftsthema /Wandel in der Region

Der Bedarf an umwelt- und ressourcenschonenden Fertigungsprozessen für Güter und Produkte in allen Bereichen unseres Lebens wächst angesichts der weltweit zunehmenden Umweltschädigungen rasant. Mithilfe der MBR-Anlagen lassen sich in direktem Maße die Auswirkungen unserer Gesellschaft auf die Umwelt verringern. Der Einsatz von MBR-Anlagen in urbaner Umgebung ist prädestiniert, um den Energie- und Ressourcenhaushalt der Erde zu schonen. Das autark arbeitende System senkt den CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Das Projekt ermöglicht außerdem die Standortsicherung in Brüsewitz (Produktionsstätte) und den weiteren Ausbau von Produktionskapazitäten.

### Facts and results

*In its subproject, Wismar University contributes to the MBR filter system in the field of material development, assessing the design of components and component groups in terms of their material, process-related and use-oriented suitability. Robust and simple peripheral equipment should provide for a system characterized by high availability, low susceptibility to interference and low maintenance.*

### Contribution to future topic/ change in the area

*With global environmental damage on the rise, there is a rapidly growing need for environment-friendly and resource-saving manufacturing processes for products of all areas of life. MBR systems are a means to directly limit the environmental impact of our society. The application of MBR filters in urban environments is ideal to help save energy and natural resources. The system is self-sufficient and thus contributes to reducing CO<sub>2</sub> emissions. In economic terms, the project secures the location in Brüsewitz (production site) and the expansion of production capacities.*



## Mehrzonens-Feststoffwärmespeicher für Industrie und Gewerbe

Bei zahlreichen Prozessen in der Industrie fallen große Mengen von Abwärme auf unterschiedlichen Temperaturniveaus an, die oft ungenutzt an die Umgebung abgegeben werden. In einem FuE-Kooperationsprojekt entwickelt die Betonwerk Ribnitz GmbH gemeinsam mit der Hochschule Wismar einen neuartigen, energieeffizienten Mehrzonenswärmespeicher (MZWS) auf Betonbasis, der die kurz- bis mittelfristige Speicherung von Abwärme auf einem Temperaturniveau bis ca. 400 °C ermöglichen soll.

### Multi-zone solid thermal energy storage for industry and commerce

Many industrial processes produce large amounts of waste heat at different temperatures, which is often released into the environment unused. As part of an R&D collaboration project, the Betonwerk Ribnitz GmbH and UAS Wismar are jointly developing a novel, energy-efficient multi-zone thermal energy storage (MZTES) based on cement. This should enable the short to medium-term storage of waste heat at a temperature of up to 400 °C.

#### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
 Team: AG Verfahrens- und Umwelttechnik  
 Leitung: Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski  
 Mitarbeitende: Dr.-Ing. Muhamad Ayas Harfosh  
 Projektlaufzeit: 1. November 2015 – 30. April 2019

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied Sciences – Technology, Business and Design  
 Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
 Telefon: +49 3841 753-7106  
 E-Mail: mathias.wilichowski@hs-wismar.de  
[www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/beton-mzws/](http://www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/beton-mzws/)



#### Partner, Förderungen und Budget

Projektträger: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung und das Land Mecklenburg-Vorpommern  
 Partner: Betonwerk Ribnitz GmbH  
 Budget: 265.833 €

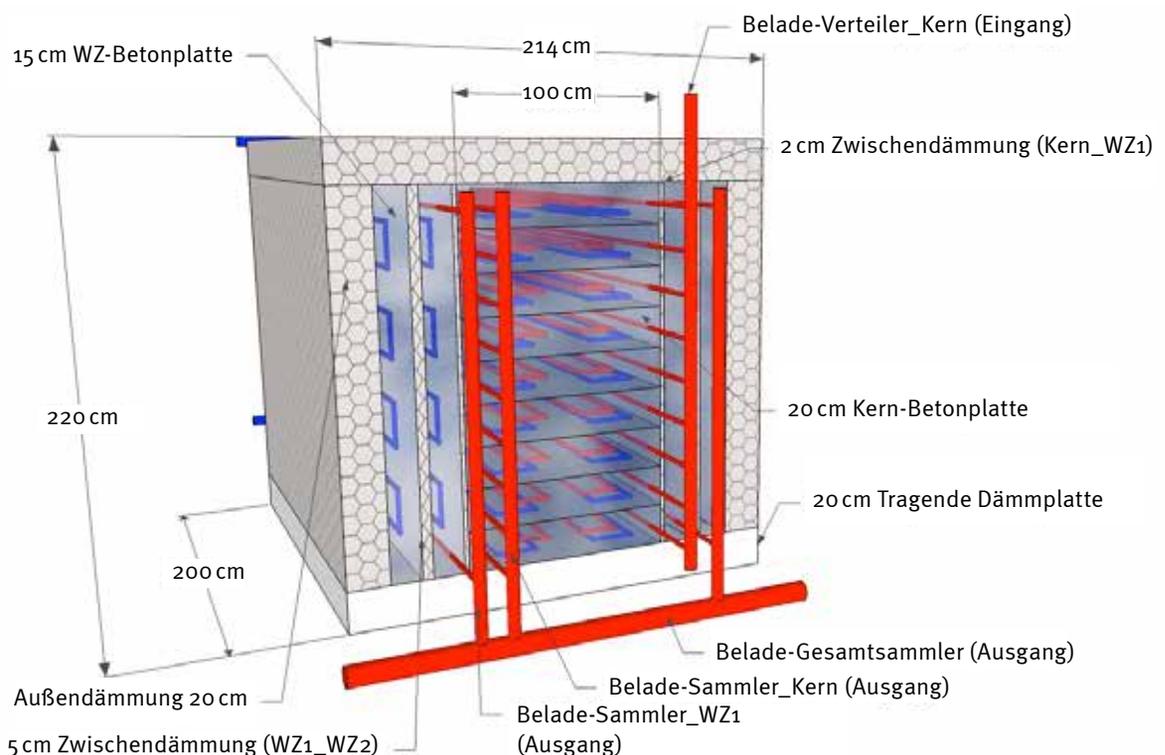
Die um den Speicherkern angeordneten Wärmespeicherzonen sind durch Zwischendämmungen voneinander getrennt. Dieses Schichtungssystem führt zu einem verzögerten Wärmetransport von innen nach außen, und es stellen sich damit in den unterschiedlichen Wärmespeicherzonen in Abhängigkeit von der zugeführten Wärmemenge unterschiedliche Temperaturen mit einem fallenden Gradienten von innen nach außen ein (z.B. 330 °C im Kern, 120 °C in Wärmespeicherzone 1 und 25 °C in Wärmespeicherzone 2). Dabei liegt der Temperaturgradient zwischen der äußeren Wärmespeicherzone und der Umgebung auf einem deutlich niedrigeren Niveau als bei einem Einzonenspeicher (für dieses Beispiel 5 K statt 310 K). Dadurch lassen sich die Transmissionswärmeverluste an die Umgebung aufgrund des kleineren Temperaturgradienten stark reduzieren. Die in den verschiedenen Speicherzonen zur Verfügung stehende Wärmeenergie kann bedarfsgerecht auf unterschiedlichen Temperaturniveaus für unterschiedliche Anwendungen genutzt werden. Die Restwärme des Kern-Beladerücklaufs kann auch zur Beladung der kühleren Wärmespeicherzone genutzt werden, sodass die energieeffiziente Ausnutzung der Wärmequelle aufrechterhalten wird. Für diese Aufgabe wurde eine spezielle Betonrezeptur entwickelt, die eine gute Hitzebeständigkeit, eine hohe Wärmeleitfähigkeit sowie eine große Wärmespeicherkapazität sicherstellt. Ein MZWS wurde im Labormaßstab entworfen, mit dem die unterschiedlichsten dynamischen Belade- und Entladeszenarien untersucht und die jeweiligen Wärmemengenströme bilanziert werden können.

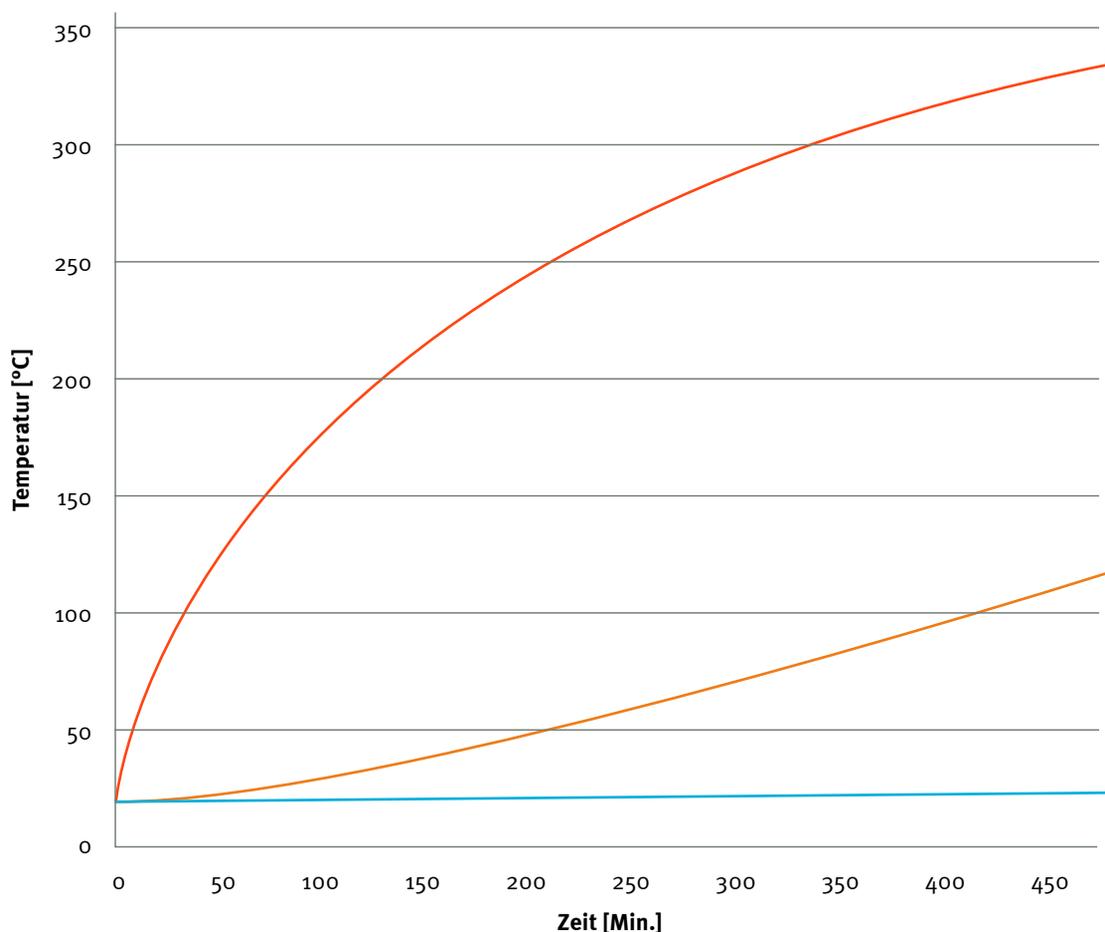
Auf dem Betriebsgelände der Betonwerk Ribnitz GmbH wird ein Pilotwärmespeicher betrieben, mit dem die Vorteile hinsichtlich der Energieeffizienz und der variablen Wärmenutzung in einem Praxistest demonstriert werden.

*The heat storage zones arranged around the storage core are separated by insulation. This layer system results in delayed heat transfer from the interior to the exterior, leading to different temperatures in the various heat storage zones along a gradient from inside to outside depending on the amount of heat that has been entered (e.g. 330 °C in the core, 120 °C in heat zone 1 and 25 °C in heat zone 2). The temperature gradient between the exterior heat zone and the surroundings is significantly lower than for single-zone thermal energy storage (in this example 5 K instead of 310 K). This makes it possible to strongly reduce the transmission heat losses to the surroundings due to the lower temperature gradient. The heat energy available in the different heat zones can be used at different temperature levels for different applications according to needs. The remaining heat of the core loading return flow can also be used to load the cooler heat zones, so that the energy-efficient use of the heat source is maintained. For this task, a special cement mixture was developed that has a high heat resistance, a high heat conduction and a high heat storage capacity.*

*An MZTES was designed in the lab and was used to investigate the various dynamic loading and unloading scenarios and calculate the respective heat flows.*

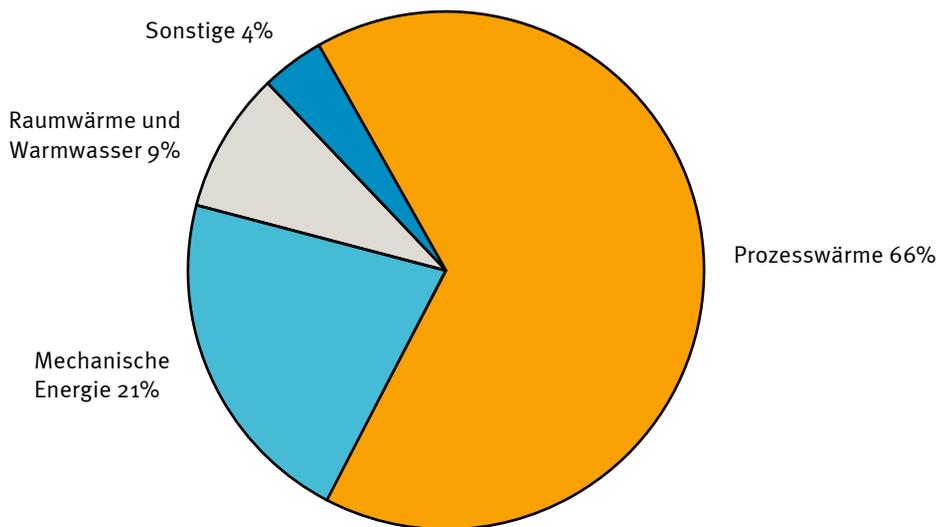
*A pilot thermal energy storage system is running at the Ribnitz cement factory to demonstrate the advantages in terms of energy efficiency and variable use of heat in a practice test.*





Beispielhafte Simulationsergebnisse für die Temperaturentwicklung im Kern, in der Innenwärmezone (WZ1) und der Außenwärmezone (WZ2) des Mehrzonenwärmespeichers nach 8-stündiger Kern-Wärmebelastung mit Vorlauftemperatur 350 °C. Simulation mittels CFD-Software 3D-Comsol-Multiphysics, Lizenz: COMSOL 5.3 FNL License No: 6080915.

