



## **Impressum**

### **Herausgeber**

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)  
Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
www.bmwi.de

### **Stand**

Oktober 2021

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

### **Gestaltung**

PRpetuum GmbH, 80801 München

### **Bildnachweis**

Allgäuer Überlandwerk GmbH / S. 55  
bbw hochschule / S. 43  
BloGPV / S. 50  
blog.stromhaltig / S. 51  
Cleopa GmbH / S. 29  
CIS Solutions GmbH, Projekt SMECS / S. 57  
comjoo business solutions GmbH / S. 39  
Dirk Werner / S. 9  
Ellery Studio / S. 6/7, 16/17, 36/37, 48/4  
Energieversorgung Rüsselsheim, Maik Landwehr / S. 27  
Fraunhofer IESE / S. 10/11  
Hartmut Hemme / S. 25  
  
iStock  
zonadearte / Titel, S. 15, S. 35, S. 46  
  
LHLK Agentur für Kommunikation GmbH / S. 60/61  
LIPS Consortium, Leibniz Universität Hannover, LUH / S. 20  
Michael Lücke / S. 23  
Dr. Michael Merz, privat / S. 53  
@ news-media e.K. / S. 22  
OP 4.1 Konsortium / S. 45  
pickshare GmbH / S. 31  
@seele / S. 13  
Sennheiser electronic GmbH & Co. KG / S. 21  
  
shutterstock  
everything possible / S. 39  
  
T. Engel, privat / S. 33  
www.crowdmyregion.de / S. 19

### **Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:**

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de  
www.bmwi.de

### **Zentraler Bestellservice:**

Telefon: 030 182722721  
Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

# Inhalt

Editorial	4
<b>Bau und Beschäftigung</b>	<b>7</b>
BIMSWARM	8
Digitale Teams	10
Digital Twin	12
Entwicklung von Geschäftsmodellen in FuE-Projekten	14
<b>Wohnen und Leben</b>	<b>16</b>
CrowdMyRegion	18
LIPS	20
LOUISE	22
OPTIMOS 2.0	24
QuarZ	26
Smart MaaS	28
SMile	30
GEMIMEG-II	32
Rechtliche Herausforderungen bei Smart Services	34
<b>Medizin</b>	<b>36</b>
DACE	38
GeniusTex	40
HLaN	42
OP 4.1	44
Standards und IT-Sicherheit bringen Smart Services voran	46
<b>Energie</b>	<b>48</b>
BloGPV	50
ETIBLOGG	52
pebbles	54
SMECS	56
<b>Publikationen aus der Smart Service Welt II</b>	<b>58</b>

# Einleitung

Wie können intelligente Dienste unseren Alltag erleichtern? Welchen Beitrag leisten sie, um die Versorgung in ländlichen Regionen zu verbessern? Welche Chancen bietet eine digitale Plattform für die Zusammenarbeit im Team? Wie lassen sich Daten intelligent verknüpfen? Wie können Markteintrittsbarrieren abgebaut und der durchgängige Einsatz digitaler Tools in Lebenszyklen aufgebaut werden? Was braucht es für eine sichere Peer-to-Peer-Kommunikation oder für den zeitgleichen, aber friktionslosen Einsatz digitaler Anwendungen, etwa im Operationssaal? Welche Anforderungen stellen sich an Reallabore für digitale Start-ups oder an kollaborative Plug-n-Play-Wertschöpfungsplattformen? Und: Wie gelingt es, digitale Lösungen breit zu implementieren – auch jenseits dichter digitaler Infrastruktur und großer Bandbreiten?

Diese und etliche Fragen mehr haben die 19 durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Technologieprogramm Smart Service Welt II geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte zwischen 2018 und 2021 beantwortet. Sie setzten sich zusammen aus über 100 Teammitgliedern aus wissenschaftlichen Einrichtungen, großen, kleinen und mittleren Unternehmen sowie Start-ups. Entstanden sind wichtige Bausteine für ein zukunftsfähigeres Energiesystem, für ein digitales Gesundheitswesen, für eine intelligente Logistik und Mobilität, für effizientes Arbeiten im Homeoffice und nachhaltig attraktives Wohnen von morgen.

Dabei handelt es sich um Lösungen für ortsunabhängige, digitale Teamarbeit oder für die digitale Vernetzung von räumlich getrennten kulturellen Veranstaltungen. Für eine verbesserte Gesundheitsversorgung wurden neue digitale, sichere Kommunikationslösungen für das medizinische Personal und ihre Patientinnen und Patienten entwickelt sowie Apps zur Diagnoseunterstützung. Dank der Smart-Service-Welt-Projekte wird es künftig auch möglich sein, dezentral und erneuerbar erzeugten Strom intelligenter und effizienter auszutauschen, zu speichern und zu vermarkten – via Blockchain. Und mithilfe von sehr konkreten Beiträgen zur alltäglichen Lebenswelt von Bürgerinnen und Bürgern entstanden höchst unterschiedliche Anwendungen: Angefangen bei regionalen Handelsplattformen, lokalen Liefernetzwerken und Logistiklösungen über sensorisch vernetzte Stadtquartiere und multimodale Verkehrsmarktplätze bis hin zu einem Ökosystem für sichere digitale Identitäten, die in Zukunft die einfache Anmeldung per Smartphone bei Bürgerdiensten, beim Carsharing oder beim Online-Einkauf ermöglichen sollen.

Technik steht im Vordergrund der Smart Service Welt II. Will man aber erfolgreich digitale Dienste und Plattformen entwickeln und ertüchtigen, muss man auch klären, warum es einen bestimmten Dienst überhaupt braucht, wie dieser gestaltet werden sollte – und vor allem: wer ihn nutzen soll. Hier stellen sich neben der technischen Entwicklungsleistung zahlreiche querschnittliche Fragen, welche die Projekte gemeinsam mit der Begleitforschung unter Leitung des Institut für Innovation und Technik (iit) in der VDI/VDE-IT GmbH beantwortet haben. Diese Querschnittsfragen sind etwa rechtlicher und regulatorischer Natur wie z. B. zum Datenschutz, zur Daten- und IT-Sicherheit, zur Gestaltung der Interoperabilität und zu Patenten sowie zu Standards und Normen. Nicht zuletzt geht es aber auch um die Ausprägung geeigneter Geschäftsmodelle und Verwertungswege.

Die Zusammenarbeit mit der Begleitforschung erzeugte dabei nicht nur Impulse nach innen, sondern auch nach außen: für mehr Sichtbarkeit der Projekte in der Fachöffentlichkeit und für einen gezielten Wissenstransfer. Hierzu zählten neben Veranstaltungen und Messeteilnahmen mit eigenen Demonstratoren sowie Pressebeiträgen insbesondere eine Reihe von Publikationen, die von den Projekten der Smart Service Welt II berichteten.

Besonders hervorzuheben ist für alle interessierten Leserinnen und Leser das Geschäftsmodell-Toolbook für digitale Ökosysteme, welches als Open-Access-Publikation kostenfrei verfügbar ist. Einen größeren Fokus auf bestimmte Sektoren legen die Publikationen „Smart Design, Smart Construction, Smart Operation“ (Fokus Bauwirtschaft) und „Energiewirtschaft getrieben durch Blockchain“ (Fokus Energiewirtschaft). Die Studien „Digitale Dienste in der öffentlichen Verwaltung“ und „Open Public Data in Deutschland“ richten sich an Leserinnen und Leser aus der öffentlichen Verwaltung.

Die Ergebnisse aus den vier Projekt-Clustern und den übergreifenden Arbeitsgruppen werden auf den folgenden Seiten anschaulich dargestellt. Wir wünschen Ihnen eine anregende Reise in die Smart-Service-Welt.

**DigitalTWIN**

Plattform zur Digitalisierung der Bauwirtschaft. Integration von 3D-Druck, Augmented Reality und Virtual Reality.

Trägt zum Aufbau eines nachhaltigen Wirtschaftsnetzes mit digitaler Infrastruktur im BIM-Bereich bei. Ermöglicht zudem effizienteren sowie fehlerreduzierten Planungs-, Bau- und Betreiberprozess für alle an einem Bauprojekt beteiligten Parteien.

**BIMSWARM**

Plattform für die durchgängig digitale Planung, Ausführen und Betrieb von Bauwerken sowie zur Vernetzung von Anwendungen, Diensten und Inhalten.

Bietet innovativen Anbietern kleiner Teilsoftware-Lösungen durch auf der Plattform angebotene Zertifizierung und Verknüpfungsmöglichkeiten einen Attraktivitätsgewinn. Markteinstieghürden für KMU ins digitale modellbasierte Bauwesen, das Produktivität steigert und Ressourcenverbrauch minimiert, werden herabgesetzt.

**Digitale Teams**

Eine Plattform für die Arbeitswelt der Zukunft, die das physische Büro ins Digitale übersetzt.

Unterstützt Wissens- und Kreativarbeit, die für eine nachhaltige Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft essenziell ist.

Entwickelte Lösungen setzen in Anwendung das Vorhalten exzellenter digitaler Infrastruktur voraus und setzen Anreiz, diese insbesondere im ländlichen Raum zu schaffen.

Stärkt den ländlichen Raum als Wohn- und vor allem Arbeitsstätte.

Stärkt Wissensarbeit in und aus dem ländlichen Raum und entlastet dadurch Metropolregionen.





## CLUSTER

# Bau und Beschäftigung

*Mobile Endgeräte und leistungsstarke Softwarelösungen machen für Beschäftigte das Arbeiten immer einfacher und flexibler. Vielerorts führt das zu innovativen Formen der Zusammenarbeit und gerade im ländlichen Raum zu neuen Beschäftigungsperspektiven. Doch Unternehmen und ihre Mitarbeitenden stehen auch vor neuen Herausforderungen: Wie kann das ortsunabhängige Arbeiten im Team – egal ob im Büro, unterwegs oder von zu Hause aus – effektiver gestaltet werden? Welche Technologien kommen für die Digitalisierung der Wertschöpfungskette infrage? Und wie kann komplexe Software leichter zugänglich gemacht werden? Die drei Projekte des Smart-Service-Welt-Clusters „Bau und Beschäftigung“ haben Plattformen entwickelt, die bei diesen Herausforderungen helfen sollen. Sie ermöglichen beispielsweise eine reibungslosere Zusammenarbeit in virtuellen Teams, schaffen auch für kleine und mittelständische Unternehmen Anwendungsmöglichkeiten für digitale Technologien in der Bauwirtschaft und erhöhen die Nutzerfreundlichkeit von Bausoftware.*

# BIMSWARM

Die IT-Plattform für die Digitalisierung des Bauwesens



## Steckbrief

Das Projekt BIMSWARM vereinfacht den Zugang zu digitalen Anwendungen für Planungs- und Bauprozesse. Bei der Errichtung von komplexen Gebäuden und anderen Bauwerken wird zunehmend mit Bauwerksdatenmodellen gearbeitet (Building-Information-Modeling, BIM). Die BIMSWARM-Plattform stellt vielfältige Tools für die Digitalisierung von Bau- und Planungsprozessen sowie Informationen über Standards und Zertifizierungsverfahren zur Verfügung.

## Ausgangslage und Herausforderungen

Zahlreiche Planungs- und Bauunternehmen sowie Bauverantwortliche und andere Marktteilnehmer sind nach wie vor zögerlich, wenn es um die Digitalisierung ihrer Arbeitsprozesse geht. Viele Bau-schaffende fürchten, dass die Erstellung von Bauwerksdatenmodellen deutlich aufwendiger ist als die bloße Dokumentation relevanter Informationen für den eigenen Betrieb.

Das Bauwesen zählt heute zu den am wenigsten digitalisierten Branchen. Dabei steckt in der Digitalisierung dieser Branche großes Potenzial – denn digitale Bau- und Planungsmethoden wie BIM können dabei unterstützen, Bauprojekte zielgenauer zu planen, zu steuern, umzusetzen und zu bewirtschaften. BIM-Anwendungen ermöglichen eine modellbasierte, vernetzte Zusammenarbeit in Bauprojekten und eine optimierte Projektsteuerung. Alle relevanten Daten, die während des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks anfallen, werden digital erfasst und kombiniert. Das führt vor allem zu mehr Effizienz, Kostenersparnis und Termintreue.

Mittlerweile ist die Anzahl der verfügbaren Softwarelösungen groß und deren Kompatibilität fraglich. Außerdem ist vielen Unternehmen nicht klar, welche Software für den jeweils vorliegenden Anwendungsfall am besten geeignet ist. Unternehmen müssen deshalb entweder entsprechende Fachleute anwerben oder gezielt in die Weiterbildung ihres Personals investieren. Dies macht den Einsatz von BIM vor allem für kleine und mittlere Unternehmen zu einer Herausforderung, da ihnen oftmals die benötigten Ressourcen fehlen.

## Ergebnisse

Im Rahmen von BIMSWARM entstand eine digitale Plattform, die Personen mit unterschiedlichen Spezialisierungsgraden einen vereinfachten Einstieg in die Nutzung von BIM-Anwendungen ermöglicht. Durch einen virtuellen Anwendungsmarktplatz erhalten Nutzerinnen und Nutzer zunächst einen Überblick über die verfügbaren BIM-Softwarelösungen sowie Informationen zu Standards und Zertifizierungsverfahren. So können sich Interessierte mithilfe der Plattform im Markt der BIM-Anwendungen schnell orientieren und geeignete Lösungsvorschläge erhalten.

In Zukunft soll die Plattform anwendungsfallbezogen die Kombination verschiedener Softwareprodukte unterschiedlicher Hersteller unterstützen. Dann können BIM-Anwendungen effektiv in die IT-Systeme und Arbeitsprozesse der beteiligten Unternehmenspartner integriert werden.



## Projektverwertung

Nach Laufzeitende des Projekts soll die BIMSWARM-Plattform von einer Betreibergesellschaft übernommen, weiterentwickelt und einem weiteren Nutzerkreis zugänglich gemacht werden. Über die Plattform soll der Austausch zwischen Anbietern, Anwendern und Zertifizierern von BIM-Anwendungen verbessert werden. Daraus können sich weitere Impulse für die Digitalisierung der Bauwirtschaft und neue Geschäftspotenziale für das Building Information Modeling ergeben.

*„Digitale Bau- und Planungsmethoden werden in Zukunft zum selbstverständlichen Standard gehören. Deshalb ist es umso wichtiger, das gesicherte Wissen darüber allen einfach und sicher zugänglich zu machen. Dazu leisten wir mit BIMSWARM einen wichtigen Beitrag.“*

Dr. Jan Tulke  
planen-bauen 4.0 GmbH

### Konsortium

- planen-bauen 4.0 GmbH (Konsortialführer)
- adesso AG
- eTASK Immobilien Software GmbH
- Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD
- RIB Information Technologies AG
- Ruhr-Universität Bochum
- Technische Hochschule Mittelhessen
- think project! GmbH

### Projektwebsite

[bimswarm.de](http://bimswarm.de)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Dr. Jan Tulke  
planen-bauen 4.0 GmbH



# Digitale Teams

Digitales Ökosystem für die Arbeitswelt der Zukunft



## Steckbrief

Im Projekt Digitale Teams wurde eine Plattform entwickelt, die ein Ökosystem aus neuartigen Diensten und digitalen Kollaborationsinstrumenten für die virtuelle Zusammenarbeit im Team bereithält. Der Kern der Plattform ist das gemeinsam genutzte Dashboard, das jedem Teammitglied Zugriff auf verschiedene Tools, beispielsweise zur strukturierten Planung der täglichen Aufgaben, bietet. Begleitet werden die virtuellen Arbeitsgruppen vom KI-basierten Teamassistenten TEAMO. Dieser übernimmt automatisiert wiederkehrende Routineaufgaben.