Example simulation results for the temperature development in the core, in the inner heat storage zone (WZ1) and the exterior heat storage zone (WZ2) of the multi-zone thermal energy storage after 8-hour core heat loading with a flow temperature of 350 °C. Simulation with the CFD software 3D-Comsol-Multiphysics. License: COMSOL 5.3 FNL License No: 6080915.



Endenergiebedarf der deutschen Industrie in 2011 nach Anwendungen (nach Rohde 2012). Quelle: Simon Hirzel; Benjamin Sontag; Clemens Rohde. Kurzstudie: Industrielle Abwärmenutzung, Fraunhofer ISI, November 2013. / Energy requirements of the German industry in 2011 by application (from Rohde 2012). Source: Simon Hirzel; Benjamin Sontag; Clemens Rohde. Short study: Industrielle Abwärmenutzung (industrial use of waste heat), Fraunhofer ISI, November 2013.

Abbildung Seite 28: Prinzipieller Aufbau des Mehrzonenwärmespeichers. Zeichnung mittels des Programms SketchUp (verfügbare Demoversion beschränkt auf wissenschaftliche Anwendungen). / Figure on page 28: Schematic design of the multi-zone thermal energy storage. Drawing using SketchUp software (available as a demo version limited to scientific applications).

## Hyperspektrale Bildgebung in der Medizin

Mithilfe von Hyperspektralkameras (Beispiel TIVITA®, siehe Abbildung 1) sollen durch orts aufgelöste Spektroskopie eine objektive und reproduzierbare Beurteilung von Wunden ermöglicht und auch der Keimbesatz von Wunden visualisiert werden. Auf diese Weise sollen Parameter wie Durchblutung, Feuchte sowie Entzündungs- bzw. Infektionsanzeichen der Wunde extrahiert werden, um die Beurteilung des Heilungsprozesses von Wunden zu verbessern.

### Hyperspectral imaging in medicine

*The aim is to use spatially resolved spectroscopy provided by hyperspectral cameras (example TIVITA®, see Figure 1) to enable an objective and reproducible assessment of wounds and also help visualise the germ contamination of wounds. By extracting parameters such as blood flow, water content and signs of inflammation or infection, the assessment of the wound healing process is to be improved.*

#### Projektdaten HyperWound-CAM

Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Leitung Teilprojekt der Hochschule Wismar:  
Prof. Dr. rer. nat. Christoph Hornberger  
Mitarbeitende: Dipl.-Ing. Bert Henrik Herrmann,  
Dr. Carsten Taurat und Daniel Schäle, M. Eng.  
Projektlaufzeit: 1. August 2015 – 31. Dezember 2017

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied  
Sciences – Technology, Business and Design  
Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
Telefon: +49 3841 753-7555  
E-Mail: christoph.hornberger@hs-wismar.de  
[www.hs-wismar.de/hyperwound-cam](http://www.hs-wismar.de/hyperwound-cam)  
[www.hs-wismar.de/bacteria-cam](http://www.hs-wismar.de/bacteria-cam)

#### Projektdaten Bacteria-CAM

Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Leitung Teilprojekt der Hochschule Wismar: Prof. Dr. rer. nat. Christoph Hornberger  
Mitarbeitende: Dipl.-Ing. Bert Henrik Herrmann, Daniel Schäle, M. Eng.  
Projektlaufzeit: 1. Mai 2017 – 31. Oktober 2019



LEIBNIZ-INSTITUT FÜR PLASMA-  
FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE E.V.  
KLINIKUM KARLSBURG  
HERZ- UND DIABETESZENTRUM



#### Partner und Förderungen HyperWound-CAM

Team: Diaspective Vision GmbH / Pepelow,  
Universität Rostock · Institut für praktische Informatik und  
Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften ·  
Bereich Maschinenbau / Verfahrens- und Umwelttechnik  
Finanzierung durch den Europäischen Fonds für regionale  
Entwicklung (EFRE), Operationelles Programm Mecklen-  
burg-Vorpommern 2014 – 2020

#### Partner und Förderungen Bacteria-CAM

Team: Diaspective Vision GmbH / Pepelow, Universität Greifswald · Klinik  
und Poliklinik für Hautkrankheiten, Klinikum Karlsburg · Klinik für Diabetes  
und Stoffwechselerkrankungen, Leibniz-Institut für Plasmaforschung  
und Technologie e.V. (INP), Greifswald und Hochschule Wismar · Fakultät  
für Ingenieurwissenschaften · Bereich Maschinenbau / Verfahrens- und  
Umwelttechnik  
Finanzierung durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung  
(EFRE), Operationelles Programm Mecklenburg-Vorpommern 2014 – 2020



Abbildung 1: Hyperspektralkamera TIVITA® / Hyperspectral camera system TIVITA®

### Problemstellung

Chronische, nicht heilende Wunden stellen ein zunehmendes Problem dar. Ärzte und Pflegepersonal müssen sich bei der Einschätzung von Wunden meist auf die visuelle Beurteilung verlassen, da objektive Beschreibungsverfahren für Wunden fehlen. Um wissenschaftlich basierte Entscheidungen bei der Wundbehandlung treffen zu können, fordern auch die Fachgesellschaften, den Ärzten Hilfsmittel anzubieten. Die Sauerstoffversorgung, die Keimbesiedlung und weitere Parameter haben einen Einfluss auf den Heilungsverlauf, können aber routinemäßig nicht oder nur mit großem Aufwand und teilweise mit großer zeitlicher Verzögerung bestimmt werden, beispielsweise bei einer mikrobiologischen Analyse von Wundabstrichen.

### Lösungsansatz

Die Nahinfrarotspektroskopie (NIR-Spektroskopie) ist im medizinischen Umfeld durch die Pulsoxymetrie und das cerebrale Monitoring bereits etabliert, um die Sauerstoffsättigung bzw. Sauerstoffversorgung von Gewebe zu messen. Damit ganze Wundareale objektiv und reproduzierbar beurteilt werden können, ist eine orts aufgelöste Spektroskopie erforderlich. Deshalb wurden und werden in den Projekten HyperWound-CAM und Bacteria-CAM von unserem Verbundpartner Diaspective Vision GmbH für den klinischen Einsatz geeignete hyperspektrale Kamerasysteme entwickelt.

An der Hochschule Wismar werden modellbasierte Auswertemethoden für die hyperspektralen Wundmessdaten entwickelt. Um den Volumenanteil von Hämoglobin und dessen Sauerstoffsättigung in einem Wundsegment aus den Remissionsspektren bestimmen zu können, werden aussagefähige, modellbasierte Bestimmungsverfahren erarbeitet. Außerdem werden Monte-Carlo-Simulationen durchgeführt, um die Wechselwirkungen von Licht mit dem Wundgewebe zu simulieren. Diese Simulationen erleichtern die Interpretation der spektralen Messdaten und ermöglichen ein tieferes Verständnis der Methode. Die Simulationen werden begleitet durch Messungen an optischen Phantomen.

Bei der Analyse der Keimbesiedlung wird neben den beschriebenen Methoden die Fluoreszenzanregung und Detektion genutzt. Hierzu muss das Wundareal mit UV-Licht beleuchtet werden, wobei gleichzeitig die Fluoreszenz mit der Hyperspektralkamera orts- und spektral aufgelöst bestimmt wird. Ziel ist neben der Bestimmung des Keimbefalles eine Keimdifferenzierung zu erreichen. Dazu sind Voruntersuchungen an Erregerstämmen durchzuführen, u.a. um die optimale Anregungswellenlänge und die charakteristischen Fluoreszenzen aufzufinden.

Die Verbundprojekte werden gemeinsam mit dem Industriepartner Diaspective Vision GmbH und den wissenschaftlichen Verbundpartnern Universität Rostock, Institut für praktische Informatik, Universität Greifswald, Klinik und Poliklinik für Hautkrankheiten, sowie dem Kompetenzzentrum Diabetes Karlsburg (Klinikum Karlsburg, Klinik für Diabetes und Stoffwechselerkrankungen, Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP)) durchgeführt.

### Problem

*Chronic, non-healing wounds are a growing problem. Doctors and nursing staff usually have to rely on the visual assessment of wounds because there are no objective wound-describing methods. In order to enable doctors to make evidence-based decisions on wound treatment, professional societies demand that doctors should be offered assistive tools. Oxygen supply, germ colonisation and other parameters have an influence on the healing process. But these parameters cannot be monitored in a routinely manner. Existing methods like the microbiological analysis of wound swabs mean a great deal of effort and partly a long delay.*

### Approach

*Near-infrared spectroscopy (NIR spectroscopy) is already established in the medical environment through pulse oximetry to measure the arterial oxygen saturation and cerebral monitoring for the oxygen supply of the brain. In the case of wound diagnostics, spatially resolved spectroscopy is required in order to objectively and reproducibly assess entire wound areas. For this reason, hyperspectral camera systems which are suitable for clinical use are being developed by our partner Diaspective Vision GmbH within the projects HyperWound-CAM and Bacteria-CAM.*

*At Wismar University of Applied Sciences model-based evaluation methods for hyperspectral wound measurement data are being developed. In order to determine the volume fraction of hemoglobin and its oxygen saturation in a wound segment from the remission spectra, meaningful, model-based determination methods will be developed. In addition, Monte Carlo simulations are performed to simulate the interactions of light with wound tissue. These simulations facilitate the interpretation of the spectral measurement data and allow a deeper understanding of the method. The simulations are accompanied by measurements on optical phantoms.*

*In addition to the described methods, fluorescence excitation and detection are used for the analysis of germ colonization. For this purpose, the wound area must be illuminated with UV light and at the same time the fluorescence is determined with the hyperspectral camera with local and spectral resolution. Another aim, beside the determination of the germ colonization, is the differentiation of germs. For this purpose, preliminary investigations on pathogen strains have to be carried out, among other things, in order to find the optimal excitation wavelengths and the characteristic fluorescence.*

*The joint research projects are carried out with the industry partner Diaspective Vision GmbH and the scientific partners University of Rostock, Institute for Practical Informatics, University of Greifswald, Clinic and Polyclinic for Skin Diseases, and the Competence Center Diabetes Karlsburg (Karlsburg Clinic for Diabetes and Metabolic Diseases, Leibniz Institute for Plasma Science and Technology e.V. (INP), Greifswald).*

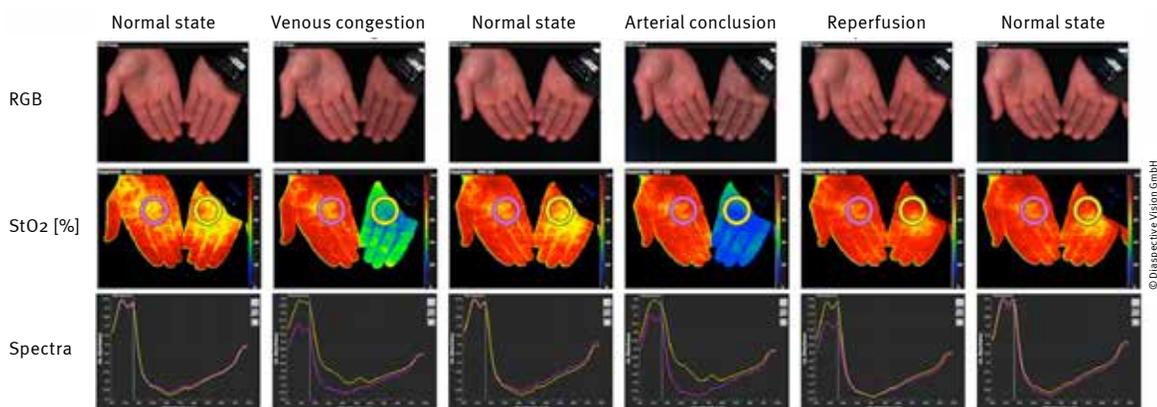


Abbildung 2: Beispiel zur hyperspektralen Bildgebung bei einem Okklusionstest an der linken Hand  
*Example of hyperspectral imaging during an occlusion test executed on the left hand*

### Fakten/Ergebnisse

Das Potenzial der hyperspektralen Bildgebung in der Medizin ist in Abbildung 2 dargestellt. Zu sehen ist das Ergebnis eines Okklusionstests, bei dem die Durchblutung der linken Hand mit einer Blutdruckmanschette am linken Arm reguliert wurde und die rechte Hand unbeeinflusst blieb. Während der 28 Minuten dauernden Testabfolge wurden beide Hände der Probanden alle 30 Sekunden mit der TIVITA®-Tissue-Kamera aufgenommen. Dargestellt sind die Phasen Normalzustand, venöse Stauung, Normalzustand, arterielle Stauung, Reperfusion und Normalzustand. Neben den normalen RGB-Bildern ist exemplarisch der aus den Spektraldaten berechnete Parameter Gewebeoxygenierung (StO<sub>2</sub>) dargestellt.

In der unteren Zeile sind Spektren der markierten Bildbereiche der linken und rechten Hand dargestellt. Es ist sehr deutlich zu sehen, wie sich der Oxygenierungszustand im Gewebe durch die venöse und arterielle Okklusion verändert.

### Facts/Results

The potential of hyperspectral imaging in medicine is shown in Figure 2. The result of an occlusion test can be seen in which the blood flow to the left hand was regulated with a blood pressure cuff on the left arm and the right hand remained unaffected. During the 28-minute test sequence, both hands of the volunteers were recorded with the TIVITA® Tissue camera every 30 seconds. The following phases are shown: normal condition, venous occlusion, normal condition, arterial occlusion, reperfusion and normal condition. In addition to the normal RGB images, the parameter tissue oxygenation (StO<sub>2</sub>) which is calculated from the spectral data is shown as an example.

The lower line shows some spectra from the marked image areas of the left and right hand. It can be clearly seen how the tissue oxygenation state changes due to the venous and arterial occlusion.

### Referenzen

- > <https://fiw.hs-wismar.de/bereiche/mvu/personen-gremien/professoren/prof-dr-rer-nat-christoph-hornberger/forschung/forschungsthemen/>
- > Mohammed R, Schäle D, Emmert S, Hornberger C.: Detecting Signatures in Hyperspectral Image Data of Wounds: A Compound Model of Self-Organizing Map and Least Square Fitting. *Current Directions in Biomedical Engineering* 2018; 4(1): 419 – 22
- > B. H. Herrmann, C. Hornberger: Monte-Carlo Simulation of Light Tissue Interaction in Medical Hyperspectral Imaging Applications, September 2018, *Current Directions in Biomedical Engineering* 4(1):275-278, DOI: 10.1515/cdbme-2018-0067
- > Nahm W., Hornberger C., Morgenstern U., Sobottka, SB.: Optical imaging methods in medicine: how can we escape the plausibility trap? *Biomed Tech (Berl)*. 2018 Oct 25;63(5):507-510. doi: 10.1515/bmt-2018-2001.
- > Hornberger C., Wabnitz H.: Approaches for calibration and validation of near-infrared optical methods for oxygenation monitoring. *Biomed Tech (Berl)*. 2018 Oct 25;63(5):537-546. doi: 10.1515/bmt-2017-0116.
- > Hornberger C.: "Pulsoximetrie, Impulsvortrag zur technischen Umsetzung", Workshop Vergleichbarkeit und Standardisierung optischer Verfahren in der Medizin, Welche Informationen benötigt der Anwender? - Welche Größen messen wir?, 01./02. März 2018, Dresden
- > Herrmann B., Hornberger C.: A Laser Beam Monte-Carlo Simulation for Light Path Analysis in Hyperspectral Imaging Setups"; Symposium AUTSYM 2017 21.09.2017 Wismar
- > Herrmann B., Hornberger C.: Light-Path-Analysis in Hyperspectral Imaging Setups for Wound Diagnostics using Monte-Carlo Simulation. Posterbeitrag DGBMT/DGMP Symposium 11.09.2017 Dresden
- > Herrmann B., Hornberger C.: Monte-Carlo-Simulationen zur Untersuchung der Licht-Gewebe Wechselwirkung beim Hyperspectral Imaging in der Wunddiagnostik. Posterbeitrag HSI-Symposium 09.03.2017 Dresden
- > Herrmann B., Hornberger C.: Wunddiagnostik mit Hyperspectral Imaging – Monte Carlo Simulationen zur Lichtausbreitung. Workshop AUTOMED der DGBMT 22./23.09.2016 Wismar
- > Hornberger C.: Einsatz der HSI in der Wunddiagnostik. Workshop „Hyperspectral Imaging in der Medizin“, 21.3.2016, Dresden

## CoRiFe – Computergestützte Realisierung einer intelligenten Fertigung

Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 des BMBF soll den Weg zur Produktion von morgen ebnen, in Produktionsbereichen, in denen Massenindividualisierung, Intelligenz und Flexibilität gefragt sind [1]. In der manuellen Fertigung, wie beispielsweise der Ausrüstung von Luft-, Schienen- und Sonderfahrzeugen oder dem allgemeinen Maschinen- und Anlagenbau, gelten andere Anforderungen als in der automatisierten Fertigung. Intelligenz und Flexibilität bedeuten hier, dass nicht Maschinen, sondern Werker in Echtzeit mit den Planungssystemen kommunizieren können. Dieser Herausforderung stellt sich das gemeinsame Forschungsprojekt CoRiFe der Hochschulen Wismar und Bremen: Durch den Einsatz moderner Endgeräte wie Smartglasses und Tabletcomputer werden die Werker in die Lage versetzt, sofort die aktuellsten Planungsdaten einzusehen und Störungen direkt an das Planungssystem zu kommunizieren.

### CoRiFe – Computer-assisted implementation of smart manufacturing

*The BMBF project Industry 4.0 aims to pave the way for the manufacturing of tomorrow, with mass individualisation, intelligence and flexibility [1]. However, in a wide range of industrial branches, production is driven by manual work. Especially in the assembly of large structures, such as airborne, rail and special purpose vehicles, as well as in machine and plant engineering, requirements differ from those in automated manufacturing. Intelligence and flexibility in these areas mean that workers, rather than machines, can communicate with planning systems in real time. This is exactly the challenge taken up by CoRiFe, the joint research project of the Universities of Applied Sciences Wismar and Bremen. By using modern devices such as smart glasses and tablet computers, workers should be able to immediately see the latest planning data and to communicate errors directly to the planning system.*

#### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Roland Larek, M.BC.  
Mitarbeitende: Jan Cetric Wagner, M.Eng.  
Projektlaufzeit: April 2016 – April 2019

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied Sciences – Technology, Business and Design  
Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
Telefon: +49 3841 753-7458  
E-Mail: roland.larek@hs-wismar.de  
[www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/corife](http://www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/corife)

#### Publikationen

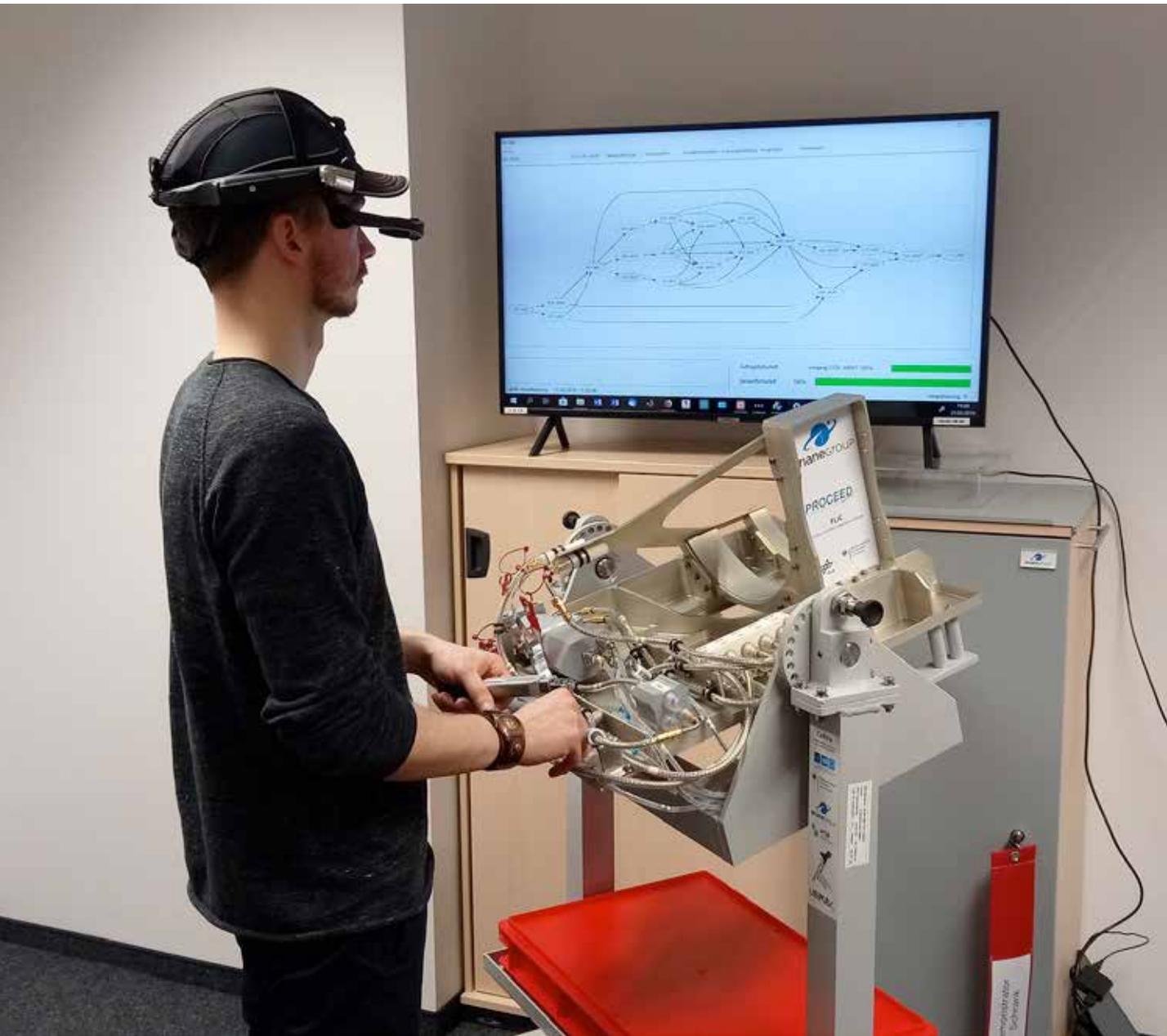
- › 07/2018 Industrie 4.0 in manual assembly processes – a concept for real time production steering and decision making  
*Roland Larek, Heiko Grendel, Jan Cetric Wagner, Felix Riedel*  
*12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering – CIRP ICME'18, Gulf of Naples (peer review)*
- › 06/2018 Der Maximalnetzplan als Neuinterpretation der Netzplantechnik  
*Jan Cetric Wagner, Roland Larek, Andreas Nüchter; Wismarer Wirtschaftsinformatik-Tage 2018*
- › 12/2017 Enabling manual assembly and integration of aerospace structures for Industry 4.0-methods  
*Heiko Grendel, Roland Larek, Felix Riedel, Jan Cetric Wagner*  
*17th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry – MIC 2017, Hannover (peer review)*
- › 10/2017 Concept and implementation of an interactive shopfloor planning system using smart devices  
*Roland Larek, Heiko Grendel, Jan Cetric Wagner, Felix Riedel*  
*XXIII International Symposium, Research-Education-Technology, Stralsund*

#### Präsentationen

- › 07/2018 12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, CIRP ICME '18, Gulf of Naples
- › 06/2018 WIWITA – Wismarer Wirtschaftsinformatik-Tage 2018
- › 12/2017 17th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry – MIC 2017, Hannover
- › 10/2017 XXIII International Symposium, Research-Education-Technology, Stralsund
- › 10/2017 2. Wirtschaftsforum Regiopolygonen Technologien, Innovationen & Forschungspartner für die Wirtschaft

#### Konferenzen

- › 07/2018 12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, CIRP ICME '18, Gulf of Naples
- › 06/2018 WIWITA – Wismarer Wirtschaftsinformatik-Tage 2018
- › 12/2017 17th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry – MIC 2017, Hannover
- › 10/2017 XXIII International Symposium, Research-Education-Technology, Stralsund



Mitarbeiter Jan Wagner testet den intelligenten Netzplan an einem Bauteil der Ariane-Oberstufe  
 Employee Jan Wagner testing the intelligent network plan on a component of the Ariane upper stage

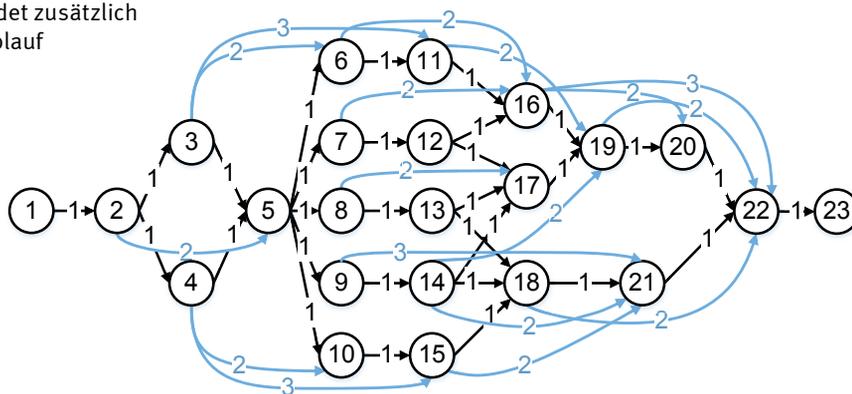
#### Partner, Förderungen und Budgetaufteilung

Projektträger: Bundesministerium für Bildung und Forschung  
 Partner: Hochschule Bremen, ArianeGroup GmbH und Ubimax GmbH  
 Promotionspartner: Universität Würzburg  
 Budget Hochschule Wismar: 140.000 € · Gesamtbudget: 345.000 € · Kofinanzierung: 15%



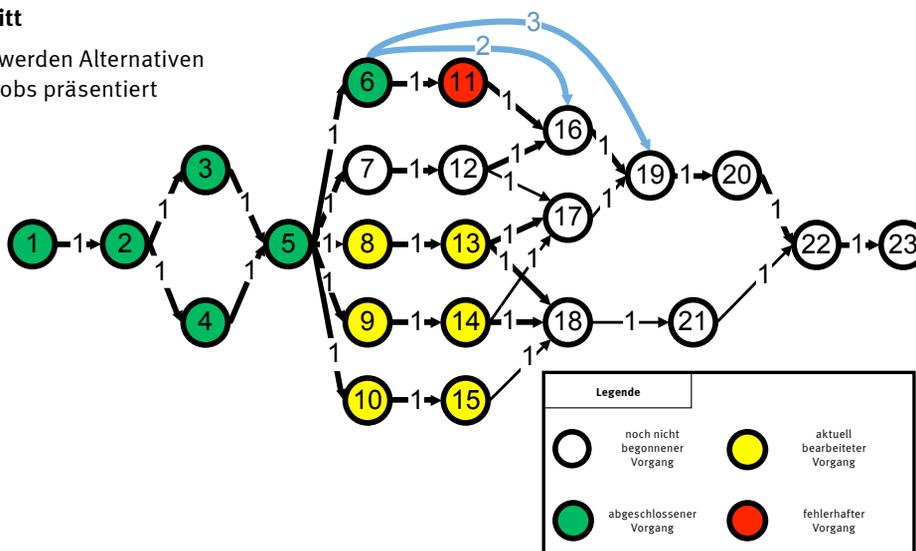
**Maximalnetzplan (MNP)**

Ein Netzwerkplan mit höherem Informationsgehalt bildet zusätzlich zum idealen Prozessablauf Alternativabläufe ab



**MNP Fehlereintritt**

Falls notwendig werden Alternativen zu fehlerhaften Jobs präsentiert



Rückgrat des Ganzen ist ein Maximalnetzplan, der nicht nur den Soll-Prozess kennt, sondern auch alternative Lösungen und Vorgehensweisen vorschlägt und dabei deren Vor- und Nachteile abwägt [2]. Damit verbunden sind zahlreiche arbeitsorganisatorische, informatische und technische Fragestellungen, deren Lösungen exemplarisch in ein computergestütztes Gesamtkonzept übertragen wurden [3,4,5]. Industrielle Partner in dem Projekt sind die ArianeGroup GmbH sowie die Ubimax GmbH in Bremen.