## Ausgangslage und Herausforderungen

Der Arbeitsplatz bestimmt in den meisten Fällen noch immer den Wohnort. Die Folgen sind ein stetiger Zuzug in den urbanen Raum und der daraus resultierende Mietpreisanstieg. Wer dennoch in das ländliche Umland zieht, muss häufig pendeln. Das ist nicht nur zeitintensiv, sondern auch belastend für Umwelt und Verkehrsinfrastruktur.

Gleichzeitig wünschen sich immer mehr Menschen, ihren Wohnort nicht nach ihrer Arbeitsstätte ausrichten zu müssen: Laut einer Bevölkerungsbefragung der Bundesstiftung Baukultur würden knapp die Hälfte der Angestellten in Deutschland ihren Wohnsitz bevorzugt in ländliche Regionen verlegen.

## Ergebnisse

Die Lösung: eine Onlineplattform, die mithilfe von digitalen Services die präsenzunabhängige Zusammenarbeit ermöglicht und optimiert. Im Projekt Digitale Teams wurde eine Plattform für Kollaborationsdienste entwickelt, mit einer Palette interessanter Zusatzservices, die es heute so noch nicht gibt. Die Plattform unterstützt Projektteams und begleitet deren operationale Tätigkeiten. Das Herzstück der Plattform ist das Dashboard: Darin ist eine Übersicht integriert, die auf den jeweiligen Mitarbeitenden zugeschnitten ist, sowie eine Übersicht der Aufgaben und Termine des gesamten Teams.



Operational werden die Teams bei vielen Standardabläufen durch das intelligente Assistenzsystem TEAMO begleitet. Es übernimmt beispielsweise das Protokollieren von Meetings und erzeugt automatisiert eine Übersicht der anstehenden Aufgaben. Da es auf künstlicher Intelligenz basiert, lernt es durch Nutzung und kann so die Teams mit der Zeit immer effektiver unterstützen. Dabei fallen größere Mengen an anonymisierten Daten an, die DSGVO-konform ausgewertet werden und wertvolle Hinweise liefern können für die Rahmenbedingungen von erfolgreichem virtuellem Arbeiten.

## Projektverwertung

Die einzelnen Projektpartner nutzen die gewonnenen Erkenntnisse und aufgebauten Kompetenzen sowie einige technische Komponenten für die Verbesserung oder Erweiterung des eigenen Produktportfolios. Darüber hinaus wurden Beratungsangebote im Bereich New Work realisiert und die technischen Komponenten der Plattforminfrastruktur unter einer Open-Source-Lizenz frei nachnutzbar zur Verfügung gestellt. Es besteht der Wunsch nach einer Ausgründung nach Laufzeitende des Projekts.

*„Effizientes Arbeiten, auch im Team, funktioniert ortsunabhängig. Digitale Teams macht genau das mithilfe einer Onlineplattform für kollaboratives Arbeiten möglich und hat deshalb einen festen Platz in der Arbeitswelt der Zukunft.“*

Susanne Braun  
Fraunhofer-Institut für Experimentelles  
Software Engineering IESE

## Konsortium

- Insiders Technologies GmbH (Konsortialführer)
- AviloX GmbH
- Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE
- Institut für Technologie und Arbeit e.V.
- QAware GmbH

## Projektwebsite

[digitale-teams.de](https://digitale-teams.de)

## Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

## Ansprechpartnerin

Susanne Braun  
Fraunhofer-Institut für Experimentelles  
Software Engineering IESE

# Digital Twin

## Digital Tools and Workflow Integration for Building Lifecycles



### Steckbrief

DigitalTWIN stellt digitale Werkzeuge und Techniken für eine optimale Zusammenarbeit aller Akteure eines Bauprojekts bereit. Das Forschungsprojekt entwickelte dafür einfach erweiterbare Plattform-Cluster, auf denen digitale Tools aus der Industrie 4.0, der Bauplanung und dem Gebäudebetrieb für die flexible Anwendung in der Bauwirtschaft verbunden werden. Dabei werden Softwarelösungen für die Gebäudedatenmodellierung miteinander vernetzt sowie die Fertigung mit 3-D-Druckern, Augmented- und Virtual-Reality-Technologien oder die cloudbasierte Echtzeitauswertung integriert. Hinzu kommen Methoden der agilen Software-Entwicklung und des Building Information Modeling. Die aus der Anwendung der Tools entstehenden Daten werden verteilt im jeweiligen Projektkontext gespeichert und zueinander in Beziehung gesetzt. Daraus resultiert ein umfassendes digitales Abbild eines Bauwerks. Dieser digitale Zwilling wird für sämtliche Gebäudelebenszyklusphasen als eindeutige Datenbasis eingesetzt.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Vor allem bei großen Bauprojekten ist das Feld der beteiligten Akteure meist sehr heterogen strukturiert. Die unterschiedlichen Expertisen und Tätigkeitsbereiche der Mitwirkenden erfordern oftmals aufwendige und zeitintensive Abstimmungs- und Entscheidungsprozesse. Häufig werden die getroffenen Absprachen nicht durchgängig dokumentiert und lassen sich somit schwer rekonstruieren. Zudem arbeiten verschiedene Gewerke und Unternehmen mit unterschiedlichen digitalen Werkzeugen zur Planung ihrer Aufgaben. Diese Tools sind nur mit großem Aufwand miteinander kombinierbar, weshalb der Informations- und Datentransfer oft nicht vollständig gelingt. Gerade für kleine und

mittlere Unternehmen sind die Einführung und richtige Nutzung digitaler Werkzeuge aufgrund unzureichender Schnittstellen meist mühsam. Das stellt vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung der Branche eine deutliche Hürde für den Markteintritt dar. Erschwerend kommt hinzu, dass Auftragsausschreibungen oft europaweit gelten und somit noch mehr Anforderungen und Vorgaben erkannt, gelöst und erfüllt werden müssen.

### Ergebnisse

Im Projekt DigitalTWIN wurden offene Plattforttechnologien entwickelt und verwendet, die von Baukonsortien eingesetzt werden können. Sie ermöglichen eine durchgängige Wertschöpfungskette und die schnelle Anbindung bereits vorhandener Daten, die projektspezifische Sammlung neuer Daten sowie die Bereitstellung von Microservices in den immer wieder neu entstehenden Netzwerken, bestehend aus Planenden, Betreibenden oder Ausführenden.

Es wurden Demonstratoren unterschiedlicher Komplexität für drei Anwendungsfälle entwickelt: im Bereich Gebäudebetrieb, bei der Fertigung und bei der digitalen Schnittstelle von Planung, Fertigung und Montage. In allen definierten Fällen wurden unterschiedliche digitale Werkzeuge eingesetzt, um Bauwerksdaten, Prozessinformationen oder Betriebsparameter auf einen digitalen Zwilling zu übertragen. Die Daten wurden anschließend analysiert, ausgewertet und zur Optimierung bisheriger (nicht digitaler) Abläufe in diesen Bereichen eingesetzt.

Dadurch wurden im Projektverlauf eine automatische und niederschwellige Dokumentation sowie eine kontinuierliche Auswertung der Projektdaten ermöglicht. Dieses Vorgehen kann zur Optimie-



zung der Planungs- oder Betriebsphase und zur Echtzeitsteuerung von Abläufen auf der Baustelle genutzt werden. Außerdem ermöglichen die durch DigitalTWIN weiterentwickelten offenen Plattformtechnologien auch mittelständischen Unternehmen eine selbstbestimmte und sichere Digitalisierung

DigitalTWIN kann den Umgang mit vielen Herausforderungen im Bauwesen erleichtern und aufzeigen, dass kompatible und zugleich sichere, vernetzte Arbeitsweisen in der Baubranche möglich und auch wirtschaftlich attraktiv sind. So kann beispielsweise die Einarbeitungszeit bei zeitintensiven Planungs- und Bauphasen verkürzt und der Umgang mit stetig wechselnden Projektbeteiligten sowie mit individuellen Bauaufgaben vereinfacht werden.

## Projektverwertung

Die Lösungen werden bei mehreren Konsortialpartnern prototypisch eingesetzt. Drei Partner nutzen die entwickelten Plattformlösungen auf Testbasis oder erproben sie im operativen Geschäft, beispielsweise in Form einer Zustandsüberwachung von Seilnetzfassaden. Alle Akteure im Bauwesen haben die Möglichkeit, die entwickelten Use Cases als Blaupause zu verwenden und damit eigene Anwendungsfälle gezielt mit einer zukunftsfähigen und offenen IT-Architektur zu lösen oder mithilfe eines Dienstleisters lösen zu lassen.

Nach Ende des Projekts werden die Ergebnisse und Technologien von einzelnen Partnern und von bilateralen Kooperationen projektindividuell weiterentwickelt und weitergeführt. Beispiele sind das Hosting von VR-Diensten und von Projektmanagement-Tools für die Planung oder die Erfassung und Auswertung von Messdaten in Fassaden.

*„Digitale Zusammenarbeit funktioniert besonders effizient, wenn alle Akteure die richtigen Werkzeuge und kompatible Techniken verwenden. Deshalb entwickeln wir bei DigitalTWIN offene Plattformtechnologien weiter, zeigen deren Einsatz entlang des gesamten Gebäudelebenszyklus und ermöglichen damit auch die einfachere Nutzung und Vernetzung digitaler Technologien für die Wertschöpfungsketten im Bauwesen.“*

Dr. Fabian Schmid  
se commerce GmbH

### Konsortium

- se commerce GmbH (Konsortialführer)
- Carl Zeiss 3D Automation GmbH
- Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut HHI
- planen-bauen 4.0 GmbH
- Telegärtner Karl Gärtner GmbH
- Werner Sobek Stuttgart AG

### Projektwebsite

[d-twin.eu](http://d-twin.eu)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Dr. Fabian Schmid  
se commerce GmbH

## AUS DEN ARBEITSGRUPPEN

# Entwicklung von Geschäftsmodellen in FuE-Projekten

In der Forschung und Entwicklung (FuE) geht es nicht allein darum, wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen und innovative Technologien zu entwickeln: Es gilt, das gewonnene Know-how schnell in die Praxis zu bringen. Aber wie lassen sich passende Geschäftsmodelle entwickeln? Ein Interview mit Stefan Petzolt und Sebastian von Engelhardt aus der Arbeitsgruppe Wertschöpfungsmodelle der Begleitforschung.

*Wieso sollten FuE-Projekte die Wertschöpfung von Anfang an mitdenken?*

In den Projekten treffen Beteiligte mit zum Teil sehr unterschiedlichen Hintergründen, Interessen und Erwartungen aufeinander. Da zielt eine beteiligte Universität auf die wissenschaftliche Verwertung der Ergebnisse, während ein Technologiepartner möglicherweise eine Technologieplattform entwickeln und später auch betreiben will. Während der Projektphase werden solche Unterschiede durch einen Kooperationsvertrag in Einklang gebracht. Damit alle Partner über das Projektende hinaus an der Projektverwertung mitwirken, sollte die wirtschaftliche Verwertung nach Projektende bereits im Kooperationsvertrag mitgedacht werden. Auch, damit nicht am Markt vorbei entwickelt wird.

*Wie finden FuE-Projekte die passenden Geschäftsmodelle?*

Wir setzen dafür an drei Stellen an. Zunächst zeigen wir auf, welche Methoden es zur Geschäftsentwicklung gibt, wie man sie einsetzen kann und wofür sie sich eignen. Wir qualifizieren die Projektbeteiligten also zunächst dazu, an ihrem Geschäftsmodell zu arbeiten.

Der zweite Punkt ist, im Projekt ein einheitliches Verständnis von dem zu schaffen, woran gemeinsam gearbeitet wird. Das klingt vielleicht trivial, ist in der Praxis aber häufig ein Problem. Wenn beispielsweise von einer Plattform die Rede ist, denken manche ausschließlich an eine technische Plattform, während andere eine betriebswirtschaftliche Plattform im Sinn haben. Solche Missverständnisse gibt es oft. Deshalb muss ein Dialog in Gang gebracht werden, mit dem Ziel, eine gemeinsame Sprache zu finden.

Beim dritten Punkt verständigt man sich auf einen gemeinsamen Weg, wie man verwerten möchte. Erforderlich ist eine gemeinsame Vorstellung von dem, was erreicht werden soll. Das ist so konkret wie möglich zu formulieren: Wer sind die Kundinnen und Kunden, wer die Nutzenden, wie verdient man später Geld? Verwertet man einzeln oder kooperativ? Strebt man eine Ausgründung an? Über diese Fragen muss man reden.

*Was raten Sie FuE-Projekten, die die Verwertung der Projektergebnisse angehen wollen?*

In FuE-Projekten finden sich in der Regel vier typische Rollen wieder: Partner aus der Wissenschaft, Technologiepartner, die Anwendenden (Nutzerinnen bzw. Nutzer) sowie Partner, die eher auf Kundenseite anzusiedeln sind. Um die Verwertung der Projektergebnisse zu sichern, sollte zusätzlich die Rolle der Geschäftsmodellentwicklung fest eingeplant werden. Hilfreich ist es, eine Kompetenz im Team zu haben, die die wirtschaftliche Verwertung vorantreibt.



# Wohnen und Leben

Ländliche Regionen sind vom demografischen Wandel deutlich stärker betroffen als städtische Ballungszentren, denn sie müssen neben der Alterung der Gesellschaft auch die Abwanderung vieler, insbesondere junger Einwohnerinnen und Einwohner verkraften. Die schwindende Zahl der Menschen in den Regionen wirkt sich wiederum negativ auf das Angebot beispielsweise an Supermärkten vor Ort aus und führt gleichzeitig zu höheren Ausgaben pro Kopf für kommunale Dienste wie etwa die Wasser- und Abwasserversorgung. In den Städten hingegen steigen die Einwohnerzahlen. Die Folge sind zunehmender Verkehr und Staus in den Innenstädten.

Sechs Projekte haben in Smart Service Welt II an Lösungen für diese Herausforderungen gearbeitet. Beispielsweise wurden logistische und soziale Netzwerke für die Warenlieferung aus dem stationären oder Onlinehandel erprobt, an intelligenten Services in Wohnquartieren geforscht oder an der Möglichkeit gearbeitet, digitale Konzerte zu geben, bei denen die beteiligten Musizierenden von verschiedenen Orten zugeschaltet sind. Auch die Bereitstellung vernetzter Mobilitätsangebote verschiedener Dienstleister auf einer Plattform wurde getestet.