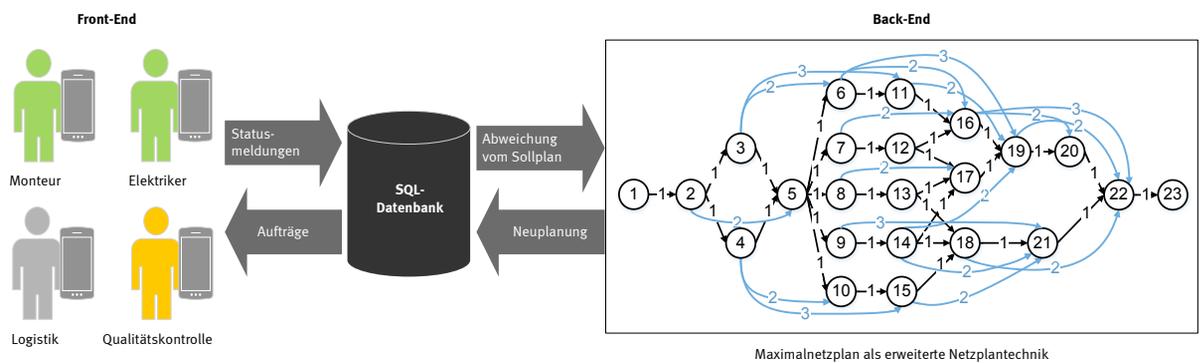
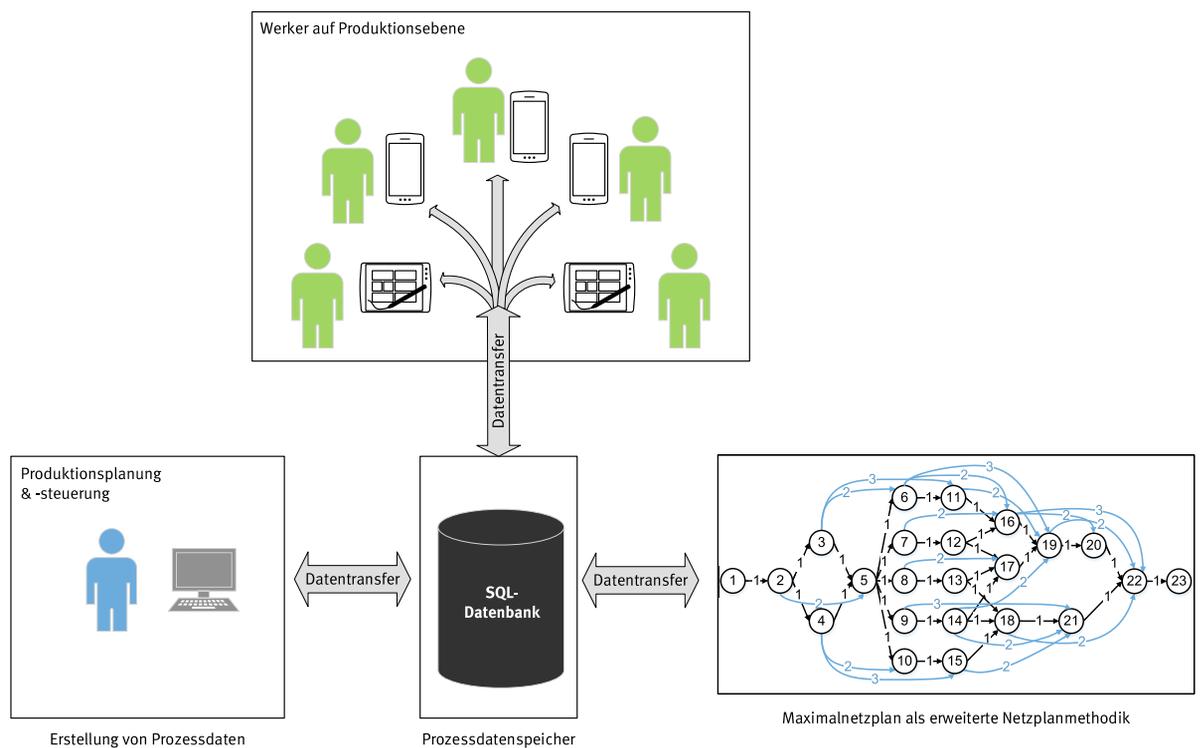
Die Ergebnisse von CoRiFe fließen in die Erstellung einer Dissertation, wissenschaftliche Veröffentlichungen und die Lehre ein. Darüber hinaus dienen sie den Hochschulen Wismar und Bremen als Basis für zukünftige Projekte und werden von den industriellen Partnern unmittelbar praktisch genutzt, ausgebaut und weiterentwickelt. Das Thema ist von branchenübergreifender Relevanz, sodass die gewonnenen Erkenntnisse auch in anderen als den beteiligten Unternehmen von Nutzen sind.

Das kooperative Promotionsvorhaben wird seitens der Universität Würzburg durch Herrn Prof. Dr. Andreas Nüchter und seitens der Hochschule Wismar durch Herrn Prof. Dr. Roland Larek begleitet.

*The whole system is built around an intelligent network plan that not only knows the target process but can also suggest alternative solutions and procedures while weighing up their drawbacks and advantages [2]. This is associated with many organisational, computer-related and technical issues, the solutions to which have been transferred into a computer-supported overall concept [3,4,5]. ArianeGroup GmbH and Ubimax GmbH in Bremen are industrial partners in the project.*

*The results of CoRiFe will flow into a dissertation, scientific publications and teaching, will serve both universities as the basis for future projects and will be directly used in practice, expanded and developed further by the industrial partners. The subject is relevant beyond the industry, and the acquired knowledge will therefore also be useful to companies beyond those directly involved in the project.*

*As part of a cooperative PhD project, the dissertation will be supervised by Prof. Dr. Andreas Nüchter (Universität Würzburg) and Prof. Dr. Roland Larek (Hochschule Wismar).*



## Quellen

- [1] Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Die neue Hightech-Strategie – Innovationen für Deutschland; Berlin; D 2014
- [2] J. C. Wagner, R. Larek, A. Nuechter: Der Maximalnetzplan als Neuinterpretation der Netzplantechnik. In: Proc. of Wismarer Wirtschaftsinformatik-Tage (2018); Volume 11: pp. 123-136.
- [3] R. Larek, H. Grendel, J. Wagner, F. Riedel: Concept and implementation of an interactive shopfloor planning system using smart devices. In: Proc. of the XXIII International Symposium, Research-Education-Technology; Stralsund; D 2017
- [4] H. Grendel, R. Larek, F. Riedel, J. C. Wagner: Enabling manual assembly and integration of aerospace structures for Industry 4.0-methods. In: Proc. of the 17th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry; Hannover; D 2017
- [5] R. Larek, H. Grendel, J.C. Wagner, F. Riedel: Industrie 4.0 in manual assembly processes – a concept for real time production steering and decision making; 12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering – CIRP ICME'18, Gulf of Naples

## Gebäudehülle für barrierefreie Aufzüge in Plattenbauten

Entwicklung von Verfahren für die bautechnische Ertüchtigung von bestehenden Treppenhäusern. Konzipierung einer technischen Lösung für eine minimalinvasive, schonende Abtragung von Wandmaterial zur Verringerung von Einbautoleranzen. Erstellung eines BIM-fähigen Gebäudemodells für die Bereiche des alten und neuen Treppenhauses und Entwicklung von modularen Fertigteilssystemen.

### *Building shell for accessible lifts in large panel system buildings*

*Development of procedures to improve the structural system of existing stairwells. Conception of a technical solution for minimally invasive, gentle removal of wall material to reduce installation tolerances. Creation of a BIM-compatible building model for the new and the old stairwell and development of modular precast systems.*

#### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Guido Bolle und Dr.-Ing. Gesa Haroske  
Mitarbeitende: Robert Reisener, M. Eng., René Wengatz, M. Eng. und Dipl.-Ing. (FH) Hartmut Möller  
Projektlaufzeit: 1. März 2017 – 31. Januar 2019

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied Sciences – Technology, Business and Design  
Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
Telefon: +49 3841 753-7290  
E-Mail: [guido.bolle@hs-wismar.de](mailto:guido.bolle@hs-wismar.de)  
[www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/gebaupla](http://www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/gebaupla)