## LIPS

Innovative Übertragungstechnologien für Livemusik, Events und Kollaboration in Echtzeit, die immersive Erlebnisse ermöglichen.

Verbessert Kollaborationsmöglichkeiten von Kreativen, die über Distanzen verzögerungsfrei miteinander proben oder performen können.

Leistet Beitrag zu einer verlässlichen und übergreifenden Kommunikationsinfrastruktur, mit der Interaktionsmöglichkeiten und Arbeitsqualität verbessert werden.

## CrowdMyRegion

Mitbringdienst für alltägliche Besorgungen im ländlichen Raum.

Steigert Lebensqualität und Verdienst- und Wirtschaftstätigkeit für kleinere Unternehmen.

Abholstationen bieten kleineren Gemeinden neue Treffpunkte des gesellschaftlichen Lebens.

Stärkung nachhaltigen Konsums durch Kauf regionaler Produkte.

Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Reduzierung von Einkaufsfahrten einzelner Personen.

## OPTIMOS 2.0

Offene praxistaugliche Infrastruktur für sichere digitale Identitäten.

Sichere Identitätsdaten auf Smartphones erleichtern die mobile Nutzung verschiedener Dienstleistungen aus Verwaltung, Gesundheit, Handel oder Mobilität – auch in dünn besiedelten Regionen. So kann bspw. eine verifizierte Kommunikation mit dem Bürgeramt oder der Arztpraxis erfolgen.

## SMile

IoT-Lösungen für Paketzustellung.

Stärkung lokaler Kleinunternehmen mit umweltverträglichen Fahrzeugen wie Fahrradkurieren.

Verteilung der Online-Wareneinkäufe durch Kleinstlieferanten reduziert das Parken in der zweiten Reihe durch größere Logistikfahrzeuge, reduziert Emissionen und Lärm.

Reduzierung von Verkehrsaufkommen durch die Auslieferung mit Lastenrädern auf der letzten Meile.



**Smart MaaS**

Modularer Servicemarktplatz für verschiedene Mobilitätsangebote.

Ermöglicht die Kombination von ÖPNV-Angeboten mit weiteren Mobilitätsdiensten bei gleichzeitiger Orientierung an Umweltfaktoren wie Luftverschmutzung.

Durch optimale Kombination der Mobilitätsmittel kann unnötiger Einsatz von CO<sub>2</sub>-emittierenden Fahrzeugen vermieden werden.

**WOHNEN & LEBEN****QuarZ**

Quartier der Zukunft: Plattform für Daten im vernetzten urbanen Lebensraum.

Integriert Smart Home, bindet Smart Meter an, macht Energieabrechnungen transparenter und sorgt für mehr Energieeffizienz.

Digitale Plattform für Services rund ums Wohnen. Vernetzte Smart Homes, Digitales Schwarzes Brett, Car Sharing etc.

Angebot auf der Nachbarschaftsplattform: Elektrofahrzeug-Carsharing im Testquartier.

**LOUISE**

Verknüpfung von internetbasiertem Warenverkehr und der dahinterliegenden Logistik.

Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung in Klein- und Mittelstädten mit Waren und Dienstleistungen.

Ermöglicht lokalen Händlern die Integration eines Online-Vertriebskanals und erhöht dadurch deren Wirtschaftlichkeit in den Zentren von Klein- und Mittelstädten.

Über die Plattform kann der Online-Kauf auch im lokalen Handel unterstützt werden, Transportwege reduziert und lokale Wirtschaft gestärkt werden.

Auslieferung der Waren über Lastenräder, an Abholstationen u. a.



# CrowdMyRegion

Crowd-basiertes Mitbringnetzwerk von intelligenten Einzelhandelsservices für die stationäre Grundversorgung regionaler Communities



## Steckbrief

CrowdMyRegion hat einen technologischen Baukasten für den Aufbau und den Betrieb von regionalen Onlinemarktplätzen entwickelt. Geschäftstreibende können über den Marktplatz eigene Onlineshops für Lebensmittel und andere Waren führen, Kundinnen und Kunden können bequem per App online bestellen. Die Lieferungen werden unter anderem von Nachbarinnen und Nachbarn getätigt, wenn diese sich im System dafür registriert haben. So werden Strecken genutzt, die ohnehin anfallen. Das soziale Netzwerk von CrowdMyRegion stärkt über regionale Angebote den Zusammenhalt in der Region und bietet im ländlichen Raum mehr Flexibilität im Alltag – gerade für mobil eingeschränkte Menschen.

## Ausgangslage und Herausforderungen

Die Anziehungskraft von Metropolen ist in Deutschland noch immer ungebrochen. Kleinere Gemeinden fernab vom Einzugsgebiet größerer Städte verlieren immer mehr Einwohnerinnen und Einwohner. Damit sinkt auch die Lebensqualität für die verbleibenden Menschen vor Ort, denn mit dem Wegzug eines Teils der Bevölkerung können sich lokale Geschäfte nicht mehr halten. Für Besorgungen des täglichen Bedarfs werden immer längere Wege notwendig. Das führt dazu, dass Menschen vermehrt Großeinkäufe auf Vorrat in entfernten Supermärkten machen müssen, wodurch Bäckereien, Metzgereien und andere kleine Ladengeschäfte weiter an Kundschaft verlieren.

## Ergebnisse

CrowdMyRegion hat eine Komplettlösung für den regionalen Online-Einkauf entwickelt und will damit den regionalen Handel stärken. Das soziale Netzwerk von CrowdMyRegion und der entwickelte Technologiebaukasten für den Aufbau und Betrieb von Onlinemarktplätzen wurden erfolgreich im Rhein-Neckar-Kreis getestet.

Zentrales Tool dafür ist die Marktfee.app. Kundinnen und Kunden finden über die App Anbieter aus ihrer Region, können deren Waren bestellen und sie online oder in bar bezahlen. Die Waren stehen beim Anbieter entweder selbst zum Wunschtermin abholbereit, können zu einer Abholstation in der Nähe gebracht oder direkt nach Hause geliefert werden. Die Besonderheit ist, dass die Zustellung durch Menschen aus der Nachbarschaft erfolgt, die ohnehin auf der Strecke unterwegs sind, oder durch Logistikunternehmen, die so Leerfahrten vermeiden. Ein Algorithmus prognostiziert dafür den Bedarf von Verbrauchenden und informiert die Personen in den Liefer-Communitys, die Aufträge ohne größere Umwege durchführen können. Die Liefernden erhalten als Anreiz zum Beispiel einen Anteil der Liefergebühr als Provision oder einen Einkaufsgutschein des jeweiligen Supermarktes.

Dem regionalen Handel ermöglicht die Marktfee.app, Onlineshops innerhalb kürzester Zeit mithilfe des Einrichtungsassistenten online zu stellen. Alle eingehenden Bestellungen laufen übersichtlich und effizient über einen Kanal. Auch die Abrechnung und die Auslieferung der Bestellungen werden automatisch über die App organisiert und abgewickelt. Per App lässt sich die Kundschaft auch über Angebote und Sonderaktionen informieren.

Die hinter der Marktfee.app liegende Plattform ist so konzipiert, dass sie sich auf unterschiedliche Kommunen, Einzelhändler und Logistiker übertragen und mit jeweils eigenem Branding führen und vermarkten lässt.

Das Ergebnis: Regionale Geschäfte erweitern ihre Verkaufsmöglichkeiten, die Bevölkerung im ländlichen Raum findet praktische Einkaufsoptionen und die Dorfkerne und Zentren von Kleinstädten werden durch gut gehende Geschäfte belebt.

### Projektverwertung

Die Verwertung der Projektergebnisse wird auf drei Säulen gestellt: Die erste Säule ist der Weiterbetrieb des in der Projektlaufzeit etablierten Onlinemarktplatzes für Mitbringdienste. Ein Projektpartner bietet die Plattform zur Einrichtung und den Betrieb des Onlinemarktplatzes zudem als Software-as-a-Service-Modell (SaaS) an. Diese zweite Säule der Verwertung wird als White-Label-Lösung angeboten, bietet interessierten Kommunen also die Möglichkeit, ihren Onlinemarktplatz als regionales Angebot zu gestalten. Die dritte Säule setzt auf den Verkauf des Codes durch entsprechende Lizenzen, etwa an Unternehmen aus dem Nahrungsmittelhandel. Mit den zu erwartenden Einnahmen aus dem SaaS-Modell und dem Lizenzverkauf soll das notwendige Wachstum der verwertenden Projektpartner finanziert werden.



„Mit CrowdMyRegion ermöglichen wir ein soziales Liefernetzwerk. Auf Basis vorhandener Fahrerinnen und Fahrern, wie beispielsweise Berufspendlern, erreichen wir kostengünstige Lieferungen im ländlichen Bereich. Das sichert die Grundversorgung mobil eingeschränkter Personen und schont die Umwelt, da unnötige Wege eingespart werden.“

Marko Jeftic  
ciconia Software GmbH

### Konsortium

- ciconia Software GmbH (Konsortialführer)
- fastahead GmbH & Co. KG
- GBG – Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH
- Universität Mannheim, Institut für Enterprise Systems (InES)

### Projektwebsite

[crowdmyregion.de](https://crowdmyregion.de)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Marko Jeftic  
ciconia Software GmbH

# LIPS

Live Interactive PMSE Services



## Steckbrief

Im Projekt LIPS wurden innovative Produktions- und Übertragungstechnologien erforscht, entwickelt und erprobt. Mit deren Hilfe können Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Veranstaltung trotz räumlicher Trennung so interagieren, als wären sie zur selben Zeit im selben Raum. Video, Licht und Ton werden dabei so aufeinander abgestimmt, dass ein Eintauchen in das Geschehen, ein immersives Erleben, gelingt. Damit können z. B. Musikerinnen und Musiker über verschiedene Orte hinweg gemeinsam live musizieren. Auch passiv Teilnehmende erleben die jeweilige Situation live wie vor Ort. Die entwickelten Technologien eignen sich dazu, Videotelefonie, Konferenzen und andere vernetzte Aktivitäten immersiv erlebbar zu gestalten.

## Ausgangslage und Herausforderungen

Veranstaltungen bringen Menschen zusammen und sind daher von herausragender Bedeutung für unser Leben. Da sie jedoch stets an einen Ort und eine Zeit gebunden sind, ist die Teilhabe beschränkt. Die zeitliche Beschränkung kann jedoch durch Aufzeichnung, die örtliche durch Live-Übertragung überwunden werden. Nach bisherigem Stand der Technik haben Live-Übertragungen allerdings

noch den Nachteil, dass es zu Verzögerungen (Latenzen) kommt, sodass Bild- und Ton oft nicht synchron laufen. Während bei Telefonaten und Videokonferenzen Latenzen zwischen 50 bis 200 Millisekunden für Teilnehmerinnen und Teilnehmer noch akzeptabel sind, werden für ein gemeinsames Musizieren über Entfernungen hinweg Latenzen unter 25 Millisekunden benötigt. Zudem dürfen die Latenzen dabei nicht schwanken (jittern), um die Musikerinnen und Musiker nicht aus dem Timing zu bringen.

Die Reduzierung der Übertragungslatenz ist daher eine entscheidende Voraussetzung, um vernetzte Produktionen bei Live-Übertragungen zu ermöglichen. Im Idealfall haben die räumlich voneinander getrennten Parteien durch die Harmonisierung der Licht-, Ton- und Bildumgebung zudem das Gefühl, so miteinander zu interagieren, als sei lediglich eine Glasscheibe zwischen ihnen. Ein solch immersives – in die Situation eintauchendes – Gefühl herzustellen, ist das Projektziel von LIPS.

## Ergebnisse

Im Projekt LIPS wurde beispielhaft ein immersives Media-Lab geschaffen. Im Lab können die Musizierenden miteinander spielen, obwohl sie über die beiden Standorte München und Hannover verteilt sind. Wie über ein „virtuelles Fenster“ erhalten die räumlich getrennten Seiten den Eindruck, visuell und akustisch miteinander verbunden zu sein. Alle Audio- und Videosignale werden dafür in hoher Auflösung aufgenommen und wiedergegeben. Verteilte Lautsprechersysteme vermitteln den Eindruck, dass die Audiosignale beider Standorte aus dem gleichen Raum stammen.

Um die Latenzen so niedrig wie möglich zu halten, wurde u. a. eine neue, latenzarme Übertragungsweise für das Audiosignal entwickelt. Die Musike-

rinnen und Musiker können sich im Media-Lab mit einer Verzögerung von 8,5 Millisekunden hören. Zudem orientieren sie sich an einem „globalen Metronom“, das auf beiden Seiten einen synchronen Takt erzeugt. Alle beteiligten Geräte sind auf einen Mastertakt synchronisiert. Die Musizierenden sehen sich im Media-Lab auf einem großen OLED-Bildschirm. Zur latenzarmen Bildübertragung, Synchronisation und Steuerung wurden Software und Firmware der eingesetzten Kameras neu entwickelt. Auch die Beleuchtung beider Standorte wurde für eine optimale Immersion harmonisiert. Dafür wurden die Lichtverhältnisse beider Standorte analysiert und ein gemeinsamer Zielwert errechnet, der durch Hinzufügen von Kunstlicht erreicht wurde. Im Projekt wurde auch 5G untersucht und dabei aufgezeigt, wie es weiterentwickeln ist, um es für den LIPS-Anwendungsfall zu nutzen.

### Projektverwertung

Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse und Entwicklungen haben Leuchtturmcharakter und können genutzt werden, um künftig Live-Events wie Konzerte, Tagungen, Versammlungen, Shows etc. immersiv erlebbar zu machen. Die Attraktivität und Wirksamkeit von Veranstaltungen wird damit unabhängig vom Austragungsort erhöht. Events im ländlichen Raum werden damit für Metropolenbewohnerinnen und -bewohner leichter erlebbar und umgekehrt, Metropolen-Events für Menschen aus ländlichen Gebieten. Hinzu kommen neue Möglichkeiten, Veranstaltungen zu präsentieren und zu vermarkten sowie eine Teilhabe an Veranstaltungen für mobil eingeschränkte Personen.



*„LIPS eröffnet neue Möglichkeiten der digitalen Teilhabe an kulturellen und gesellschaftlichen Veranstaltungen und trägt u. a. dazu bei, die Attraktivität ländlicher Regionen zu erhöhen.“*

Andreas Wilzeck  
Sennheiser electronic GmbH & Co.KG

### Konsortium

- Sennheiser electronic GmbH & Co. KG (Konsortialführer)
- Arnold & Richter Cine Technik GmbH & Co. Betriebs KG (ARRI)
- TVN MOBILE PRODUCTION GmbH
- Smart Mobile Labs AG
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- Leibniz Universität Hannover

### Projektwebsite

[lips-project.de](https://lips-project.de)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Andreas Wilzeck  
Sennheiser electronic GmbH & Co.KG

# LOUISE

## Logistik und innovative Services für urbane Regionen



### Steckbrief

LOUISE verzahnt über eine Onlineplattform den stationären Handel und das lokale Gewerbe mit Bürgerinnen und Bürgern. Ob Dekoartikel, Bücher oder gebügelte Hemden: Über die Plattform können zahlreiche Angebote des lokalen Handels geliefert werden, Dienstleistungen können durch Hol- und Bringdienste in Anspruch genommen werden. Erprobt wurde das Netzwerk zwischen Privathaushalten, regionaler Wirtschaft und Logistikunternehmen in der Modellstadt Bottrop.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Immer mehr Menschen zieht es in die Städte sowie in metropolnahe Gebiete. Während im ländlichen Raum Dorfkern veröden und stellenweise sogar die Grundversorgung gefährdet ist, steigt in den Städten der Druck auf den Wohnungsmarkt. Damit wird auch das Angebot an freien Flächen für Gewerbe und Handel verknappt. Zugleich verändert der Onlinehandel das Konsumverhalten, deutlich sichtbar durch die Zunahme des innerstädtischen Lieferverkehrs. Dieser belastet nicht nur das Klima, sondern schränkt auch die Mobilität in Ballungsräumen ein.