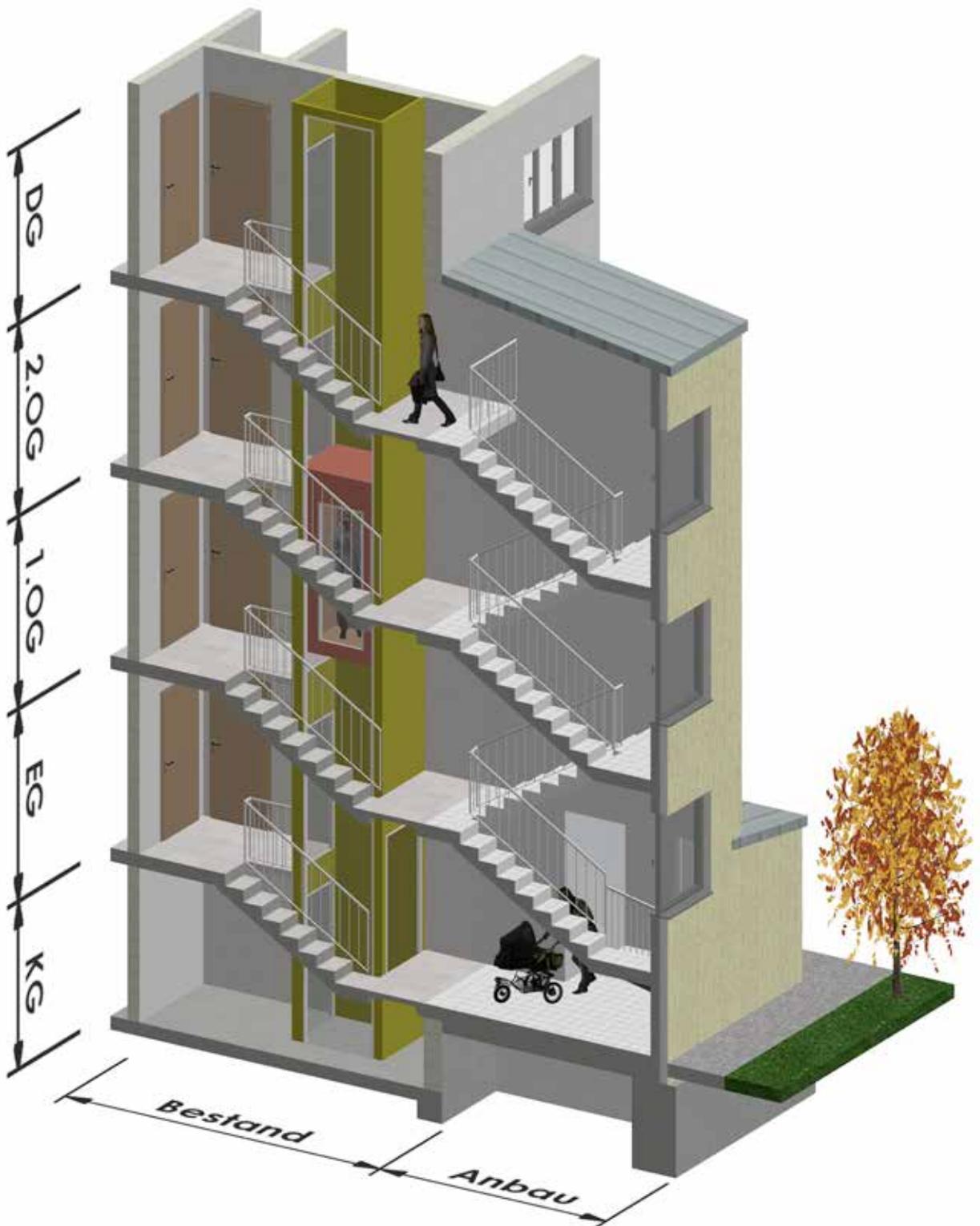


**EUROPÄISCHE UNION**  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

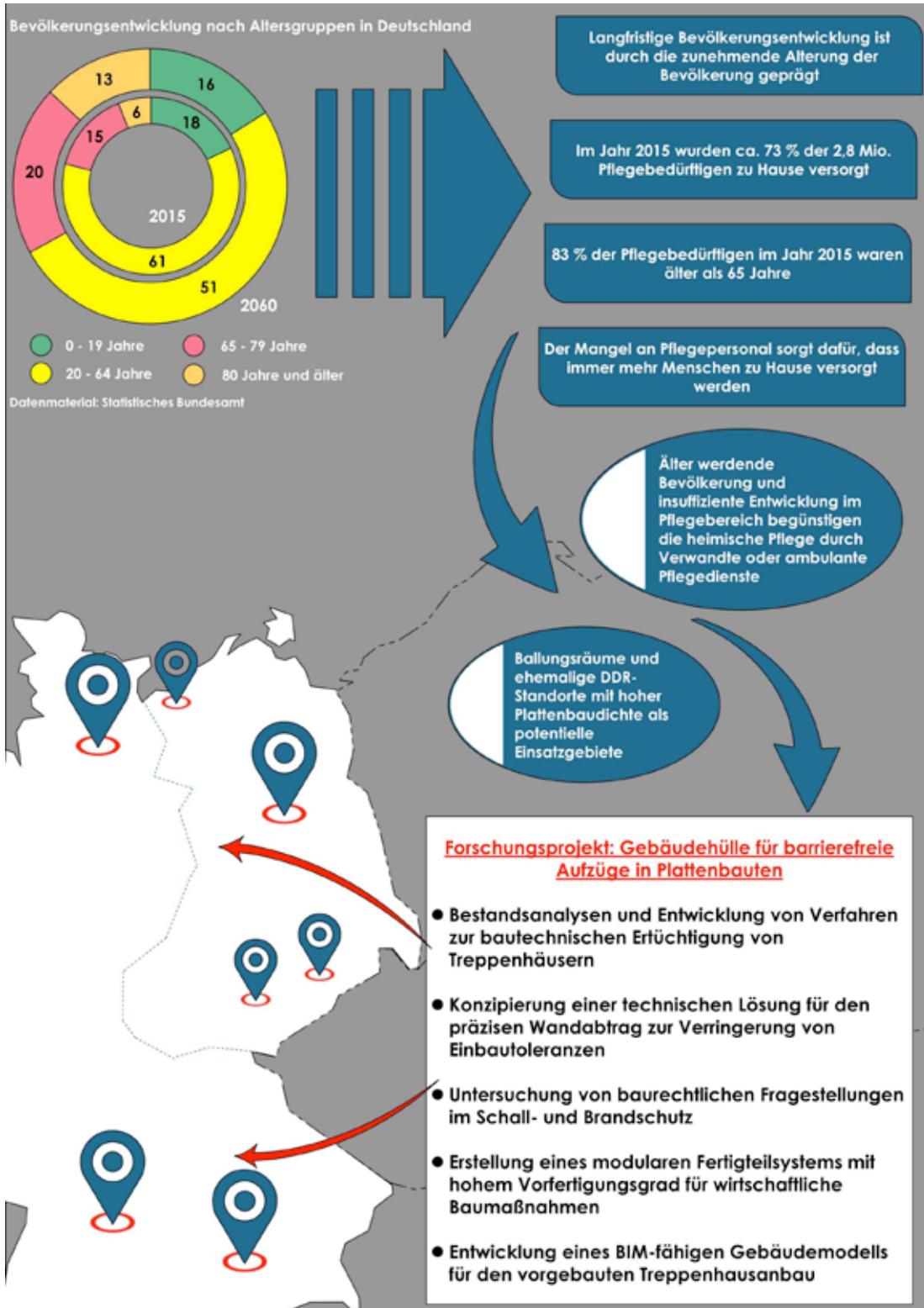


#### Partner und Förderungen

Projektträger: TBI Technologie-Beratungs-Institut GmbH  
Partner: Zurow Bau GmbH und Fraunhofer IGP, Rostock  
Förderungen: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE),  
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern



3-D-Modell des Aufzugs mit neuem Treppenhaus vor dem Gebäude / 3D model of the elevator with new staircase placed in front of the building



Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Aufzugsprototyps, der die Anforderungen an einen barrierefreien Zugang zu jedem Geschoss gewährleistet. Hier sind insbesondere die Kabinenbreite und die Türbreite das Hauptkriterium gegenüber dem bisherigen Stand. Die Einhaltung der geforderten Breiten ist aufgrund des eingeschränkten Bauraumes im Bestandstreppehaus nicht möglich und erfordert eine Sonderentwicklung. Dies hat wiederum Auswirkungen auf die gegebene Bauhülle.

Analysen der Bestandsgebäude bilden die Grundlage für die Entwicklung von Verfahren zur bautechnischen Ertüchtigung der Treppenhäuser.

Hierbei spielt der Bestandsschutz für bestehende Gebäude eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere die Bereiche Tragsicherheit, Brand- und Schallschutz. Bei Änderungen an der Bausubstanz geht der Bestandsschutz in der Regel verloren, und es muss ein Nachweis nach aktuellen Normen und Richtlinien geführt werden. Im vorliegenden Fall können jedoch auch geringe Eingriffe an der Bausubstanz zu einem erheblichen Vorteil für den Einbau der Aufzüge führen. Es soll daher eine neuartige technische Lösung für eine minimalinvasive, schonende Abtragung von Wandmaterial zur Verringerung der Einbautoleranzen entwickelt werden. Auf diese Weise kann der für den Aufzug verfügbare Raum um ein entsprechendes Maß vergrößert werden, was wiederum zur Erreichung der für den Aufzug geforderten Öffnungsmaße führt.

Darüber hinaus wird ein modulares System für das vorgebaute Treppenhäuser erstellt. Um eine wirtschaftliche Fertigung dieses Treppenhauses zu gewährleisten, wird ein hoher Vorfertigungsgrad angestrebt. Ein besonderes Problem besteht hier in den teilweise erheblichen Maßtoleranzen im bestehenden Gebäude, an das das vorgefertigte Treppenhäuser angeschlossen werden muss. Ziel ist die Entwicklung einer neuartigen technischen Lösung, die einerseits eine wirtschaftliche Vorfertigung beinhaltet und andererseits die auftretenden Maßtoleranzen berücksichtigt.

In einem letzten Schritt soll für das vorgestellte Treppenhäuser ein BIM-fähiges Gebäudemodell entwickelt werden. Für ein wirtschaftliches Gebäudemanagement ergeben sich dabei besondere Bedingungen bei der Datenverknüpfung für die Bestands- und Neubaubausubstanz.

*The aim of the project is to develop and optimise a lift prototype that fulfils the requirements for disabled access to every floor. Respecting the required cabin and door width is not possible due to the lack of building space in the existing stairwells, necessitating a creative solution. This in turn affects the existing building shell. Analyses of the existing buildings form the basis for the development of procedures to retrofit the stairwells. In this regard, the protection of the existing buildings plays an important role. This applies especially to the areas of load-bearing safety and fire and noise protection. The aim is to develop a novel technical solution for a minimally invasive, gentle removal of wall material to reduce the installation tolerances. This should make it possible to increase the available space for a lift. Furthermore, a modular system will be designed for the prefabricated stairwell. A high degree of prefabrication is required to ensure the production of the stairwell is economically viable. The aim is the development of a novel technical solution that on the one hand includes economical prefabrication and on the other considers any possible measurement tolerances. In a final step, a BIM-compatible building model will be developed for the stairwell placed in front of the building.*

## Müther-Archiv Wismar – Sonderbauten der DDR-Moderne

Der Nachlass des Bauingenieurs Ulrich Müther, der mit seinen Betonschalen einen bedeutenden Beitrag zur Architektur der DDR geleistet hat, befindet sich seit 2006 an der Hochschule Wismar. Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms „Vernetzen – Erschließen – Forschen. Allianz für universitäre Sammlungen“, wird dieser Bestand archivarisch erschlossen und wissenschaftlich bearbeitet, um ihn für die Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

### Müther Archive Wismar – special GDR modernist architecture

*The estate of civil engineer Ulrich Müther, who, with his concrete shells, contributed significantly to the architecture of the GDR, has been held by UAS Wismar since 2006. Supported by the Federal Ministry of Education and Research as part of the programme “Connect – Uncover – Research. Alliance for University Collections”, the archives of this estate are being sifted through and academically examined to make them accessible to the public.*

#### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät Gestaltung · Müther-Archiv  
 Leitung: Prof. Dipl.-Ing. Matthias Ludwig  
 Mitarbeitende: Dr. phil. Andreas Schätzke,  
 Antje Diebermann, M.A., Lisa Zorn, M.A. und Jan Oestreich, M.A.  
 Projektlaufzeit: 1. März 2017 – 29. Februar 2020

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied  
 Sciences – Technology, Business and Design  
 Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
 Telefon: +49 3841 753-7180 und +49 3841 753-7198  
 E-Mail: [muether-archiv@hs-wismar.de](mailto:muether-archiv@hs-wismar.de)  
[www.hs-wismar.de/muether-archiv](http://www.hs-wismar.de/muether-archiv)

#### Publikationen

Schriftenreihe des Müther-Archivs  
 › Heft 1: Die Rettungstürme 1 und 2. Zwei Schalenbauten Ulrich Müthers in Binz auf Rügen. 46 Seiten. Wismar 2014  
 › Heft 2: Der Musikpavillon in Sassnitz auf Rügen. Ein Schalenbau Ulrich Müthers in Zusammenarbeit mit Dietmar Kuntzsch und Otto Patzelt. 46 Seiten. Wismar 2015  
 › Heft 3: Ulrich Müther. Schalenbauten in Magdeburg. 96 Seiten. Wismar 2017  
 › Matthias Ludwig, Johannes Liess, Asko Fromm, Andreas Schätzke und Antje Diebermann: Der Teepott in Rostock-Warnemünde. Hrsg. von der Bundesingenieurkammer. Berlin 2018 (Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland. Bd. 23)

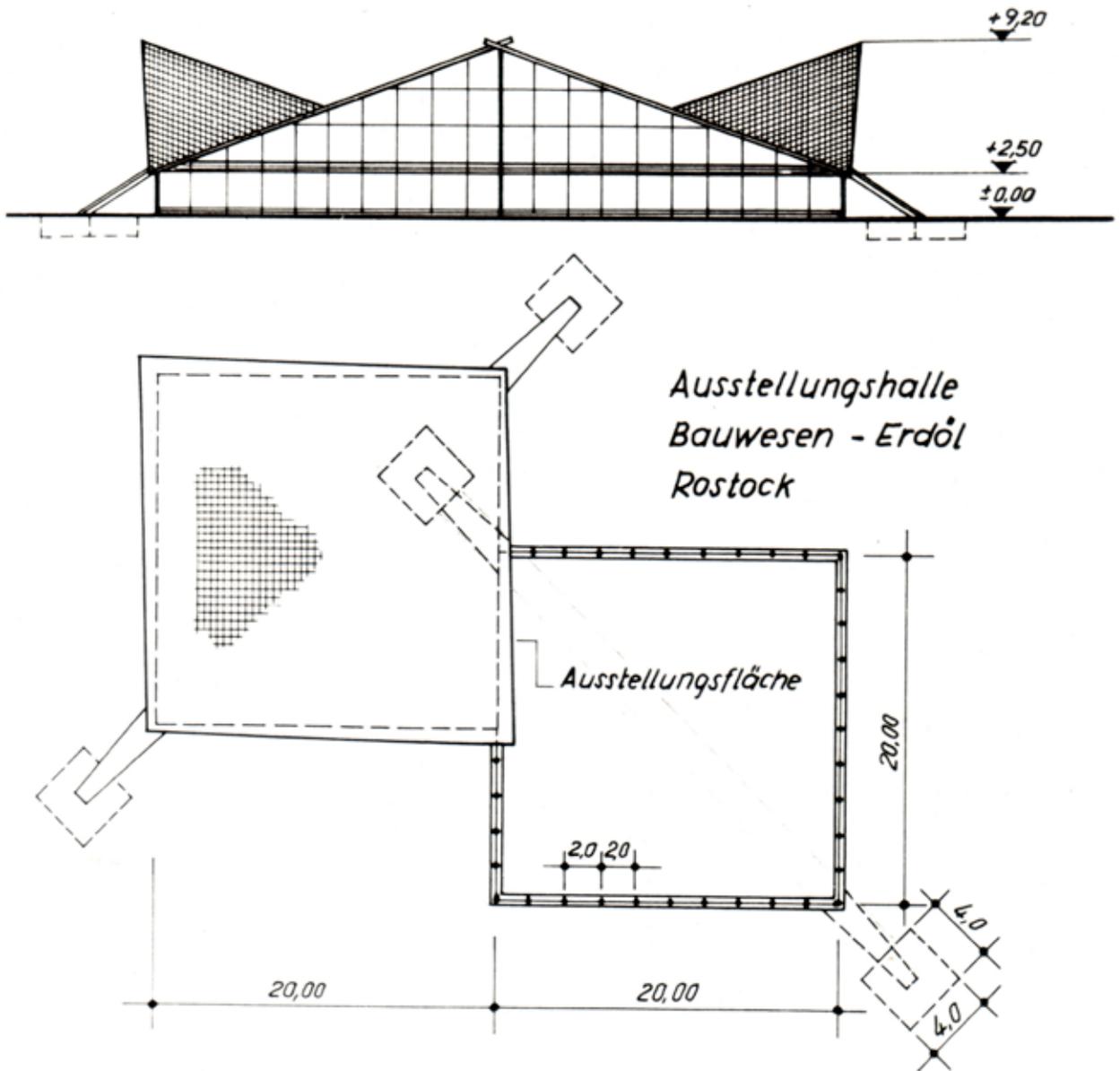
#### Konferenzen

„Candela Isler Müther. Schalenbauten in Mexiko, der Schweiz und Deutschland“ (CIMIS) – Reihe von drei internationalen Symposien  
 › CIMIS 1: Mexiko-Stadt, 17. bis 22. November 2018  
 › CIMIS 2: Berlin und Mecklenburg-Vorpommern, 16. bis 20. Mai 2019  
 › CIMIS 3: Zürich, 27. März bis 1. April 2020 (wurde verschoben, neuer Termin noch offen)



#### Partner und Förderungen

Partner: Akademie der Künste, Berlin · Baukunstarchiv  
 Universidad Nacional Autónoma de México · Facultad de Arquitectura · Archivo de Arquitectos Mexicanos  
 Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (IRS) e. V., Erkner · Wissenschaftliche Sammlungen  
 Eidgenössische Technische Hochschule Zürich · Departement Architektur · Institut für Geschichte und  
 Theorie der Architektur (GTA) und Professur für Tragwerksentwurf  
 Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung  
 im Rahmen des Programms „Vernetzen – Erschließen – Forschen. Allianz für universitäre Sammlungen“



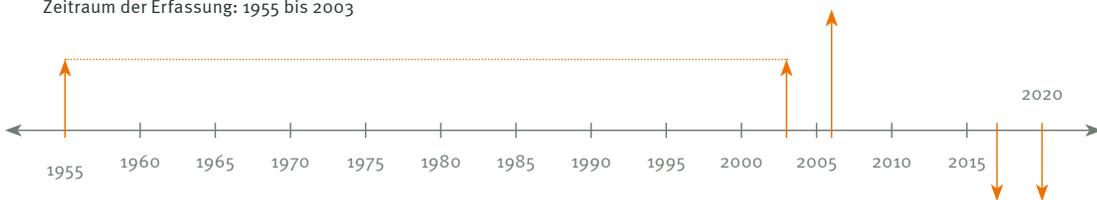
Originalzeichnung der Ausstellungshalle in Rostock-Schutow  
Original drawing of the exhibition hall in Rostock-Schutow

#### Erschließung und Umfang des Müther-Archivs

- > 145 laufende Meter Akten (Schriftgut und Pläne)
- > mehrere Tausend Zeichnungen (Originale, Lichtpausen, Drucke) und Fotografien
- > 30 Modelle
- > Bibliothek (ca. 500 Bände)
- > Sammlung von Zeitungsausschnitten (mehrere Hundert)
- > Mobiliar, Messgeräte, Computer u. a.