### Ergebnisse

Das Herzstück im Projekt LOUISE ist eine virtuelle Plattform, die Smart Services für Bestellung, Einkauf und Lieferung von Angeboten des lokalen Handels und Gewerbes ermöglicht. Einzelhändler und Dienstleister können ihre Angebote online anbieten und haben zugleich Zugriff auf ein Logistiknetzwerk. Kundinnen und Kunden können selbst bestimmen, ob die Lieferung an eine Wunschadresse, einen Paketschrank oder eine Abholstation erfolgen soll.

Die LOUISE-Plattform verknüpft bereits vorhandene infrastrukturelle Bausteine wie Cafés, Kioske oder Tankstellen zu einem Netzwerk, das ergänzt wird durch Services für Einkauf, Lieferung und Abholung. Dadurch lassen sich einerseits Warenströme bündeln sowie effizienter und nachhaltiger ausliefern, andererseits werden Logistikzeiten entzerrt, sodass weniger Verkehr, Lärm und Emissionen entstehen.

Die im Projekt entwickelte City-Infrastruktur ermöglicht neue Geschäftsmodelle für Handel und Gewerbe, hält lokale Kaufkraft in der Region, sichert Arbeitsplätze und schont die Umwelt, da weniger motorisierter Individualverkehr entsteht.

Die Erprobung des Konzepts fand in Bottrop statt. Das Projekt konnte zeigen, dass sich Online- und Offlinehandel auf lokaler Ebene über ein smartes Logistiknetzwerk vereinen lassen. Im Projektzeitraum beteiligten sich Händlerinnen und Händler sowie Dienstleistende aus unterschiedlichen Bereichen wie Wäscherei, Lebensmittel, Bücher oder Sportartikel an dem Projekt. Über das Stadtgebiet verteilt entstanden z. B. in Tankstellen und Kiosken LOUISE-Points als zentrale Anlauf- und Abholstellen während der Geschäftszeiten. Hinzu kamen zwei rund um die Uhr zugängliche LOUISE-Paket-



schränke in zentralen Lagen sowie anmietbare Lagerräume. Auch Markthändler nutzten LOUISE, um den Einkauf ihrer Kundinnen und Kunden nach Hause liefern zu lassen.

Als Reaktion auf die Coronapandemie wurde im März 2020 zusätzlich zum Liefer- auch ein Einkaufsservice für Waren des täglichen Bedarfs eingeführt, der sich vor allem an ältere Menschen oder Personen mit Vorerkrankungen richtet. Die an LOUISE beteiligten Geschäfte konnten sich zudem besser auf den Lockdown einstellen: Sie waren durch den digitalen Vertriebskanal von LOUISE online sichtbar(er) und konnten dank Lieferservice Waren auch kontaktlos ausliefern.

### Projektverwertung

Die zentrale, virtuelle Plattform wurde im Modellversuch von der Stadt Bottrop betrieben. In zukünftigen Skalierungen des Konzepts kommen aber auch andere Betreiber infrage, etwa eine Interessengemeinschaft von Händlerinnen und Händlern oder Speditionsunternehmen. Gespräche über den Einsatz der Plattform nach Projektende in Kreisen und Kommunen laufen.



*„Mit der Smart-City-Infrastruktur von LOUISE ermöglichen wir dem lokalen Einzelhandel die Digitalisierung seines Vertriebes, indem wir über eine Plattform Einkauf- und Lieferdienste vernetzen. Von den flexiblen Zustelldiensten profitieren vor allem die Bürgerinnen und Bürger, da sie Einkäufe zeitlich besser auf ihre individuellen Bedürfnisse abstimmen können. Zugleich wird dadurch der Lieferverkehr entzerrt.“*

Michael Lücke  
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

### Konsortium

- Spedition Rottbeck GmbH (Konsortialführer)
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- Institut für Innovationsforschung und -management (ifi)
- news-media e.K.
- Stadt Bottrop

### Projektwebsite

[louise-bottrop.de](https://louise-bottrop.de)

### Ansprechpartner

Michael Lücke  
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

# OPTIMOS 2.0



OPTIMOS 2.0

## Sichere Identitäten für mobile Dienstleistungen

### Steckbrief

OPTIMOS 2.0 hat ein offenes Ökosystem entwickelt, mit dem Smartphones und andere mobile Endgeräte zum sicheren Speicher für elektronische Identitäten (eID) werden. Damit kann z. B. der Personalausweis virtuell im Smartphone abgelegt werden. Auch bei Handlungen mit hohen Sicherheitsanforderungen wie dem Kauf digitaler Tickets, der Onlinezahlung oder der Nutzung von IoT-Geräten kann so eine sichere, mobile Authentifizierung und Identifizierung gewährleistet werden.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Das Smartphone ist für viele Menschen zum täglichen Begleiter geworden. Um Smart Services wie digitale Kontoführung, E-Tickets im öffentlichen Nahverkehr oder digitale Schlüssel für Sharing-Fahrzeuge nutzen zu können, müssen Kundinnen und Kunden ihre Identität über ein vertrauenswürdigen Verfahren verifizieren – etwa per Post- oder Video-Ident. Das ist für Anwenderinnen und Anwender umständlich und wenig nutzerfreundlich. Service-Anbieter stehen zudem vor der Herausforderung, rund um eID-Verfahren eine komplexe Infrastruktur aufbauen zu müssen, die der Heterogenität von Smartphone-Geräten und Mobilfunkanbietern gerecht wird. Insbesondere für kleinere Anbieter wie Start-ups sowie kleine und mittlere Unternehmen sind das oft unüberwindbare Hürden.

### Ergebnisse

Im Projekt OPTIMOS 2.0 wurde, aufbauend auf den Ergebnissen des Vorgängerprojekts OPTIMOS, eine Sicherheitsarchitektur für mobile Dienste geschaffen. Dabei werden in modernen Smartphones ohnehin eingebettete Sicherheitselemente (SE) genutzt, die sonst für die sichere Authentifizierung und Identifizierung etwa im Mobilfunknetz eingesetzt werden. Identitätsdaten wie Name, Anschrift und Ähnliches können dort manipulationssicher gespeichert werden.

Damit Service-Anbieter künftig einfach auf solche Sicherheitselemente zugreifen können, wurde im Projekt eine „Trusted Service Management“-Plattform (TSM) entwickelt. Sie ermöglicht eine einheitliche Schnittstelle, über die die Service-Anbieter an den Sicherheitselementen der Smartphones unterschiedlicher Hersteller und Mobilfunkanbieter andocken können. Für das Identitätsmanagement wurde ein Programm entwickelt, das direkt auf dem Sicherheitselement läuft, ein sogenanntes Applet, die Secure eID App. Die App managt die Registrierung im Initialisierungs- und die Authentifizierung im Nutzungsprozess, sodass die Sicherheitsprüfung für Smartphone-Nutzerinnen und -Nutzer wie Service-Anbieter automatisiert erfolgt.

Die Praxistauglichkeit wurde im Projekt in verschiedenen Anwendungsbereichen durch Demonstratoren erprobt und belegt. So konnten sich Kundinnen und Kunden beispielsweise mit ihrem Smartphone per eID App ein Auto mieten. Die Registrierung, die Onlinezahlung sowie das Onboarding erfolgten gesichert über das OPTIMOS-2.0-System. Zudem wurde eine „Secure Wallet“ implementiert, in der der elektronische Fahrzeugschlüssel im SE gespeichert wurde. Auch der Einsatz einer digitalen Boardkarte für Flugreisen sowie die Ticketnutzung in öffentlichen Verkehrsmitteln wurde getestet.



## Projektverwertung

Für Service-Anbieter und Technologielieferanten wurde mit OPTIMOS 2.0 ein Ökosystem geschaffen, das unabhängig von Sicherheitsmechanismen der Smartphone-Betriebssysteme und -Hersteller genutzt werden kann. Das wirkt der Bildung marktbeherrschender Stellungen einzelner Marktteilnehmer entgegen und schafft die Voraussetzung für die Teilhabe kleinerer Unternehmen am Markt. Die Secure eID App wurde inzwischen in die Ausweis-APP 2 integriert und geht im Dezember 2021 in den Betrieb. Ein erster Smartphone-Hersteller hat das eingebettete Sicherheitselement auch schon für das OPTIMOS-2.0-System freigegeben.

*„OPTIMOS 2.0 bietet Smartphone-Nutzenden mehr Komfort bei Verfahren zur elektronischen Identität und gewährleistet dabei ein Maximum an Datenschutz, Sicherheit und Vertrauen. Die entwickelte Technik eignet sich dazu, eine virtuelle Version des Personalausweises (eID-Funktion) auf dem Smartphone abzulegen und kann auch für andere Dokumente wie Gesundheitskarte, Führerschein und Ähnliches genutzt werden.“*

Hartmut Hemme  
Bundesdruckerei GmbH

### Konsortium

- Bundesdruckerei GmbH (Konsortialführer)
- Giesecke & Devrient GmbH
- KAPRION Technologies GmbH
- NXP Semiconductors Germany GmbH
- Technische Universität Dresden
- T-Systems International GmbH
- Cantamen GmbH
- Freie Universität Berlin
- sowie weitere assoziierte Partner

### Projektwebsite

[bundesdruckerei.de](https://www.bundesdruckerei.de)

### Ansprechpartner

Hartmut Hemme  
Bundesdruckerei GmbH

# QuarZ

## Quartier der Zukunft



### Steckbrief

Im Projekt „Quartier der Zukunft“ wurde modellhaft die digitale Vernetzung eines Stadtquartiers in der Stadt Rüsselsheim in Hessen erprobt. Ziel des Projekts war es, verschiedene Smart Services in den Ein- und Mehrfamilienhäusern des Quartiers zusammen mit den Nutzerdaten sowie Wetter-, Umwelt- und Citydaten zu verbinden und dadurch Synergien zu schaffen und neue Anwendungen zu kreieren. Hierfür wurde eine Plattform entwickelt, auf der die Daten gesammelt und miteinander verknüpft werden. Davon profitieren vor allem die Stadtbewohnerinnen und -bewohner, da sie beispielsweise den nächsten freien Parkplatz sekundenschnell per Smartphone-App finden oder durch eine intelligente Analyse ihrer Stromrechnung Energie und Geld sparen können.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Die Innenbeleuchtung des eigenen Zuhauses per App steuern, Carsharing oder intelligentes Verkehrsflussmanagement in Städten: Es gibt zahlreiche Smarthome- und Smart-City-Lösungen, die das Leben der Menschen durch den Einsatz von Technologien erleichtern können. Viele Lösungsansätze stehen schon heute zur Verfügung. Allerdings sind diese Lösungen oder die Daten, die sie generieren, untereinander nicht vernetzt. Deshalb bleiben die entwickelten Dienste meist Insellösungen und optimieren und erleichtern nur Teilbereiche des Wohnens und Lebens. Synergieeffekte bleiben ausgeschlossen und das technische Potenzial wird nicht voll ausgeschöpft.

Zudem gibt es eine nahezu unüberschaubare Vielzahl an smarten Technologien, Produkten und Ansätzen. Je nach Lösung haben diese unterschiedliche Datenschutzbestimmungen.

### Ergebnisse

Im Rahmen des Projekts wurden Ein- und Mehrfamilienhäuser mit smarten Lösungen ausgestattet, die Daten digital erfasst und zusammen mit Wetter-, Umwelt- und Citydaten auf einer zentralen Plattform vernetzt. Die im Projekt QuarZ entwickelte Plattform konnte modellhaft in einem Quartier der Stadt Rüsselsheim integriert werden. Damit konnten alle Services unmittelbar in der Praxis getestet und sowohl die Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers als auch die unterschiedlichen Projektpartner aus Wirtschaft und Forschung, Kommune und Wohnungsbaugesellschaft aktiv in das Projekt mit eingebunden werden.

Durch die Vernetzung der Smart Services konnten neue Services konzipiert werden. Die daraus entwickelten Services können über ein Tablet von den Bewohnerinnen und Bewohnern abgerufen und gesteuert werden. Ein umfassender Beteiligungsprozess der Anwohnerinnen und Anwohner wurde umgesetzt, um die Akzeptanz aufseiten der Nutzerinnen und Nutzer sicherzustellen.

Zudem wurden standardisierte Schnittstellen geschaffen, die es anderen Smart-Service-Anbietern in Zukunft ermöglichen, ihre Dienste an die bereits etablierte Plattform anzuschließen.

### Projektverwertung

Die finale QuarZ-Plattform, inklusive der Dienste, soll auch nach Projektende weiter betrieben werden. Dabei sollen vor allem generiertes Wissen und technisches Know-how weiter in die Produkte und Dienstleistungen der teilnehmenden Unternehmen integriert werden. Außerdem soll die Plattform inklusive der bereits angeschlossenen Dienste in den Neubaugebieten der Stadt Rüsselsheim etabliert werden. Im Zuge der Zusammenarbeit mit

kommunalen Akteuren wurde Interesse geäußert, einzelne Technologieelemente und vor allem Beratungsleistungen in die Planungs- und Umsetzungsprozesse von neuen Quartieren anderer Städte und Gemeinden einzubringen.

Die in QuarZ konzipierten Smart Services sind für Stadtviertel skalierbar oder für ganze Städte einsetzbar. Die Plattform bietet auch für kommunale Verwaltungen und Unternehmen viele Möglichkeiten, auf Basis der Daten neue Dienstleistungen zu entwickeln und anzubieten.