Beruflicher Nachlass – Unternehmensarchiv  
Seit 2006 als Schenkung an der Hochschule Wismar

Zeitraum der Erfassung: 1955 bis 2003



Seit 2017 archivarisches Erschließung und wissenschaftliche Bearbeitung · Abschluss: 2020



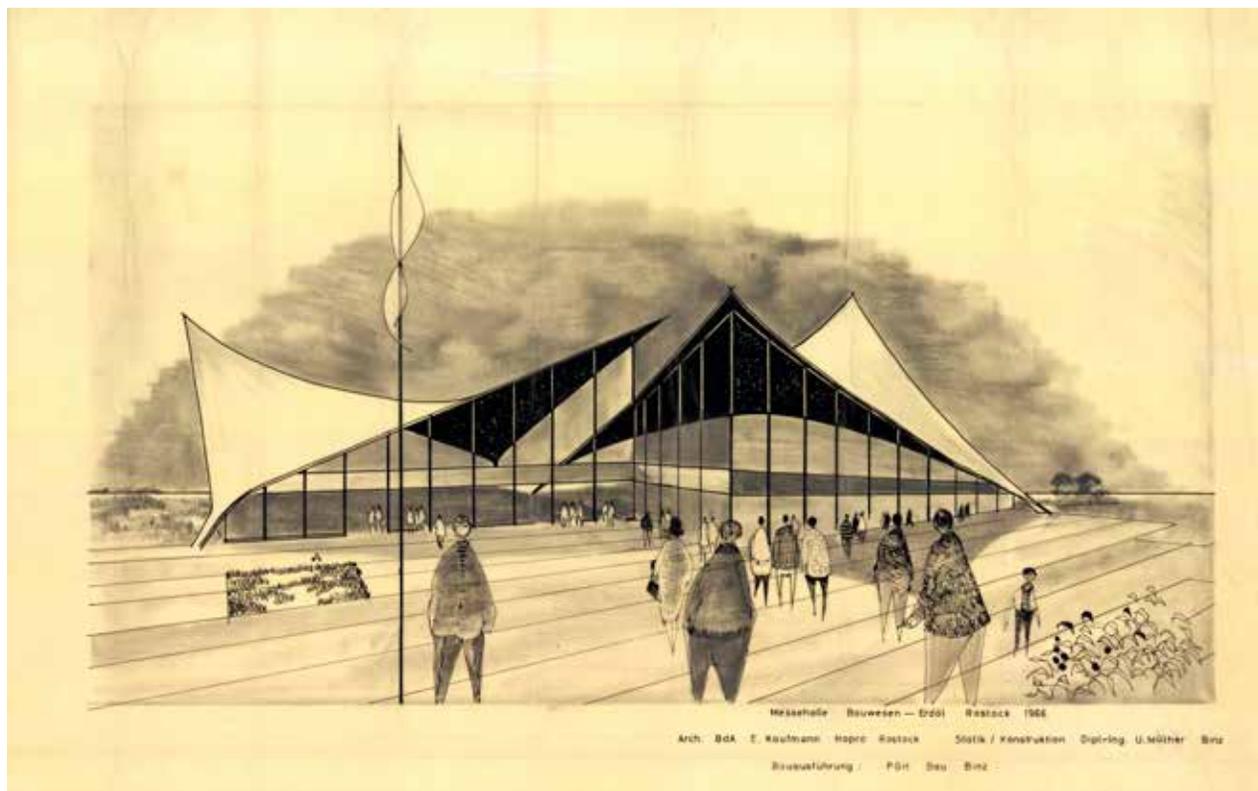
Mit seinen Betonschalen hat Ulrich Müther (1934–2007) einen bedeutenden Beitrag zur Architektur der DDR geleistet. Vor allem an der Ostseeküste errichtete der auf Rügen geborene Bauingenieur und Unternehmer eine Reihe spektakulärer Bauten. In Mecklenburg-Vorpommern zählen der „Teepott“ in Rostock-Warnemünde und der Rettungsturm in Binz zu seinen bekanntesten Werken. Bauten, die unter maßgeblicher Beteiligung Müthers und seiner Mitarbeiter – häufig in Kooperation mit Architekten – entstanden, finden sich darüber hinaus in Berlin, Potsdam, Magdeburg und anderen Regionen, auch außerhalb Deutschlands.

Schon früh spezialisierte Müther sich auf Betonschalen, die als hyperbolische Paraboloid konstruiert waren. Sie fanden vorwiegend Verwendung für Messe- und Ausstellungsbauten, als Gaststätten und als Mehrzweck- oder Kaufhallen, die der Infrastruktur in den seit den 1960er-Jahren entstandenen Großsiedlungen dienten. Mit ihrer Eleganz und Leichtigkeit bildeten sie einen Kontrast zu der vielfach durch Einheitlichkeit geprägten Architektur der DDR. Zugleich eröffnete Müthers Methode, dünne Schalen im Spritzbetonverfahren zu errichten, die Möglichkeit einer zwar personalintensiven, aber materialsparenden Bauweise.

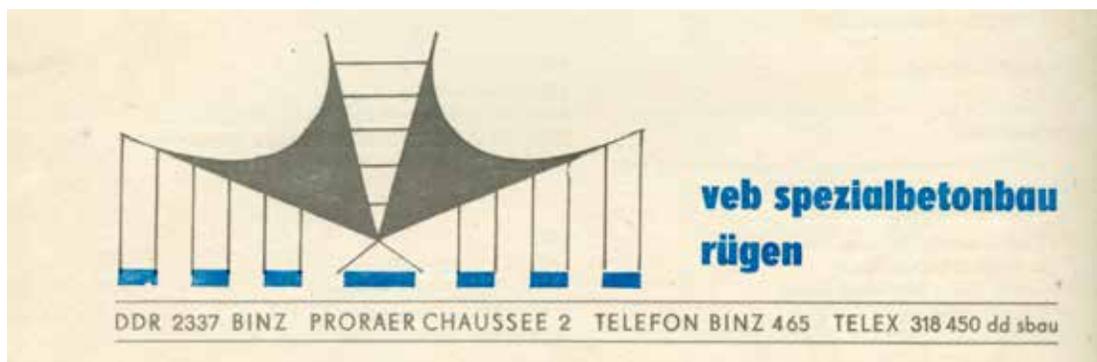
Viele seiner Schalenkonstruktionen stehen mittlerweile unter Denkmalschutz, nicht wenige wurden sachgemäß restauriert und sind in Gebrauch. Manche harren allerdings noch einer Revitalisierung, einige befinden sich aufgrund jahrelanger Vernachlässigung in einem schlechten Zustand. Der umstrittene Abriss des Restaurants „Ahornblatt“ im Zentrum Berlins im Jahr 2000 und die damit verbundene öffentliche Diskussion haben zu einer wachsenden Sorgfalt im Umgang mit der Architekturmoderne der Nachkriegszeit beigetragen. Seit 2006 wird der umfangreiche berufliche Nachlass Ulrich Müthers an der Hochschule Wismar aufbewahrt.

*With his concrete shells, Ulrich Müther (1934–2007) made a significant contribution to the architecture of the GDR. The Rügen-born civil engineer and entrepreneur erected a series of spectacular buildings, principally along the Baltic Sea coast. In Mecklenburg-Vorpommern, the “Teepott” in Rostock-Warnemünde and the rescue tower in Binz are among his best-known works. Buildings that were built with the significant input of Müther and his colleagues – often in collaboration with architects – can also be found in Berlin, Potsdam, Magdeburg and other places, even outside of Germany.*

*Müther specialised in concrete shells quite quickly; these were built as hyperbolic paraboloids. They were primarily used for trade fair and exhibition constructions, as restaurants, and as multipurpose buildings or supermarkets serving the infrastructure of the large housing estates that emerged in the 1960s. Their elegance and lightness contrasted with the rather uniform architecture of the GDR. Müther’s method of erecting thin shells with sprayed concrete paved the way for a labour-intensive but material-saving construction method. Many of his shell constructions are protected monuments today, and quite a few have been properly restored and are still in use. However, some require renovation and a few are in a poor state following years of neglect. The controversial demolition of the restaurant “Ahornblatt” in the centre of Berlin in 2000 and the associated public debate contributed to increased care in dealing with modernist architecture of the post-war period. The extensive professional estate of Ulrich Müther has been stored at Hochschule Wismar since 2006.*



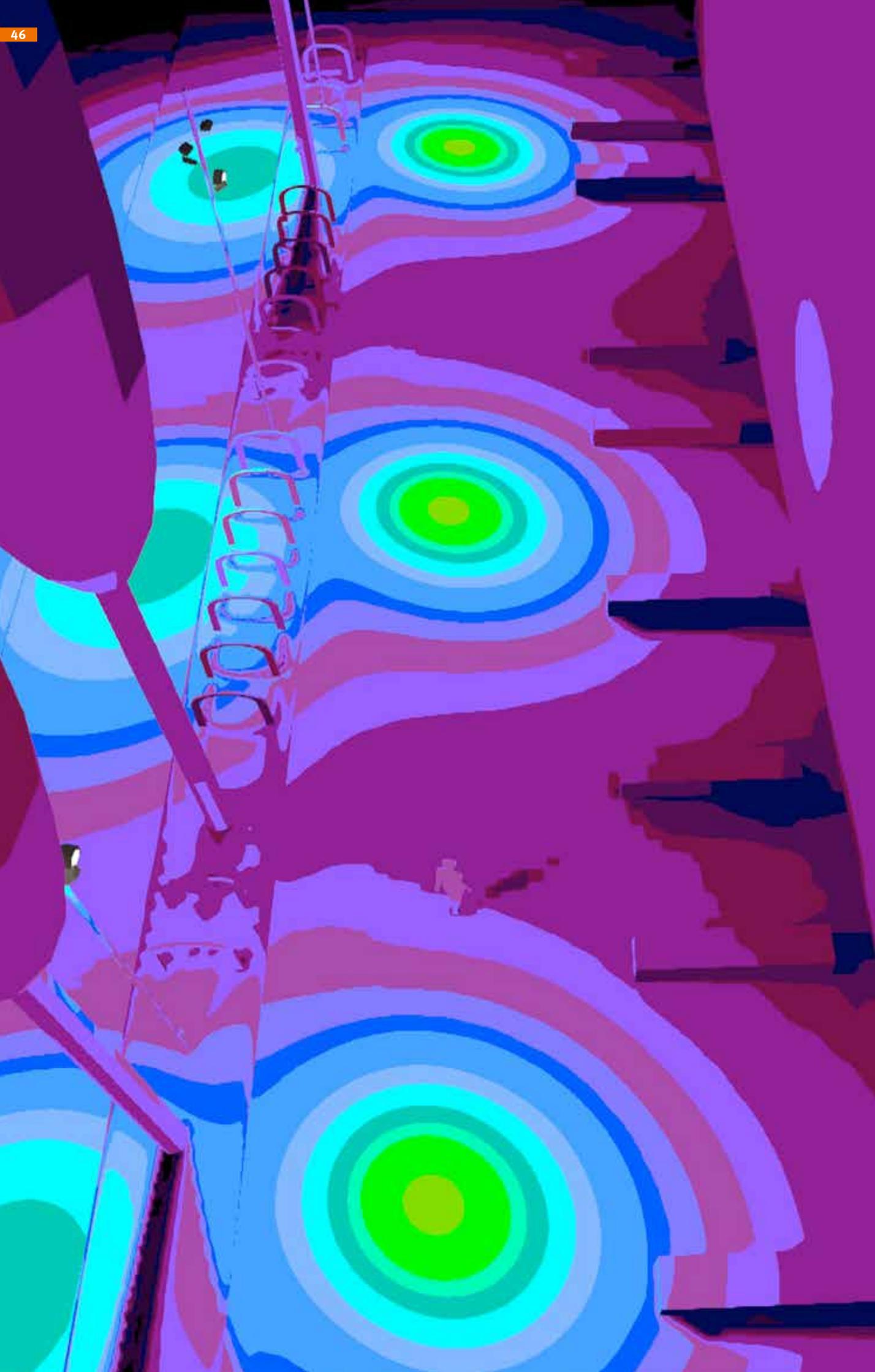
Perspektivische Zeichnung der Ausstellungshalle von Architekt Erich Kaufmann / Perspective drawing of the exhibition hall by architect Erich Kaufmann



Briefkopf von Ulrich Müthers Firma VEB Spezialbetonbau Rügen / Letterhead of Ulrich Müther's company VEB Spezialbetonbau Rügen

Er enthält Originalpläne, Fotografien, Schriftgut und Modelle, außerdem eine Fachbibliothek sowie einige technische Geräte und Mobiliar. Das auf drei Jahre angelegte Projekt wurde im Februar 2020 fristgerecht erfolgreich beendet. Ermöglicht durch eine Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms „Vernetzen – Erschließen – Forschen. Allianz für universitäre Sammlungen“ und fachlich unterstützt durch das Baukunstarchiv der Akademie der Künste in Berlin, soll das Müther-Archiv zu einer dauerhaft nutzbaren Forschungseinrichtung ausgebaut werden. Die Ergebnisse sollen Impulse für weitere Forschungen geben und das Bewusstsein für die Nachkriegsmoderne und ihre spezielle ost-deutsche Ausprägung sensibilisieren.