„Smarte Services, also digitale Dienste, kommen im Lebens- und Wohnraum bereits überall zum Einsatz. Um Synergieeffekte zwischen verschiedenen Services zu erzielen und diese sinnvoll zu nutzen, entwickelt QuarZ eine Plattform für ein vernetztes Stadtquartier. So kommen wir einer Smart City, die wirklich Vorteile für die Bewohnenden bereithält, ein Stück näher, denn wir wollen den Alltag der Bewohnenden leichter machen.“

Maik Landwehr  
Energieversorgung Rüsselsheim GmbH



#### Konsortium

- Energieversorgung Rüsselsheim GmbH (Konsortialführer)
- Discovergy GmbH
- Urban Software Institute GmbH
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (ISST und FOKUS)

#### Projektwebsite

quartier-der-zukunft.de

#### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](https://www.digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](https://www.digitale-technologien.de)

#### Ansprechpartner

Maik Landwehr

Energieversorgung Rüsselsheim GmbH

# Smart MaaS



## Smart Mobility Service Plattform für MaaS (Mobility as a Service)

### Steckbrief

Im Rahmen des Projekts Smart MaaS wurde eine offene Plattform für Mobilitätsangebote aus einer Hand entwickelt. Über eine einzige App erhalten Fahrgäste Informationen, wie sie am schnellsten und günstigsten zum Zielort kommen. Außerdem können die nötigen Verkehrsmittel gebucht, freigeschaltet sowie Tickets gekauft werden. Die Plattform wurde auf Basis sicherer, standardisierter und domänenneutraler Technologien so gestaltet, dass unterschiedliche Mobilitätsanbieter integrierbar sind. Dadurch können smarte Mobilitätsservices nach Bedarf zusammengeführt und vermarktet werden.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Der Verkehr kommt durch die stetig zunehmende Urbanisierung sowie den wachsenden Individualverkehr an seine Grenzen. Die Rechnung ist einfach: mehr Autos, mehr Verkehr, dadurch mehr Staus und weniger Mobilität. Darunter leidet auch die Umwelt. Viele Kommunen, Städte und Regionen entwickeln daher bereits neue, nachhaltige Mobilitätskonzepte. Von zentraler Bedeutung ist das Konzept Mobility-as-a-Service. Mehrere Mobilitätsangebote werden dabei gebündelt und als kompakte Mobilitätsdienstleistung angeboten. Was sich einfach anhört, ist in der praktischen Umsetzung herausfordernd: Die Angebote von unterschiedlichen Dienstleistern wie dem ÖPNV, Taxiunternehmen oder Verleihern von E-Fahrzeugen und Fahrrädern müssen dafür zu einem miteinander kompatiblen System zusammengeführt werden.

### Ergebnisse

Im Projekt Smart MaaS wurde ein rechtlich und technisch vertrauensvolles, offenes und barrierefreies System geschaffen. Die Plattform setzt dafür auf quelloffene, domänenneutrale Softwarekomponenten. Smart MaaS ist daher integrativ – nach dem Baukastenprinzip lassen sich smarte Mobilitätsdienste zu einem intermodalen Verkehrsangebot kombinieren und kommunal oder regional vermarkten. Die Möglichkeiten der offenen Smart-MaaS-Plattform wurden in unterschiedlichen Anwendungsszenarien erprobt:

Mit dem „Mobility Broker“ entstand beispielsweise in der Region Aachen ein Mobilitätsservice, der den ÖPNV mit anderen Akteuren wie Taxiunternehmen und Sharing-Services für Pedelecs oder E-Scooter zum Angebot aus einer Hand vereinte. Per App oder Webportal können gewünschte Verkehrsmittel gebucht und anschließend genutzt werden. Auch die Kombination verschiedener Mobilitätsangebote ist möglich.

Über „Mobility Broker for Business“ können Unternehmen Fahrzeuge aus ihrer Flotte mit anderen Unternehmen oder der Öffentlichkeit teilen sowie ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen einfachen Wechsel zwischen Firmenwagen und anderen Verkehrsmitteln ermöglichen.

In Brandenburg wurde für den Kreis Hennigsdorf eine Pendler-App realisiert. Viele Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer fahren den Ort aus umliegenden Gemeinden an, häufig sitzen sie dabei

allein im Fahrzeug. Mithilfe der App kann, wer den längsten Fahrweg hat, andere Pendelnde einsammeln, sodass weniger gefahren und CO<sub>2</sub> eingespart wird. Die App soll künftig um weitere Dienste erweitert werden, sodass etwa auch ein nahtloser Umstieg auf E-Bikes, Bus oder Carsharing möglich ist.

Im Projekt wurde darüber hinaus ein Marktplatz für Smart Services entwickelt. Auf dem [Smart MaaS Marketplace](#) erhalten Mobilitätsanbieter die Möglichkeit, ihre Dienstleistungen zu präsentieren. B2B-Kundinnen und -Kunden können über die Plattform passende Services finden, buchen und bezahlen.

### Projektverwertung

Durch die Verwendung domänenneutraler Infrastrukturen und Technologien können auch Internet-of-Things- und Smart-City-Anwendungen in die Serviceplattform integriert werden. Damit lassen sich künftig beispielsweise auch intelligente Gebäude in smarte Mobilitätskonzepte einbinden, etwa um Ladekapazitäten für E-Fahrzeuge zu bieten. Smart MaaS liefert damit eine Referenzarchitektur für bedarfsgerechte Mobilität in smarten Städten und Regionen.

Die Projektfortschritte und Best-Practice-Beispiele sind im Whitepaper [„SmartMaas: The Beacon Of Disruption For Sustainable Transportation Systems“](#) zusammengefasst.



*„Die Smart-Service-Plattform von Smart MaaS ermöglicht die Vernetzung der Services verschiedener Mobilitätsdienstleistenden, sodass Fahrgäste die diversen Angebote über nur eine App buchen, bezahlen und nutzen können.“*

Detlef Olschewski  
Cleopa GmbH

### Konsortium

- Cleopa GmbH (Konsortialführer)
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
- FIWARE Foundation e.V.
- regio iT gesellschaft für informationstechnologie mbH

### Projektwebsite

[smart-maas.eu](http://smart-maas.eu)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Detlef Olschewski  
Cleopa GmbH

# SMile



## Smarte Last-Mile-Logistik in urbanen und ländlichen Räumen

### Steckbrief

Im Förderprojekt SMile wurde erforscht, wie die Zustellung von Warensendungen auf der sogenannten „letzten Meile“, dem letzten Wegstück zwischen Depot und Empfängerinnen bzw. Empfängern, serviceorientierter und effizienter erfolgen kann. Basis hierfür sind eine digitale Plattform sowie einheitliche Standards für die Identifizierung der Sendungen.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Die Zahl der per Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP) versandten Waren wächst durch das Online-shopping seit Jahren kontinuierlich. Die zunehmenden Auslieferungen werden vor allem auf der „letzten Meile“ zwischen Dienstleister und Empfängerin bzw. Empfänger zur immer größeren Herausforderung. In den Innenstädten blockieren die Zustellfahrzeuge häufig Straßen und verursachen Staus, im ländlichen Raum sind meist lange Wege zurückzulegen. Beides belastet die Umwelt. Kann die Ware nicht zugestellt werden, muss die Zustellung auf der letzten Meile wiederholt werden. Die Folge: erhöhte Kosten, steigender Zeitdruck für die Zustellerinnen und Zusteller, erhöhte Umweltbelastung und schwindende Kundenzufriedenheit. In der Vergangenheit verhinderten individuelle IT-Systeme und geschlossene Zustelllösungen Kooperationen zwischen KEP-Dienstleistern auf der letzten Meile und ließen zahlreiche City-Logistikprojekte scheitern.

### Ergebnisse

Im Projekt SMile wurden zwei Lösungen erprobt: Die Entwicklung einer Smart-Service-Plattform zur Kooperation aller Beteiligten sowie darauf aufbauend eine dezentral organisierte Logistikinfrastuktur, die von den Empfängerinnen und Empfängern steuerbar ist.

Die Plattform ermöglicht offene Kollaborationen und dadurch neue und nachhaltige Geschäftsmodelle. Die eindeutige Identifikation der Paketeinheiten und der involvierten Parteien ist dafür von entscheidender Bedeutung. Dafür wurde im Projekt ein Identifizierungsstandard geschaffen, der es ermöglicht, dass alle beteiligten Akteure ein standardisiertes Transportetikett verwenden. Mit dem Etikett können alle Schritte des Lieferprozesses digital abgebildet, gesteuert und verrechnet werden.

Die Planung der Lieferungen erfolgt mithilfe von KI-basierten Steuerungsoptionen und Algorithmen, die effiziente Touren zusammenstellen und dabei auch die Wünsche der Empfängerinnen und Empfänger berücksichtigen. Diese haben die Möglichkeit, per App anzugeben, wann und wohin die Lieferung erfolgen soll. Änderungen zu Ort und Zeitpunkt der Lieferung sind auch kurzfristig möglich.

In Pilotprojekten wurde gezeigt, dass die Kooperation unterschiedlicher Dienstleister mithilfe des SMile-Konzepts erfolgreich umsetzbar ist. Darauf aufbauend konnte die Zustellung durch neue Zustellformen noch weiter verbessert werden wie beispielsweise durch die Verknüpfung mit offenen Paketstationen oder eine „Car-Delivery“. Hier wird die Sendung in den Kofferraum des privaten Pkw der Empfängerin bzw. des Empfängers gelegt. Zum Einsatz kommen dafür Internet-of-Things-Technologien, die befristete Zugangsberechtigungen zum Kofferraum ermöglichen. Getestet wurde auch das Konzept der „Crowd Logistics“. Für die Auslieferung werden dabei Menschen aus der Nachbarschaft und Privatpersonen einbezogen. Grundsätzlich basiert das Konzept auf einer dezentralen Logistikinfrastuktur. Die Sendungen werden im ersten Schritt in Mikro-Depots oder City-Hubs in der Umgebung, z. B. in Geschäften oder Supermärkten, geliefert. Im zweiten Schritt wird das Versandgut je nach Empfängerpräferenz zum Wunschtermin,

gebündelt mit anderen Bestellungen, zugestellt. Die Zahl der Fehlzustellungen soll so verringert, die Kundenzufriedenheit erhöht werden.

Von der SMile-Plattform profitieren die Zustelldienstleister und durch die effiziente Einsparung von Lieferwegen auch die Umwelt. Nicht zuletzt kommt die Innovation aber auch allen Empfängerinnen und Empfängern von Sendungen zugute, da sie die Lieferweise, den Lieferort und den Lieferzeitpunkt individueller bestimmen können.

### Projektverwertung

Das Projekt wird seit Ende 2020 unter anderem in Berlin pilotiert. Dort testen sogenannte „Kiezboten“ die digitale SMile-Plattform. Mit der pickshare-Plattform und den zugehörigen Softwarelösungen und Apps können die Sendungen unterschiedlicher Dienstleister erfasst und die Kundinnen und Kunden über ihre möglichen Zustelloptionen in Echtzeit informiert werden. Die Projektpartner von SMile setzen im Anschluss des Projekts auf eine ganzheitliche Verwertung. Die pickshare GmbH wird die Softwarelösungen auf seiner Plattform verfügbar machen. Die zugrunde liegenden Standards der GS1 Germany bilden die Grundlage für eine durchgängige Identifizierung und sollen Einzug in die Branche halten. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse werden vom Hasso-Plattner-Institut und der Universität Leipzig einer breiten Öffentlichkeit verfügbar gemacht und auf nationalen und internationalen Konferenzen präsentiert.



„SMile hat eine Plattform zur Kooperation und Kollaboration aller Akteure einer Warensendung geschaffen, vom Kurier-, Express- und Paketdienst bis hin zu Empfängerinnen bzw. Empfängern. Dadurch schaffen wir neue und nachhaltige Möglichkeiten zur Auslieferung von Warensendungen.“

Björn Paulus  
pickshare GmbH

### Konsortium

- GoodsTag GmbH (Konsortialführer)
- GS1 Germany GmbH
- Hasso-Plattner-Institut für Digital Engineering gGmbH
- Universität Leipzig
- pickshare GmbH

Projektwebsite  
[smile-project.de](https://smile-project.de)

Projektvideos  
#1: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

Ansprechpartnerinnen  
Sophie Heinzen, pickshare GmbH  
Sarah Leick, GS1 Germany GmbH

# GEMIMEG-II



## GEMini MEtrology Global, Sichere und robust kalibrierte Messsysteme für die digitale Transformation

### Steckbrief

Digital kalibrierte und sichere Messsysteme spielen eine wichtige Rolle für den reibungslosen und fehlerfreien Ablauf von digitalen Prozessen. Zudem sind sie entscheidend für das Vertrauen in zunehmend drahtlose Kommunikations- und Sensornetze. Denn je selbstständiger Systeme arbeiten, desto wichtiger ist, dass die Messinstrumente wie Thermometer, Durchflusssensoren oder Kameras zu jedem Zeitpunkt korrekt kalibriert sind. Die Informationen müssen so exakt wie möglich übertragen werden und Sender und Empfänger zweifelsfrei identifizierbar und zum Teil auch lokalisierbar sein. Das Projekt GEMIMEG-II arbeitet am Aufbau einer nationalen Qualitätsinfrastruktur, die die Qualität von gewonnenen Daten sicherstellt und prüft. So soll das Fehlerrisiko bei datenbasiert abgeleiteten Aussagen und Schlüssen etwa in der Produktion kontinuierlich minimiert werden.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Produktionsabläufe in der Industrie sind häufig vollständig vernetzt oder haben digitale Zwillinge in der Cloud. Auch Messgeräte sind heute untrennbar mit digitaler Technik und automatisierter Datenverarbeitung verzahnt. Diese Messsysteme werden in Unternehmen zwar regelmäßig geprüft und neu kalibriert, doch manuelle Prozesse und Papierzertifikate verlängern die Bearbeitungszeit bei Kalibrierungen signifikant und führen häufig zu Fehlern in der Datenstruktur. Die durchgängig digitale Kalibrierung würde helfen, solche Verzögerungen bei der Neukalibrierung durch digitale Zertifikate zu vermeiden und böte durch die maximierte Datenqualität große Chancen für Effizienz- und Qualitätssteigerungen.

### Ergebnisse

Im Rahmen von GEMIMEG-II wird eine sichere, durchgängige, rechtsgemäße und rechtsverträgliche Qualitätsinfrastruktur für zuverlässige, vernetzte Messsysteme entwickelt. Durch diese Digitalisierung können Kalibrierprozesse, beispielsweise die industrielle Produktion, deutlich effizienter gestaltet werden.

Ein von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) entwickeltes digitales Kalibrierzertifikat (DCC) kann im Rahmen des Projekts in internationale Metrologieinstitute und -gremien eingeführt werden. Es enthält Kalibrierinformationen in einer Struktur, die für Computer verständlich, einfach auslesbar und damit automatisierbar ist. Außerdem kann es mit einem Siegel gesichert werden. Die Kalibrierergebnisse stehen zur weiteren Verarbeitung unmittelbar zur Verfügung. Medienbrüche werden vermieden. So ist beispielsweise ein automatisiertes Extrahieren unterschiedlicher Messmittelunsicherheiten in den für die Produktion wichtigen Bereichen möglich. Zu den weiteren Ergebnissen des Projekts gehört die Erstellung von digitalen Zwillingen wie beispielsweise die im Aufbau befindliche 20 MNm-Drehmomentnormalmesseinrichtung im Kompetenzzentrum für Windenergie der PTB.

In Planung ist die Entwicklung und Etablierung einer vollständig digital vernetzten Mess- und Kalibriereinrichtung. In ihr sollen sämtliche Betriebsabläufe über eine neuartige digitale Plattform angestoßen, gesteuert, geregelt und verwaltet werden.