*It contains original plans, photographs, texts and models, as well as a specialist library and some technical devices and furnishings. The three-year project was successfully concluded in February 2020. Enabled by financial support from the Federal Ministry of Education and Research as part of the programme “Connect – Uncover – Research. Alliance for University Collections” and by specialist support from the architecture archive of the Akademie der Künste in Berlin, the Müther archive will be expanded into a permanently accessible research institute. The results will initiate additional research and create awareness about post-war modernism and its special East German form.*



## Dynamic Light

Zur Verbesserung der Beleuchtungsqualität und der Energieeffizienz geht es darum, Licht zukünftig bedarfsgerecht zum gewünschten Zeitpunkt für die gewünschte Dauer und eine bestimmte Zielgruppe zur Verfügung zu stellen. Für diese dynamische Beleuchtung im öffentlichen Raum gilt es eine klare, individuelle Zielsetzung zu finden und die städtebaulichen Einflussgrößen mit technischen Lösungen zu verbinden, um die Lichtgestaltung zu optimieren.

*Improving lighting quality and energy efficiency means providing light in the future as needed, at the desired time, for the desired duration and for a specific target group. The core idea is that knowing and understanding people's needs, demands, expectations, and preferences is the key to a successful public lighting strategy and achieving environmental, economic and social sustainability.*

### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät Gestaltung  
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Römhild  
Mitarbeitende: Peter Schmidt, M.A.,  
Saurabh Sachdev und Rodica Ciudin  
Projektlaufzeit: 1. Juni 2016 – 31. Mai 2019

### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied  
Sciences – Technology, Business and Design  
Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
Telefon: +49 3841 753-7326  
E-Mail: [thomas.roemhild@hs-wismar.de](mailto:thomas.roemhild@hs-wismar.de)  
[www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/dynamic-light](http://www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/dynamic-light)



### Partner, Förderungen und Budgetaufteilung

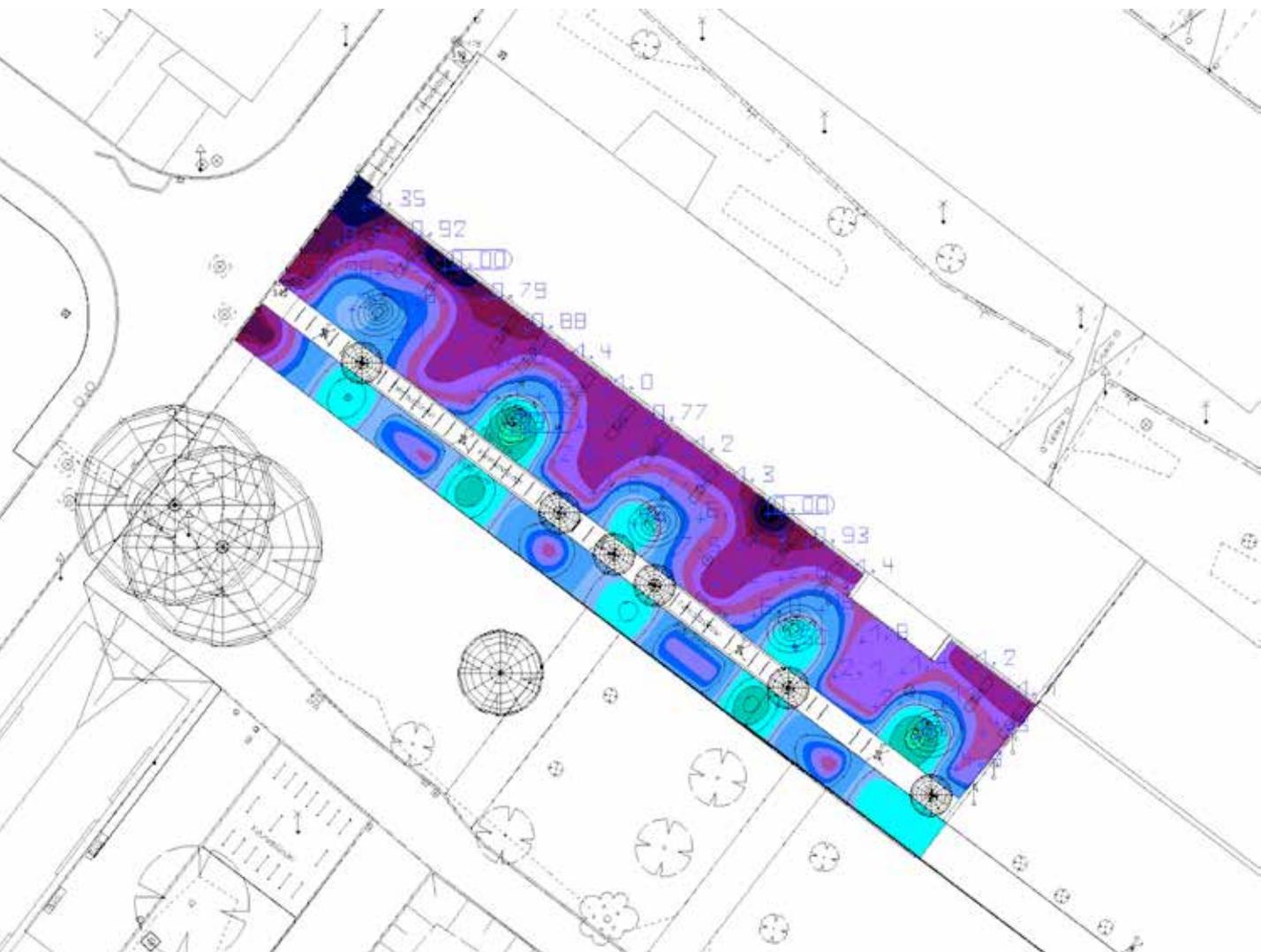
Partner: Business Support Centre Ltd., Kranj, Slowenien · PORSENNA o.p.s., Tschechien · Medjimurje Energy Agency Ltd., Kroatien  
Gemeinde Cesena, Italien · TEA S.p.A, Italien · Fondazione Bruno Kessler, Italien · Spath Micro Electronic Design GmbH, Österreich  
Universität Greifswald · SWARCO V.S.M. GmbH, Deutschland · Polteqor-Institut, Polen  
Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. · Hansestadt Rostock · Stadt Čakovec, Kroatien  
Förderung durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE): 2,8 Mio. € · Gesamtbudget: 3,5 Mio. € · Kofinanzierung: 80 %

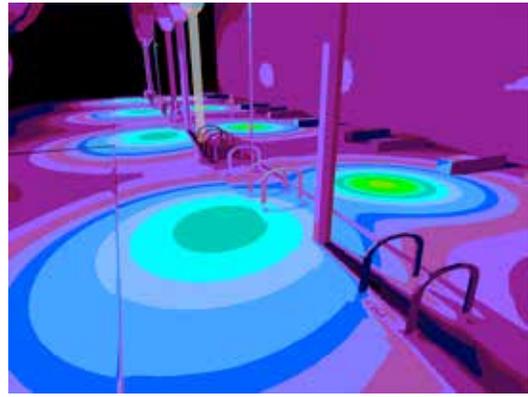
Das Projekt soll Parameter und Qualitätsmerkmale für dynamisches Licht, wie z.B. Helligkeit, Farbe, Lichtverteilung und Blendung entwickeln, die sozialen Bedürfnissen nach Sicherheit, visueller Identität und attraktiven Stadtarealen entsprechen. Diese Parameter sollen auf typische Stadtgebiete angewendet werden, um Technik-Normen und -Regeln an dynamisches Licht anzupassen, sodass bislang brachliegende Potenziale genutzt werden können.

»Dynamic Light« versteht sich als Basis für die Entwicklung zukunftsweisender, hochqualitativer Lichtlösungen, die besser regelbar sind, die visuelle Erkennbarkeit erweitern sowie den Raumeindruck und die Sicherheit städtischer Umgebungen in Europa verbessern. »Dynamic Light« hat die Aufgabe, im öffentlichen Bewusstsein die Vorteile proaktiver, adaptiver, also dynamischer Beleuchtung zu verankern und Wege zu ihrer Implementierung aufzuzeigen. 15 Partner aus sieben Ländern Zentraleuropas kooperieren in dem Projekt zur Untersuchung und Auswertung typischer Lichtsituationen in den beteiligten europäischen Kommunen.

*The central aim of the project »Dynamic Light« is to establish and demonstrate the advantages of a proactive, adaptive or dynamic lighting strategy for public lighting. Improving lighting quality and energy efficiency means providing light in the future as needed, at the desired time, for the desired duration and for a specific target group. The core idea is that knowing and understanding people's needs, demands, expectations, and preferences is the key to a successful public lighting strategy and achieving environmental, economic and social sustainability.*

*»Dynamic Light« is an EU-funded research project involving 15 partners from seven different Central European countries. These partners are cooperating to investigate and evaluate typical lighting situations in the respective municipalities. The project will develop parameters for lighting control that reflect the social needs and demands of the user. These parameters will then be implemented in eight pilot installations across Central Europe. This will help to combine the technical aspects of lighting with urban planning concerns in order to fully exploit the technological possibilities. At the core of these activities lies the aim to optimise the lighting design of public spaces by means of dynamic light to create liveable and useable urban spaces whilst reducing energy consumption, limiting light pollution and supporting a sustainable public space.*





Dies soll dabei helfen, die technischen Aspekte der Beleuchtung mit stadtplanerischen Anliegen zu verbinden, um die technologischen Möglichkeiten auszuschöpfen. Es geht darum, die Lichtgestaltung öffentlicher Räume durch dynamisches Licht zu optimieren und dabei gleichzeitig die Lichtmenge zugunsten eines geringeren Energieverbrauchs und begrenzter Lichtverschmutzung zu vermindern.

Das Arbeitspaket 4 des Projekts befasst sich mit der Normung auf EU-Ebene und Best-Practice-Beispielen. Dazu werden eine vergleichende Analyse durchgeführt, ein Handbuch zur Interpretation der europäischen Straßenbeleuchtungsnorm EN 13201 verfasst und eine Konferenz in Brüssel organisiert. Darüber hinaus werden Strategien zur Implementierung dynamischen Lichts in die EN 13201 und ein Aktionsplan zur Harmonisierung entwickelt.

Am 28. Februar 2018 organisierte die Deutsche Lichttechnische Gesellschaft in Brüssel eine Informationsveranstaltung für EU-Parlamentarier, Mitglieder nationaler und europäischer Normungsgremien, Verantwortliche aus Städten und Kommunen, Hersteller und Betreiber der öffentlichen Beleuchtung. Thema waren u.a. Strategien, wie sich die Ergebnisse von »Dynamic Light« in die europäische Straßenbeleuchtungsnorm EN 13201 integrieren lassen. Die Veranstaltung präsentierte außerdem verschiedene, im Rahmen des Vorhabens initiierte Pilotprojekte und zeigte auf, wie sich der Bedarf von Nutzern ermitteln lässt.

Das vom EFRE mit 2,8 Millionen Euro geförderte Projekt endete im Mai 2019.

*The project will lay the foundations for a better quality and manageability of lighting solutions and for raising awareness about the user's needs and demands with regard to public lighting. The project will develop standards for lighting control (brightness, colour, light scatter, glare) that meet the social needs of residents (security, visual identity, attractive urban areas, reduction of light pollution). »Dynamic Light« will test the performance of these parameters in different urban area types in order to adapt the technical standards and regulations for dynamic lighting and to exploit their previously untapped potential. The fundamental idea is that the technical aspect of lighting needs to be combined even more strongly with questions of city planning in order to make use of the existing technological possibilities.*

*»Dynamic Light« sees itself as the basis for the development of future-oriented, high-quality lighting solutions that are easier to control, enhance visual performance and improve the spatial impression and safety of urban environments in Europe.*

*Work package 4 addresses EU standardisation and best practice examples. For this purpose, a comparative analysis will be carried out, a manual for the interpretation of European street lighting standard EN 13201 will be written and a conference will be organised in Brussels. Furthermore, strategies for implementing dynamic light are being developed in EN 13201, as well as an action plan for harmonisation. On 28 February 2018, LiTG organised an information event for EU parliamentarians, members of national and European standardisation bodies, city and local authorities, manufacturers and operators of public lighting in Brussels. The event demonstrated strategies for integrating dynamic light into the European street lighting standard EN 13201. The event showcased various pilot projects initiated within the project and demonstrated how the needs of users can be determined.*

*The EUR 2.8 million project funded by the ERDF ended in May 2019.*

## Digital Hut – Entwurf und Produktion eines Minimalhaus-Prototypen unter Einsatz digitaler Technologien in der Entwicklung und Fertigung

Vor dem Hintergrund der rasanten Entwicklung und Verbreitung digitaler Technologien sind wir in Zukunft mehr und mehr herausgefordert, gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Strategien neu zu formulieren. In zunehmend kürzeren Intervallen öffnen sich immer größere Spielräume für innovative Konzepte in der Interaktion von Menschen und Objekten, der intelligenten Automatisierung und Individualisierung in der Produktion.