### Projektverwertung

Um eine breite Anwendung der zu entwickelnden Methoden und Ansätze zu gewährleisten, werden im Projekt fünf industriennahe Demonstratoren



exemplarisch aufgebaut. Diese sind: Digitales Kompetenzzentrum Windenergie, Fabrik der Zukunft, Prozessindustrie (gesteuert, geregelt) und autonomes Fahren. Dabei kommen die in den Forschungsfeldern entwickelten Technologien zum Einsatz für diverse Umweltsensoren wie z. B. Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte, Schall und kamerabasierte Sensoren. Der Bereich Kameramesstechnik wird explizit berücksichtigt, da im Zuge der Digitalisierung Kameras mittlerweile in einer Vielzahl von Geräten zur Inspektion und Umgebungserfassung (in Kombination mit Bildanalyse-Tools) eingesetzt werden. Anwendungsfälle sind unter anderen die Wartung schwer zugänglicher Geräte wie Turbinen, Endoskopie und Mikroskopie in der Medizin, Umgebungserfassung durch Drohnen oder autonome Fahrzeuge sowie die Qualitätssicherung und Erfassung von Sicherheitsbereichen in der Fertigung. Gerade für einen breiten Einsatz von Kameras für Messaufgaben fehlen häufig noch zuverlässige Sensorsysteme, die die Anforderungen an qualifizierte Messgenauigkeit und Austauschbarkeit erfüllen.

Durch Zertifizierung und Kalibrierung der unterschiedlichen Sensorarten sollen die Anforderungen an die Messwerte und Kennzahlen für die jeweils erreichte Mess- und Datengenauigkeit (für physische oder modellbasierte Sensorsysteme) als Basis für Genauigkeitsschranken für die entsprechenden Anwendungen entwickelt werden.

Da durch das Vorhaben kalibrierte Sensoren eindeutig identifiziert werden können und damit auch Objekte, in denen diese Sensoren verbaut sind, wird GEMIMEG-II nach Ende der Smart-Service-Welt-Begleitforschung im Rahmen des Technologieprogramms „Digitale Identitäten“ weitergeführt.

*„Mit der Arbeit in GEMIMEG-II schaffen wir eine wichtige Grundlage für die digitale Transformation im Bereich Messtechnik. Wir entwickeln Standards, die zu signifikanten Entwicklungssprüngen in der Industrie 4.0, bei Sensor- und Kommunikationsnetzen und anderen messdatenbasierten Geschäftsmodellen führen werden.“*

Dr. Thomas Engel  
Siemens AG

#### Konsortium

- Siemens Aktiengesellschaft
- Deutsche Telekom Security GmbH
- KT-Elektronik Klaucke und Partner GmbH
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
- Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
- Carl Zeiss 3D Automation GmbH
- Robert Bosch GmbH
- digiraster GmbH & Co. KG
- Valeo Schalter und Sensoren GmbH
- Bosch.IO GmbH
- Universität Kassel: FG Öffentliches Recht, insb. Umwelt- und Technikrecht
- Universität Siegen: Lehrstuhl für Betriebssysteme und verteilte Systeme
- Universität Siegen: Lehrstuhl für Digitale Kommunikationssysteme

**Projektwebsite**  
[gemimeg.ptb.de](http://gemimeg.ptb.de)

#### Ansprechpartner

Dr. Thomas Engel, Verbundkoordinator  
Siemens AG

## AUS DEN ARBEITSGRUPPEN

# Rechtliche Herausforderungen bei Smart Services

Smart Services bereits in der Entwicklung rechtsicher zu gestalten, ist Voraussetzung für deren erfolgreiche Umsetzung. Ein Interview mit Sebastian Straub, Leiter der Arbeitsgruppe „Rechtliche Herausforderungen“ der Begleitforschung.

*Was sind die wichtigsten rechtlichen Herausforderungen bei Smart Services?*

Da Daten eine unabdingbare Ressource für intelligente Dienste sind, sind vor allem Fragen der Datenhoheit, also wer in welchem Umfang über Daten verfügen darf, von Bedeutung. Handelt es sich bei den Daten zudem um personenbezogene Daten, muss das Datenschutzrecht beachtet werden. Daneben war für viele Projekte der Umgang mit Haftungsrisiken von zentraler Wichtigkeit.

*Wo genau liegen die Haftungsrisiken?*

Viele der Projekte haben Plattformen entwickelt. Dabei ist stets zu klären, welche Rolle die Plattform einnimmt. Soll sie Leistungen oder Produkte vermitteln wie ein Makler? Oder soll sie eher als Anbieter eigener Dienste und Produkte auftreten? Ist die Plattform lediglich Vermittler? Haften die Betreibenden nur für Störungen, etwa beim technischen Betrieb der Plattform oder der Vermittlungsleistung zwischen Anbieter und Kundinnen und Kunden? Hier ist das Haftungsrisiko überschaubar, denn tritt die Störung beim Dienst oder Produkt auf, wendet sich der Kunde direkt an den Anbieter. Anders verhält es sich, wenn die Plattform selbst als Anbieter einer Leistung oder eines Produkts in Erscheinung tritt. Sie erbringt dann die Leistung direkt an den Endkunden. In der Konsequenz haftet sie auch für auftretende Störungen unmittelbar selbst. Dadurch trägt sie ein höheres Haftungsrisiko.

*Was ist beim Thema Datenschutz zu beachten?*

Viele Projekte arbeiten mit personenbezogenen Daten. Damit unterliegen sie den Vorgaben der DSGVO. Diese stellt strenge Anforderungen an die Sicherheit der Datenverarbeitung und sieht umfangreiche Informations- und Mitteilungspflichten vor. Bei Verstößen drohen Bußgelder. Eine grundsätzliche Herausforderung dabei ist, dass jede Datenverarbeitung einer Rechtsgrundlage bedarf. Das kann beispielsweise die Einwilligung der betroffenen Person sein. Die Anforderungen an die Wirksamkeit der Einwilligung sind aber hoch. Zudem kann die Einwilligung jederzeit widerrufen werden. Aus diesem Grund lohnt es sich, regelmäßig zu prüfen, ob man die Datenverarbeitung nicht doch auf eine andere Rechtsgrundlage stützen kann. Medizinprojekte stehen zudem vor der Herausforderung, dass bei der Verarbeitung von Gesundheitsdaten häufig nicht die DSGVO direkt anwendbar ist, sondern nationale Regelungen oder Gesetze auf Ebene der Bundesländer greifen. Bei der umfangreichen Verarbeitung von Gesundheitsdaten kann zudem die Durchführung einer Datenschutzfolgenabschätzung notwendig sein. Diese ist mit einem hohen Aufwand verbunden und führt oft zu Umsetzungsschwierigkeiten.

*Bei Smart Services werden häufig Daten über Unternehmensgrenzen hinweg ausgetauscht. Wie kann in diesem Zusammenhang die Datenhoheit gewährleistet werden?*

Wer Daten für Smart Services bereitstellt, will diese schützen, vor allem dann, wenn sie sensible Informationen enthalten. Um einen kontrollierten Umgang mit den Daten zu gewährleisten, sind neben technischen Vorkehrungen auch vertragliche Regelungen erforderlich. Dabei müssen die Vertragsparteien klären, wie, in welchem Umfang und zu welchem Zweck die Daten verwendet werden dürfen.



# Medizin

Das Gesundheitswesen in Deutschland steht vor vielen Herausforderungen: Die ärztliche Versorgung in ländlichen Gebieten nimmt ab, fachliche Expertise sowie kostspielige Untersuchungsgeräte sind überwiegend in großen Ballungsgebieten zu finden. Um eine flächendeckende, umfassende medizinische Versorgung zu gewährleisten, bietet der Einsatz digitaler Lösungen und vernetzter Maschinen und Daten großes Potenzial. Auch in der Diagnostik und in der Versorgung im Krankenhaus können digitale Tools einen erheblichen Mehrwert leisten. Neben den technischen Lösungen spielt vor allem der Umgang mit den hohen Anforderungen des Datenschutzes und der Datensicherheit im Gesundheitswesen eine herausgehobene Rolle. Ebenso wie das möglichst konfliktfreie Zusammenwirken (Interoperabilität) der verschiedenen digitalen und nicht-digitalen Lösungen und Geräte.

In der Smart Service Welt II haben vier Projekte Lösungen für ein digitales Gesundheitswesen entwickelt. Dazu gehört eine Plattform, die einen Zugriff auf Microservices medizinischer Geräte und Daten und unterschiedliche Prozessdaten im OP-Saal integriert, und eine sichere Kommunikations- und Austauschplattform zwischen Patientinnen bzw. Patienten und dem medizinischen Personal bzw. Krankenhäusern. Außerdem wurde eine kollaborative Produktionsplattform für die Herstellung von Smart Textiles, also intelligenten Kleidungsstücken, entwickelt und ein Reallabor geschaffen, um eHealth-Start-ups einen schnelleren und breitenwirksamen Zugang zum ersten Gesundheitsmarkt sowie zu Unternehmen zu ermöglichen.

## **DACE**

Kommunikations- und Interaktionsplattform für smarte und sichere Kommunikation zwischen Patienten, Haus- und Fachärzten sowie weiteren Akteuren im Gesundheitswesen.

Verbessert den Zugang zur Gesundheitsversorgung für alle über Telekonsil, auch im ländlichen Raum.

**GeniusTex**

B2B-Kollaborationsplattform für smarte Textilien, die Textil-, Elektronik- und Softwareanbieter verknüpft.

Innovative, smarte, textilbasierte Anwendungen helfen Patienten, z. B. Smarte Orthesen bei Rehabilitationsmaßnahmen.

Verschiedene Industrien können effizienter Innovationen auf den Weg bringen.

**OP 4.1**

Intelligente Unterstützung von Prozessen im OP-Saal.

Ermöglicht es, durch die Integration heterogener Daten und das intuitive Zusammenschalten anwenderspezifischer Applikationen, schneller und präziser zu operieren. Operateure und Krankenhauspersonal werden entlastet.

**HLaN**

Reallabor als Zugang zum Gesundheitsmarkt für Health-Start-ups.

Patienten können auf innovative E-Health-Anwendungen von Start-ups, die bislang nur schwer den Weg auf den Markt finden, zurückgreifen.

# DACE

## Digital Allround-Care Ecosystem



### Steckbrief

Das Forschungsvorhaben von DACE ist die Entwicklung einer zentralen, maximal interoperablen, browserbasierten Kommunikations- und Interaktionsplattform, die es medizinischem Fachpersonal und Patientinnen und Patienten ermöglicht, sicher, digital und patientenzentriert miteinander zu arbeiten. Über die Plattform erfolgt die organisationsübergreifende Zusammenarbeit. Besonderes Augenmerk liegt auf der Sicherheit und dem Schutz der sensiblen Daten.

### Ausgangslage und Herausforderungen

In der Kommunikation zwischen Akteuren des Gesundheitswesens können digitale Anwendungen einen Mehrwert liefern. Dennoch kommunizieren viele Krankenhäuser, Arztpraxen und andere medizinische Versorgungsstellen heute noch per Fax, Telefon oder Briefpost. Ein Hemmnis für den Einsatz digitaler Kommunikationsanwendungen sind die hohen Anforderungen an Datenschutz und -sicherheit beim Austausch sensibler Gesundheitsdaten. Die technologischen und rechtlichen Rahmenbedingungen werden erst nach und nach gesetzt.

### Ergebnisse

Im Rahmen des Projekts wurde die digitale Plattform comjoodoc für die vernetzte Zusammenarbeit in der Gesundheitsversorgung weiterentwickelt. Patientinnen und Patienten und Ärztinnen und Ärzte sowie das medizinische Personal untereinander können über die Plattform fallbezogen Daten austauschen, chatten, Videokonferenzen abhalten oder gemeinsame Arbeitsabläufe teilen. Auch die Übermittlung von Terminen, Vitalwerten, Befun-

den, Medikationsplänen oder Laborergebnissen sowie das Ausstellen digitaler Rezepte oder Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen ist möglich. Zusätzlich können Patientinnen und Patienten Daten wie Herzfrequenz, Gewicht oder Blutzuckerwerte übermitteln. Das medizinische Personal kann diese in dem korrespondierenden Programm einsehen und sofort reagieren, wenn sich bestimmte Werte verschlechtern oder Komplikationen auftauchen.

In Kliniken wird durch die Plattform eine reibungslose organisationsübergreifende, interdisziplinäre und intersektorale Zusammenarbeit ermöglicht. Somit werden mehr Effizienz und mehr Versorgungsqualität in der klinischen Betreuung und in der Zusammenarbeit mit ambulanten Versorgern gewährleistet.

Datenschutz spielt bei der Plattform eine große Rolle. Ziel ist es, den Patientinnen und Patienten stets die vollständige Kontrolle über ihre persönlichen Daten zu ermöglichen. Das Gesundheitspersonal kann nur auf Daten zugreifen, wenn hierzu das Zugriffsrecht erteilt wurde. Dieses Recht kann jederzeit wieder entzogen werden.

Eingesetzt wird die Plattform beispielsweise bei der Betreuung von Covid-19-Patientinnen und -Patienten, in der Quarantänebetreuung und in der Anbindung von Laboren. Weiterhin kam die Plattform bei der Betroffenenberatung in Selbsthilfegruppen und der Betreuung von Kindern in sozialpädiatrischen Zentren gemeinsam mit Jugendämtern und Psychologinnen bzw. Psychologen zum Einsatz. Zur weiteren Verbesserung der Plattform arbeiteten die Konsortialpartner auch mit einer Partnerklinik in Südafrika zusammen.



„Durch die flächendeckende Vernetzung von Ärztinnen und Ärzten, medizinischem Fachpersonal und Patientinnen und Patienten wird die Versorgung in intersektoralen und interdisziplinären Versorgungsnetzen verbessert. Apps auf Rezept, sogenannte digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) können auf Basis der DACE-Plattform sehr viel schneller und günstiger auf den Markt gebracht werden.“

Martin Högl  
comjoo business solutions GmbH



## Projektverwertung

Die DACE-Plattform wird zukünftig für eine organisationsübergreifende Teamarbeit in der Gesundheitsversorgung, für die Betreuung chronisch kranker Patientinnen und Patienten sowie für die Etablierung von Kompetenznetzwerken und Versorgungsnetzen vermarktet. Hierfür wird die Plattform für die Nutzung in weiteren Fachgebieten und die Integration weiterer Applikationen weiterentwickelt. Geplant ist auch die Integration zukünftiger Standards, wie eRezept, eArbeitsunfähigkeitsbescheinigung, elektronische Patientenakte und weitere Anwendungen. Aktuell wird auch die Abrechenbarkeit digitaler Versorgungsleistungen in die Plattform integriert. Die Plattform soll in Unikliniken in Deutschland für die Versorgung transplantierte Patientinnen und Patienten zum Einsatz kommen. Ziel ist, dass die DACE-Plattform die Bereitstellung von DiGA unterstützt und deren Positionierung im DiGA-Markt erleichtert.