### *Digital Hut – Design and production of a minimalist home prototype using digital technologies for development and manufacturing*

*In light of the rapid development and spread of digital technologies, in the future we will be increasingly challenged to formulate new social, economic and political strategies. At ever shorter intervals, increasingly larger spaces are opening up for innovative concepts for interaction between humans and objects, intelligent automation and individualised production.*

#### Projektdaten

Hochschule Wismar · Fakultät Gestaltung  
Leitung: Prof. Dipl.-Ing. Julian Krüger  
und Prof. Dipl.-Ing. Hans Sachs  
Mitarbeitende: Dipl.-Ing. Kolja Janiszewski,  
Ben Sykes Thompson, B.A. und Mathias Karuzys, B.A.  
Projektlaufzeit: Dezember 2015 – März 2017

#### Kontaktdaten

Hochschule Wismar · University of Applied  
Sciences – Technology, Business and Design  
Philipp-Müller-Straße 14 · 23966 Wismar  
[www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/digital-hut](http://www.hs-wismar.de/forschungsprojekte/digital-hut)

FORSCHUNGSINITIATIVE  
ZukunftBAU

M MACK

JA  
COMPOSITES

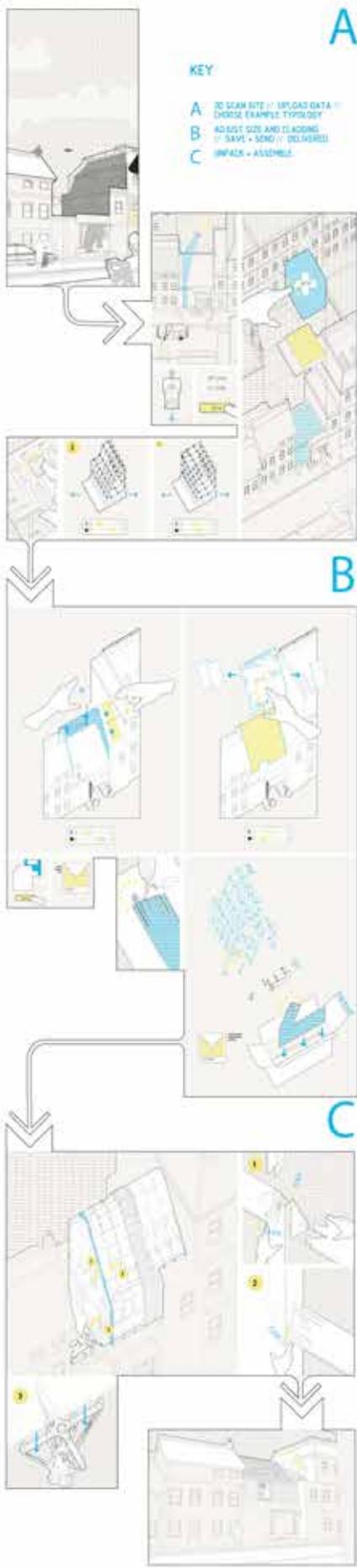


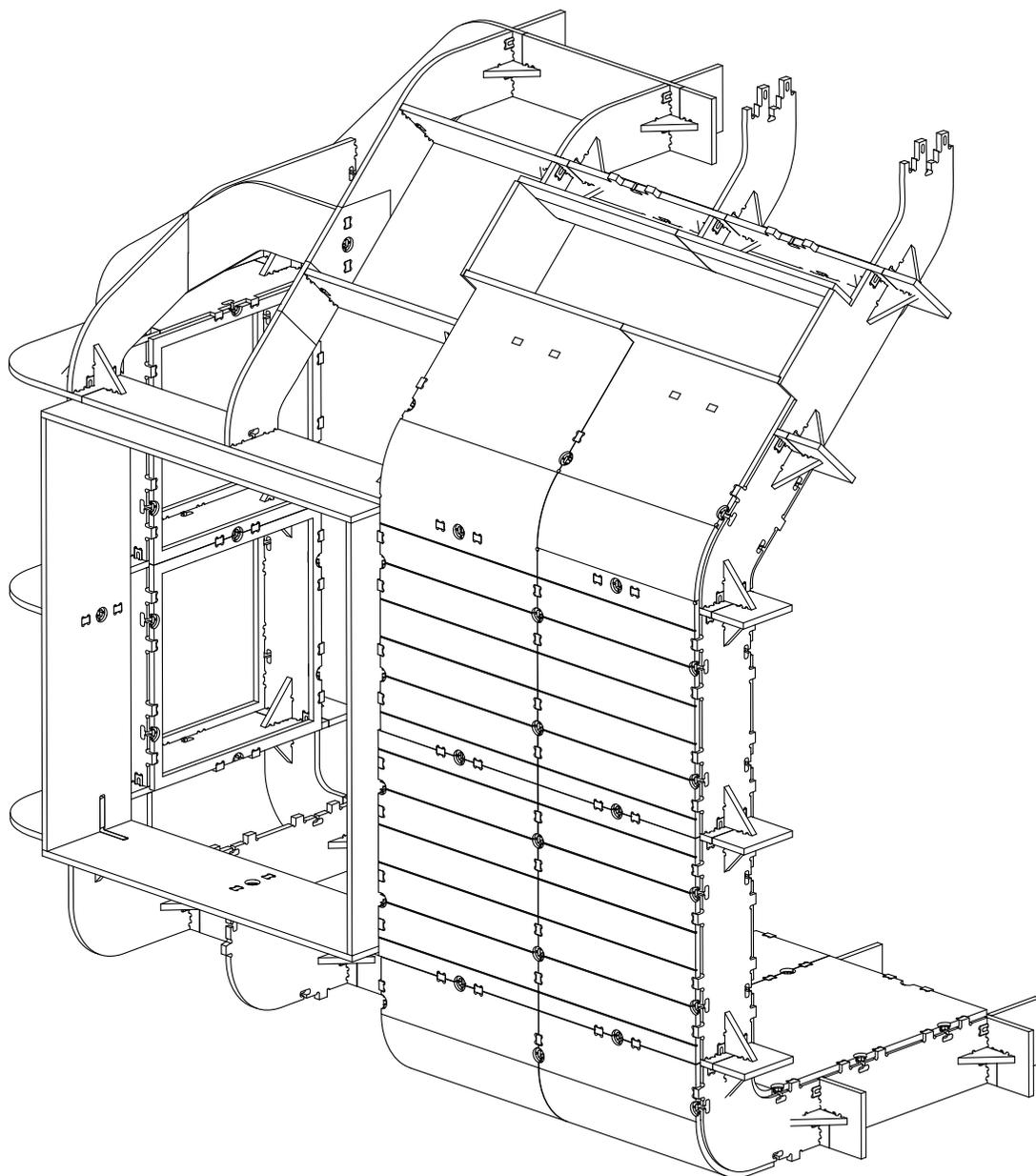
Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung  
im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



ALUCOBOND

responsive design studio





In dem mehrphasigen Projekt wurden digitale Produktionsmethoden eingesetzt, um ein variables und reduziertes Leichtbausystem zu entwickeln, das durch den Nutzer selbst ohne den Einsatz aufwendiger Werkzeuge per App konfiguriert und errichtet werden kann. Durch Einsatz innovativer Materialbearbeitung und Nutzung nachhaltiger Baustoffe in Kombination mit einem adaptiven Raumkonzept wurde insbesondere versucht, die Anforderungen einer mobilen und vernetzten Gesellschaft zu erfüllen. Hierbei geht es vorwiegend um die Verbindung von (Software-)Schnittstellen: die Kollaboration der Nutzer (Prinzipien der „Open Innovation“ und „Mass Customisation“), die lokale digitalisierte Fabrikation und die individuell angepasste Gestaltung / Produktion von hochwertigen Räumen.

„Digital Hut“ ist ein experimenteller Baukasten für die digitale Gebäudeplanung. Das Bausystem befindet sich in einem permanenten Prozess der Verwandlung, da die Nutzer wichtiger Teil des Entwicklungsprozesses sind. Durch die hohe Adaptivität ergibt sich eine große Anzahl von Einsatzmöglich-

*During the multiphase project, digital production methods were used to develop a variable and reduced light construction system that can be configured (by app) and erected by the user without the use of complex tools. Using innovative material processing and sustainable construction materials in combination with an adaptive space concept, a principle aim was to fulfil the requirements of a mobile and networked society. The focus was primarily on the connection of (software) interfaces: the collaboration of users (principles of “open innovation” and “mass customisation”), the local, digitised manufacture and the individually customised design / production of high-quality spaces.*

*The “digital hut” is an experimental building kit for digital building design. The construction system is in a permanent process of change as the users are an important component of the development process. The high adaptiveness results in a large*

keiten, wie zum Beispiel die Nachverdichtung von ungenutzten Stadträumen oder auch der Einsatz für temporäre Bauten als Impulsgeber für nachhaltige und innovative Architektur.

Auf Basis verschiedener Testreihen im Bereich der Formprogrammierung bestimmter Halbzeugmaterialien wie Holz- oder Kompositplatten wurden individualisierbare, einfach ffüg- bzw. steckbare Konstruktionssysteme getestet und entwickelt.

Diese adaptiven Konstruktionssysteme bilden den Kern des Bausystems „Digital Hut“. Sie sind integraler Bestandteil der Prozesskette und zugleich die Grundlage für den parametrischen architektonischen Entwurf – ästhetisch wie konstruktiv.

Im Laufe des Projekts wurde zudem ein Storyboard entwickelt, das die digitale Prozesskette vom Kunden zum fertigen Gebäude beschreibt und dokumentiert. Es zeigt den Ablauf einer fiktiven Bauaufgabe in urbanem Kontext – vom 3-D-Scan der bestehenden Bebauung bis zum Do-it-yourself-Zusammenbau des generierten, vofabrizierten Stecksystems vor Ort.

Durch die immer höhere Gewichtung digitaler Werkzeuge in allen Prozessen, die die Abwicklung und Gestaltung unseres Alltags bestimmen, werden auch sämtliche Bauprozesse automatisiert und parametrisiert, d.h. flexibler und vor allem digitaler. In dem Konzept-Storyboard wird ein mögliches Szenario beschrieben, wie das digitale Bausystem „Digital Hut“ eingesetzt werden kann. Die Fallstudie zeigt eine Baulücke bzw. städtische Leerstelle, die exemplarisch bebaut bzw. nachverdichtet werden soll.

Der „Digital Hut“-Prototyp wurde als Fragment eines Gebäudes im Maßstab 1:1 konzipiert und auf dem Messestand des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung auf der BAU 2017 in München präsentiert. Alle grundlegenden Komponenten eines Hauses (Boden/Wand/Dach/Öffnung) wurden exemplarisch durch den Prototypen gezeigt, um einen räumlichen Eindruck des digitalen Holzbausystems zu vermitteln.

Die Auflösung der Grenzen zwischen den Disziplinen Architektur, Design, Informationstechnologie, Management, Produktentwicklung und Materialwissenschaft spielte bei der Entwicklung des Forschungsprojekts „Digital Hut“ eine Schlüsselrolle. Der realisierte 1:1-Prototyp und die beschriebene Prozesskette zeigen einen grundlegenden Ansatz für ein digitales Bausystem, das mithilfe einer umfassenden Vernetzung und Automatisierung sämtlicher Entwicklungs- und Fertigungsprozesse die aktuelle Praxis der Entwicklung, des Baus und der Nutzung bzw. Steuerung eines Gebäudes von Grund auf infrage stellt und aus der Perspektive einer digitalen, intelligenten Steuerung der Prozesse konzeptionell neu entwickelt.

*number of possible uses, such as increasing the density of unused urban spaces or use as temporary buildings to inspire sustainable and innovative architecture.*

*Based on various test series in the area of shape programming of specific semi-finished products like wood panels and composite panels, customizable, easily joinable construction systems were tested and developed. These adaptive building systems form the core of the “digital hut” construction system. They are an integral part of the process chain and form the basis for the parametric architectural design, both aesthetically and structurally. Over the course of the project, a storyboard was also developed that describes and documents the digital process chain from the customer to the finished building. It shows the sequence of a fictive construction task in an urban context - from the 3D scan of the existing buildings to the DIY assembly of the generated prefabricated interlocking system on site.*

*With the increasing importance of digital tools in all processes (that determine the execution and design of our everyday lives), all building processes are also automated and parametrised, i.e. become more flexible and in particular more digital. The concept storyboard describes a possible scenario in which the “digital hut” construction system can be used. The case study shows a construction gap or urban “empty space” that is to be built on or densified.*

*The “digital hut” prototype was conceived as a building fragment at a scale of 1:1 and presented at the stand of BBSR at the BAU 2017 trade fair in Munich. All fundamental components of a house (floor/wall/roof/opening) were represented in the prototype to offer a spatial impression of the digital wood construction system.*

*The dissolving of the borders between the disciplines of architecture, design, information technology, management, product development and materials science played a key role in the development of the “digital hut” research project. The realised 1:1 prototype and the described process chain point to a basic approach for the development of a digital construction system that fundamentally revises the current practice of development, construction and use or control of a building by comprehensively linking and automating all development and manufacturing processes, and conceives it anew from the perspective of a digital, intelligent control of the processes.*



**Herausgeber / *Publisher***

Hochschule Wismar  
University of Applied Sciences – Technology, Business and Design  
Postfach 1210  
23952 Wismar  
Germany

Prorektor/in für Forschung / *Vice-rector for research*  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Marion Wienecke  
Prof. Dr.-Ing. Roland Larek

**Redaktion / *Editing***

Prof. Dr. rer. nat. habil. Marion Wienecke in Zusammenarbeit mit Gunnar Ceccotti

**Lektorat / *Review and proofreading***

Momme Wachsen, M.A.

**Konzept / *Concept***

Gunnar Ceccotti in Zusammenarbeit mit Anna Pfau

**Entwurf, Gestaltung und Satz / *Design and setting***

Anna Pfau Kommunikation&Design

**Übersetzung / *English language editor***

Christopher Gray, Greifswald

**Fotos / *Revision of pictures***

sofern nicht anders gekennzeichnet / *if not indicated otherwise* © Hochschule Wismar  
Titelbild (Umschlag) / *Cover* © Hochschule Wismar

**Copyright**

2020 Hochschule Wismar