## Konsortium

- comjoo business solutions GmbH (Konsortialführer)
- Charité – Universitätsmedizin Berlin
- MedVision AG
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

## Projektwebsite

dace-project.com, [comjoodoc.de](https://comjoodoc.de)

## Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

## Ansprechpartner

Martin Högl

comjoo business solutions GmbH

# GeniusTex



## Innovative B2B Platform for Smart Textiles

### Steckbrief

GeniusTex hat eine Kollaborationsplattform für Akteure entlang der Wertschöpfungskette von Smart Textiles entwickelt. Smart Textiles sind Textilien, die durch Elektronik erweiterte Funktionen erfüllen wie z. B. eine Orthese, die Anwenderinnen und Anwendern Informationen darüber gibt, wie stark ein Gelenk belastet werden darf. Durch diese Informationen können Smart Textiles zu einem schnelleren Therapieerfolg führen. Da bei der Entwicklung von Smart Textiles sehr unterschiedliche Branchen beteiligt sind, ist der Abstimmungsprozess komplex und kann durch eine passgenaue Entwicklungsplattform vereinfacht werden.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Im Bereich technischer Textilien gehören deutsche Unternehmen aus der Textilindustrie und angrenzenden Gebieten wie dem Textilmaschinenbau oder der Fahrzeugzulieferungsindustrie zu den Weltmarktführern. Die Entwicklung und Fertigung von Smart Textiles verspricht, diese Vorreiterrolle zu behaupten und auszubauen. Bislang kommen entsprechende Projekte jedoch nur selten über das Prototypenstadium hinaus. Die wichtigsten Gründe dafür sind in der Komplexität und Dynamik entlang der Wertschöpfungskette von Smart Textiles zu finden. Denn die Herstellung von Smart Textiles erfordert die fach- und branchenübergreifende Zusammenarbeit zwischen Textil- und Elektronikindustrie, Software-Entwicklern und Systemintegratoren. Bislang fehlen jedoch Strukturen und Schnittstellen für solche Kooperationen.

### Ergebnisse

Die offene Kollaborationsplattform von GeniusTex reduziert die Komplexität der Entwicklung von Smart Textiles, erleichtert Kooperationen und eröffnet so neue Marktchancen, gerade auch für kleine und mittlere Unternehmen.

Wer eine Idee für ein Smart Textile hat, findet über die Plattform passende Expertinnen und Experten sowie Geschäftspartner. Die Plattform hilft auch bei der Verständigung der unterschiedlichen Akteure, sodass diese miteinander Smart Textiles entwerfen, deren Fertigung planen und ein tragfähiges Geschäftsmodell für die Zusammenarbeit entwickeln können. Um die Produktionskosten niedrig zu halten, werden Prozesse zur Integration von Textilien und Elektronik skalierbar definiert. Auch Endkunden können über die Plattform an der Entwicklung von Smart Textiles mitarbeiten und so sicherstellen, dass die Innovation die Marktbedürfnisse erfüllt.

Zunächst wurden die Bedürfnisse möglicher Plattformkunden wie Textilien- und Elektronikhersteller, Smart-Textiles-Produzenten oder Nutzerinnen und Nutzer erforscht. Anhand der Ergebnisse wurden die Schnittstellen im Innovationsprozess von Smart Textiles definiert, sodass ein Tool zur kooperativen Kreation von Smart-Textiles-Produkten gestaltet und auf der offenen Innovationsplattform implementiert werden konnte. Die Plattform bietet den Anwenderinnen und Anwendern eine grafische Entwicklungsumgebung für die Konzeption und das Design neuer Produkte und Services. Ein wich-

tiger Aspekt der Plattform ist ihr modularer Aufbau. Zudem wird auf der Plattform dargestellt, welche wechselseitigen Wirkungen sich aus der Kombination von Textilien mit bestimmten Elektronikbauteilen ergeben. Die Plattformnutzenden können mit dem Wissensangebot so die Module zu passenden Sets zusammenfügen und rascher Smart Textiles und die zugehörigen Prozesse entwickeln.

Die GeniusTex-Plattform wurde in mehreren Anwendungsbeispielen validiert. So wurde u. a. eine smarte Orthese entwickelt, die mithilfe von Sensoren den Bewegungsablauf von Patientinnen und Patienten erfasst und über eine App Anwenderinnen und Anwendern Informationen darüber gibt, wie stark das Knie nach der OP belastet werden darf. Als Demonstrator wurde eine reale Smart-Textile-Microfactory entwickelt. Im Zusammenspiel mit Simulationssoftware ließen sich so Prozessreihenfolgen, Ressourcenauslastung und der Automatisierungsgrad skalieren. Im Ergebnis konnten die Herstellungskosten von Smart Textiles mithilfe der Plattform um bis zu 40 Prozent gesenkt werden.

### Projektverwertung

Das Konzept der kooperativen Innovationsplattform kann auch auf andere Bereiche übertragen werden, in denen interdisziplinäres Fachwissen unterschiedlicher Akteure zusammenkommen soll.



„Im Projekt GeniusTex haben wir eine Plattform entwickelt, durch die alle Beteiligten entlang der Prozesskette von Smart Textiles miteinander kommunizieren und kollaborativ ein ST-Produkt entwickeln können.“

David Schmelzeisen  
Rheinisch-Westfälische Technische  
Hochschule Aachen

### Konsortium

- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (Konsortialführer)
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- Infineon Technologies AG
- Ottobock SE & Co. KGaA
- ASYS Automatisierungssysteme GmbH
- eccenca GmbH

### Projektwebsite

[geniustex.net](http://geniustex.net)

### Projektvideo

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

David Schmelzeisen  
Rheinisch-Westfälische Technische  
Hochschule Aachen

# HLaN

## Health Reality Lab Network



### Steckbrief

Im Projekt HLaN wurde ein Netzwerk geschaffen, mit dem digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) schneller auf den Markt und in die breite Anwendung finden. DiGA sind digitale Medizinprodukte, unter anderem Apps oder auch browserbasierte Anwendungen, die einen positiven Versorgungseffekt für die Patientinnen und Patienten haben. Im Projekt und dem daraus entstandenen HLaN e.V. wurde ein Netzwerk geschaffen, das DiGA-Hersteller dabei unterstützt, Akzeptanz- und Wirksamkeitsstudien zu konzipieren und durchzuführen. Zum anderen können DiGA-Hersteller schneller passende Partner bei Krankenkassen und Unternehmen finden. Über die HLaN Frontend App und das HLaN-Backend können Patientinnen und Patienten außerdem Daten aus verschiedenen DiGA selbstbestimmt und sicher nach EU-Standards an Ärztinnen und Ärzte und/oder in ihre Patientenakten übertragen.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Der Einsatz digitaler Technologien im Gesundheitswesen war in Deutschland lange Zeit nur schwach ausgeprägt. Durch fehlende Rahmenbedingungen für die Finanzierung und Zulassung war es insbesondere für Start-ups schwer, eine Erstattungsfähigkeit zu erreichen. Beim Start von HLaN im Jahr 2017 ging es daher vor allem darum, ein Netzwerk und ein bundesweites Reallabor für deutsche Gesundheits-Start-ups zu schaffen, damit junge Unternehmen ihre innovativen Produkte unter Realbedingungen testen, evaluieren und auf den Markt bringen können.

Im Projektverlauf wurden neue gesetzliche Vorgaben wie das 2019 in Kraft getretene Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG), die seit 2020 wirksamen Digitale-Gesundheitsanwendungen-Verordnung

(DiGAV) sowie weitere Gesetze und Beschlüsse zur Digitalisierung im Gesundheitswesen vorangetrieben. Damit ist ein gesetzlicher Rahmen für die Digitalisierung des Gesundheitswesens in Deutschland entstanden, der die bundesweite Zulassung von DiGA und eine nachhaltige Finanzierung durch Krankenkassen und Unternehmen ermöglicht. Die im HLaN-Projekt entstandenen Strukturen und Services werden unter den aktuellen Rahmenbedingungen genutzt, um DiGA-Hersteller dabei zu unterstützen, nachhaltige Geschäftsmodelle zu finden und ihre Produkte dauerhaft in die breite Anwendung zu bringen.

### Ergebnisse

Das HLaN-Projekt hat langfristig Strukturen geschaffen, die die organisatorischen und technischen Voraussetzungen bieten, um digitale Gesundheitsanwendungen zu testen, zu evaluieren und so auf den Markt zu bringen, dass Daten aus diesen Anwendungen DSGVO-konform und patientengesteuert übermittelt werden können. Der aus dem Projekt entstandene HLaN e.V. unterstützt als Netzwerk aus Herstellern, Kostenträgern, Forscherinnen und Forschern, Dienstleistern und Investoren zudem DiGA-Hersteller bei der Entwicklung nachhaltiger Geschäftsmodelle und berät bei der Zulassung von DiGA. Er vernetzt Hersteller z. B. mit Krankenkassen und anderen relevanten Kooperationspartnern. Die HLaN-Services umfassen:

- **Smart Evaluation:** Marktreife DiGA können im HLaN-Partnernetzwerk auf Wirksamkeit, Qualität und Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Dies ist nicht nur hilfreich für den Entwicklungsprozess der Anwendung, sondern schafft auch die notwendige Entscheidungsgrundlage für eine DiGa- oder DiPA-Zulassung und die damit verbundene Kostenübernahme durch Krankenkassen.



- **Smart Support:** HLaN hat ein bundesweit agierendes Netzwerk geschaffen, das Start-ups, Wirtschaftsunternehmen, Kostenträger, Investoren, Versicherte, Leistungserbringer und Forschungsinstitute zusammenbringt, sodass alle vom gemeinsamen Wissenstransfer profitieren und digitale Innovationen schneller auf den Markt finden.
- **Smart Connect:** Mit der HLaN Connect App können Hersteller ihren Nutzerinnen und Nutzern anbieten, Daten an ihre Ärztinnen und Ärzte, andere selbst genutzte DiGA oder die elektronische Patientenakte zu übermitteln, und dabei auch steuern, ob und welches medizinische Personal oder welche Krankenkassen darauf zugreifen können.

### Projektverwertung

Die Projektergebnisse werden auch nach Projektende vom HLaN e.V. verwertet und weiterentwickelt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Ausweitung auf ganz Europa als European Health Application Space (EDHA) u. a. als Use Case der GAIA-X Health Domain. Insbesondere Start-ups erhalten im HLaN e.V. die Möglichkeit einer umfassenden Betreuung ihrer Produkte auf dem Weg in die deutsche und europäische Versorgungspraxis.



„Das HLaN-Projekt hat ein Netzwerk für die Einführung innovativer digitaler Gesundheitsanwendungen in das Gesundheitswesen geschaffen. Bei Nutzung der HLaN connect services behalten Patientinnen und Patienten die Kontrolle über ihre an Ärztinnen und Ärzte übermittelten Daten. Die HLaN Support und Evaluation Services unterstützen Hersteller beim Zugang zum deutschen Gesundheitsmarkt. Das HLaN-Projekt wird auch künftig als HLaN e.V. zur Akzeptanz digitaler Gesundheitslösung in der Versorgungspraxis beitragen.“

Prof. Thomas Zahn  
bbw Hochschule

### Konsortium

- bbw Hochschule (Konsortialführer)
- Deutsche Telekom Healthcare and Security Solutions GmbH
- IT Service Omikron GmbH
- InGef – Institut für angewandte Gesundheitsforschung Berlin GmbH
- Bundesverband Deutsche Startups e.V.

### Projektwebsite

[hlan.network](https://hlan.network)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](https://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Jonas Albert, Prof. Dr. Thomas P. Zahn  
bbw Hochschule Berlin

# OP 4.1

## Benutzerzentrierte, offene und erweiterbare Plattform zur intelligenten Unterstützung von Prozessen im Operationssaal



### Steckbrief

Im Projekt OP 4.1 wurde eine Technologie- und Geschäftsplattform für den vernetzten Operationssaal prototypisch entwickelt, durch die medizinische Softwarelösungen und Gerätedaten verschiedener Anbieter miteinander verbunden werden können. Auf diese Weise lassen sich bislang isoliert erhobene Prozess- und Patientendaten zusammenführen und gemeinsam und innovativ nutzen. Die Plattform bietet Unternehmen jeder Größe eine technische und kommerzielle Grundlage für die Entwicklung, den Vertrieb und die einfache Anwendung innovativer Apps im OP-Umfeld.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Vernetzte Maschinen und Daten sind in der Medizintechnik nach wie vor die Ausnahme. Der Grund: Bei den eingesetzten Geräten handelt es sich meist um herstellerspezifische Lösungen, deren Systeme und Datenformate nicht miteinander kompatibel sind. Es bleibt daher den Ärztinnen und Ärzten überlassen, die Daten der unterschiedlichen Geräte kognitiv zusammenzuführen und zu einem therapeutischen Konzept zu verknüpfen. Ergibt sich während einer Operation eine neue Lage, lassen sich wichtige Informationen oft nicht rechtzeitig abrufen. Zudem führt die Vielzahl eingesetzter Insellösungen dazu, dass rund um die Planung und Dokumentation von Operationen Daten unter erheblichem Personalaufwand zusammengetragen und vereinheitlicht werden müssen.

Die Inkompatibilität der Daten unterschiedlicher medizinischer Geräte hemmt ferner die Markteinführung von innovativen software-basierten Lösungen, da Entwicklerinnen und Entwickler,

Unternehmen und Start-ups oft keinen Zugang zu den Daten der Geräte erhalten. Das Potenzial der Daten moderner Medizintechnik wird somit nicht voll ausgeschöpft.

### Ergebnisse

Die im Projekt OP 4.1 entwickelte Technologie- und Geschäftsplattform bietet cloud-basiert Zugriff auf Daten medizinischer Geräte und integriert Prozessdaten im OP-Umfeld. Dadurch können die medizinischen Gerätedaten aus dem OP-Umfeld interoperabel genutzt werden. Die Plattform bietet Entwicklerinnen und Entwicklern auch die Möglichkeit, z. B. Apps zur Optimierung von OP-Abläufen zu entwickeln. Die Entwicklerinnen und Entwickler erhalten entsprechend dem Geschäftsmodell der Hersteller Zugang zu den Gerätedaten und weiteren Datenquellen, die sie benötigen, um ihre Apps für das Operationsumfeld zu entwickeln. Die Abrechnung der Nutzung von Daten und Apps erfolgt über die in OP 4.1 integrierte Geschäftsplattform. Diese verfügt über einen App Store, in dem die Apps angeboten und auch abgerechnet und bewertet werden können. Ergebnisse medizinischer Forschung können so leichter und schneller in marktfähige Produkte und Geschäftsmodelle umgesetzt und in die Operationssäle gebracht werden; ein neuer Markt tut sich auf.

Die Öffnung von Schnittstellen und Datenquellen ist auch für die Hersteller medizinischer Geräte profitabel, da sie über Nutzungsgebühren zusätzliche Einnahmen generieren können.

Die Machbarkeit und Leistungsfähigkeit der Plattform wurde anhand von vier prototypischen Starter-Apps demonstriert: Die erste App ist ein

mobiler Informationsservice, der Daten über den OP-Verlauf sammelt und an mobile Endgeräte weiterleitet. Die zweite App ist eine Augmented-Reality-App, die während der OP wichtige Informationen in Echtzeit im Operationsfeld einblendet und so zusätzliche Informationen über potenzielle Risikostrukturen während der Operation bietet. Mithilfe der Live-Perfusions-Messungs-App wird die Durchblutung von Organen sichtbar gemacht. Die vierte App erleichtert durch die gleichzeitige Darstellung von Ultraschallbildern und Lageinformationen der Punktionsnadel deren Navigation bei Präzisionspunktionen. Die Plattform gewährleistet dabei selbstverständlich sowohl den Schutz als auch die Sicherheit der Daten. Alle Prozess- und Patientendaten verbleiben jederzeit in dem System der jeweiligen Klinik.

### Projektverwertung

Die Projektergebnisse und der Prototyp wurden auf Messen und Fachtagungen, in Artikeln und im Rahmen von individuellen Treffen mit Interessentinnen und Interessenten präsentiert. Weitere Veröffentlichungen zur OP-4.1-Plattform in Fachzeitschriften und anderen Medien sind auch über den Projektzeitraum hinaus geplant. Diskussionen mit Krankenhäusern, Krankenhausverbänden und Medizingeräteherstellern weltweit loten die unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten und spezifischen Anforderungen auch in anderen Regionen aus, konkrete Vorschläge für die Ausstattung von neuen Behandlungszentren wurden von Konsortialpartnern bereits erstellt und die Verbindung der erzeugten Daten mit KI-Systemen wird geprüft.



*„Im Projekt OP 4.1 wurde der Grundstein für die Entwicklung des Operationssaals der Zukunft gelegt. In diesem wird das medizinische Personal durch Services und Apps auf der Basis interoperabler Daten aus dem OP-Umfeld unterstützt. Das Ergebnis: Die Behandlung von Patientinnen und Patienten wird verbessert, die Geräte werden effizienter genutzt.“*

Prof. Dr. Markus Hohenfellner  
Universitätsklinikum Heidelberg,  
Urologische Klinik

### Konsortium

- Universitätsklinikum Heidelberg, Urologische Klinik (Konsortialführer)
- Deutsches Krebsforschungszentrum
- KARL STORZ GmbH & Co. KG
- mbits imaging GmbH
- SAP SE

### Projektwebsite

[op41.de](http://op41.de)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Markus Hohenfellner  
Universitätsklinikum Heidelberg,  
Urologische Klinik

## AUS DEN ARBEITSGRUPPEN

# Standards und IT-Sicherheit bringen Smart Services voran

Immer mehr innovative Dienstleistungsunternehmen setzen auf Smart Services. Einheitliche Standards und ein wirksamer Schutz von Daten und Systemen sind wesentliche Faktoren auf dem Weg zum Erfolg. Ein Interview mit Axel Mangelsdorf, Leiter der Arbeitsgruppe „IT-Sicherheit/Interoperabilität“ der Begleitforschung.

*Wie wichtig sind einheitliche Normen und Standards für intelligente, datenbasierte Dienste?*

Die Bedeutung von digitalen Plattformen und dem Internet der Dinge hat in den letzten Jahren immer weiter zugenommen, im Programm Smart Service Welt II sehen wir den Fortschritt in den Bereichen Bau, Energie, Medizin, Mobilität, Produktion und Smart Living. Um aber Smart Services entwickeln, anbieten oder nutzen zu können, muss der Datentransfer zwischen den Objekten, die die Daten erheben, und der Plattform, die auf Grundlage dieser Daten verschiedene Dienste anbieten kann, funktionieren. Hier gilt es, die wachsende Zahl von beteiligten Systemen, Schnittstellen und Endgeräten sinnvoll miteinander zu verbinden – auch, um das reibungslose Zusammenspiel von Soft- und Hardwareprodukten unterschiedlicher Hersteller sicherzustellen. Normen und Standards sind unverzichtbar, damit das Zusammenspiel zwischen diesen Ebenen gelingt. Auf der Software- und Datenebene ermöglichen Schnittstellenstandards den Datentransfer, stellen die Kompatibilität mit anderen Smart Services her und ermöglichen die Anbindung an Plattformen. Auf der Hardware-Ebene definieren sie das Qualitäts- und Sicherheitsniveau von Produkten und Geräten, können Grundlage für Zertifizierungen durch Dritte sein und schaffen Rechtssicherheit und Marktzutritt. Für die Anbieter von Smart Services lohnt es sich, in der Normung oder Standardisierung mitzuarbeiten und dadurch eigene technologische Entwicklungen bekannter

zu machen, Schnittstellen mit anderen Services herzustellen oder von anderen Unternehmen in der Normung zu lernen. Dabei müssen die Unternehmen die komplexen Regeln der Normungsorganisationen für geistiges Eigentum beachten. Innovative Dienstleistungsunternehmen stehen deshalb oft noch vor der Frage, ob sie sich ihr geistiges Eigentum patentieren lassen sollen oder ob sie ihr Know-how in Normungs- oder Standardisierungsgremien einbringen. Hier können die von unserer Arbeitsgruppe erarbeiteten Entscheidungsbäume helfen, zu zeigen, welche Optionen für die Anbieter von Smart Services besser sind.

*Informationssicherheit und Datenschutz sind große Herausforderungen, gerade für kleine und mittlere Unternehmen. Lassen sich hier vielleicht Synergien schaffen, um den Aufwand zu begrenzen?*

Die Anforderungen der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) zum Schutze personenbezogener Daten und des Ende Mai 2021 in Kraft getretenen IT-Sicherheitsgesetzes sind hoch: Bei Verstößen drohen Bußgelder, im schlimmsten Fall auch der Verlust der Reputation. Eine gelebte Sicherheitskultur zum Schutz von Informationen hilft Unternehmen, diese Hürden zu nehmen. Seit die Internationale Organisation für Normung (ISO) im August 2019 die Norm ISO 27701 veröffentlicht hat, gibt es dafür auch eine genormte Handreichung. Die ISO-Norm beschreibt, wie bestehende Strukturen, Prozesse und sogar Tools der Informationssicherheit die Grundlage für die Einhaltung der DSGVO bilden. Ich nenne nur zwei Beispiele: Durch die Anwendung der Norm lassen sich Risiken leichter identifizieren und auch bewerten. Mithilfe einer konsolidierten Risikobewertung von Informationssicherheit und Datenschutz im Unternehmen lassen sich Risiken wirtschaftlicher behandeln und Fehlplanungen verringern.



## CLUSTER

# Energie

Strom wird heute nicht mehr nur in zentralen Kohle-, Gas- und Kernkraftwerken produziert, sondern immer mehr auch dezentral in privaten Photovoltaik- oder Windkraftanlagen. Aus reinen Stromkonsumenten wurden sogenannte Prosumenten (engl.: prosumers), die sowohl Energie verbrauchen als auch mit ihren Ökostromanlagen Energie produzieren. Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurde im Jahr 2000 die bevorzugte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen ins Stromnetz eingeführt und den Erzeugenden eine feste Einspeisevergütung garantiert. Ende 2020 sind die EEG-Vergütungen für die ersten Anlagen ausgelaufen. Dadurch stellt sich die Herausforderung der zukünftigen Vermarktung für die Strommenge, die nicht selbst verbraucht wird. Um Anlagen nach Förderende am Netz zu halten, hat der Gesetzgeber mit der EEG-Novelle 2021 festgelegt, dass Verteilnetzbetreiber weiterhin den Strom abnehmen und vergüten. Anlagebetreibende von kleinen Anlagen können den erzeugten Strom bis Ende 2027 auch ohne Direktvermarktung dem Netzbetreiber zur Verfügung stellen. Für Anlagen mit mehr als 100 Kilowatt (kW) gilt diese Verpflichtung nur bis zum 31. Dezember 2021.

Als alternativer Vermarktungsweg könnte zukünftig auch ein lokaler Stromaustausch dienen, der beispielsweise durch einen Handel von erneuerbarer Energie zwischen Nachbarn umgesetzt werden kann, aber auch Gewerbetreibende und Unternehmen involvieren kann. Entsprechende Lösungen für lokalen Energieaustausch könnten neue Erlösmöglichkeiten für Kleinanlagen darstellen und Impulse für den Zubau erneuerbarer Energien in sogenannten Energiegemeinschaften setzen.

Neben den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verändert sich auch das Energiesystem: Die wachsende Zahl an Kleinanlagen, die regenerative Ener-



giequellen wie Biomasse, Sonne oder Wind nutzen, macht die Stromerzeugung in Deutschland dezentraler und volatiler. Die Stabilisierung der Netze wird dadurch stetig schwieriger und teurer, da das Hochspannungsnetz dafür ausgebaut und bei Bedarf Regenergie aus teils großer Entfernung eingekauft werden muss.

In Smart Service Welt II haben vier Projekte Lösungen für einen lokalen Stromhandel bzw. -tausch zwischen Prosumenten und Konsumenten in intelligenten Stromnetzen, sogenannten Smart Grids, entwickelt. Der Handel in den Smart Grids wird mithilfe moderner digitaler Technologien wie der Blockchain oder dem Internet der Dinge realisiert. Ziel der Forschungsprojekte ist es, neue technische Lösungen für einen lokalen Energieaustausch zu entwickeln, um damit Perspektiven für zukünftige Vermarktungswege für Post-EEG-Anlagen und neue Energieerzeugungsanlagen aufzuzeigen und auf diesem Weg einen Beitrag zur Energieversorgung der Zukunft zu leisten.

BLoGPV vernetzt lokale Energiespeicher, um diese zur Maximierung des Eigenverbrauchs und zur Schonung der Netzinfrastruktur einzusetzen. Pebbles entwickelt einen regionalen Energiemarkt, der unter Berücksichtigung von Netzrestriktionen das Zuordnungsproblem von Energieerzeugung und -verbrauch dem Subsidiaritätsprinzip folgend auf der Verteilnetzebene löst. ETIBLOGG erprobt den Echtzeithandel, um Lastmanagement auf der Verbraucherseite mit Strompreissignalen anzureizen. SMECS entwickelt ein Assistenzsystem für Energie-Communitys, das Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energiequellen ermöglicht.



**SMECS**  
 Erforscht Rahmenbedingungen für die Marktreife von Erneuerbaren Energien.  
 Etabliert einen direkten Herkunftsnachweis für Ökostrom.  
 Beteiligung an Aufbau der Dateninfrastruktur für effizientes Energiemanagement und Online-Monitoring.  
 Die SMECS-Plattform bietet Perspektiven für erneuerbare Energien-Anlagen, deren EEG-Förderung ausläuft.

**pebbles**  
 Peer-to-peer Stromhandel auf Basis von Blockchain.  
 Stärkung und Etablierung von Inselnetzen und durch Erhöhung von Verlässlichkeit und Autarkie.  
 Effiziente Energienutzung durch Privatpersonen und Sensibilisierung durch Online-Monitoring von Energieverbräuchen.  
 Erhöhung der Resilienz der Stromversorgung.

**BloGPV**  
 Lokaler virtueller Großspeicher für PV-Anlagenbetreiber.  
 Stärkung und Etablierung von Inselnetzen und durch Erhöhung von Verlässlichkeit und Autarkie.  
 Effiziente Energienutzung durch Privatpersonen und Sensibilisierung durch Online-Monitoring von Energieverbräuchen.  
 Erhöhung der Resilienz der Stromversorgung.

**ETIBLOGG**  
 Energy Trading via Blockchain Technology in the Local Green Grid.  
 Stärkung und Etablierung von Inselnetzen und durch Erhöhung von Verlässlichkeit und Autarkie.  
 Innovation des Energiemarktprozesses und der Infrastruktur durch Blockchain-Technologie – Einsatz neuer Embedded Software und Embedded Security.  
 Der aktuelle Realdemonstrator wird zeigen, dass PV-Anlagen mit Ladesäulen für E-Mobilität gemeinsam Kleinstenergie untereinander handeln und austauschen.  
 Effiziente Energienutzung durch Privatpersonen und Sensibilisierung durch Online-Monitoring von Energieverbräuchen.  
 Erhöhung der Resilienz der Stromversorgung.

# BloGPV



## Blockchainbasierter virtueller Großspeicher für PV-Anlagenbetreiber

### Steckbrief

BloGPV hat ein technisches System für den dezentralen Energieaustausch auf lokaler Ebene entwickelt und erprobt. Betreibende von Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen), Energiespeicherbesitzende und Energienutzende schließen sich dabei zu einer lokalen Energie-Community zusammen und bilden gemeinsam einen virtuellen Großspeicher. Der überschüssige Solarstrom wird mithilfe der Blockchain-Technologie sicher und netzstabilisierend lokal gehandelt. Wer keinen eigenen Solarstrom produziert, kann regenerativ erzeugte Energie aus der Nachbarschaft erwerben.

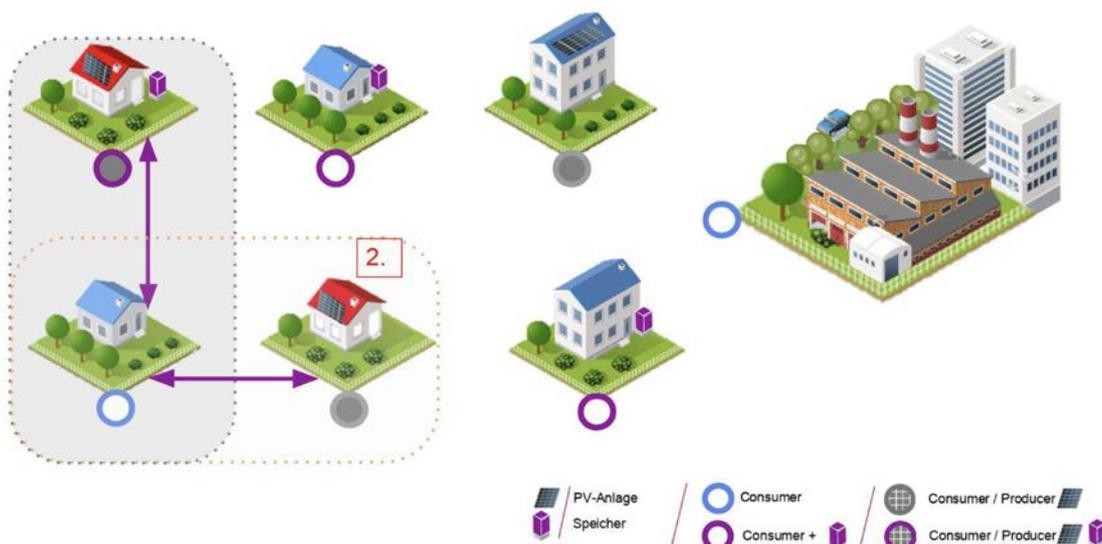
### Ausgangslage und Herausforderungen

Die Erzeugung von Strom über PV-Anlagen erfolgt in Deutschland vor allem durch kleine Anlagen. Meist wird der dabei erzeugte Strom von sogenannten „Prosumern“ (zusammengesetzt aus „Producer“ und „Consumer“) selbst verbraucht. Wenn viel Strom produziert wird und eine gegebenenfalls vorhandene Hausspeicheranlage voll aufgeladen ist, haben PV-Anlagenbetreibende die Möglichkeit,

den überschüssigen Strom in das reguläre Stromnetz einzuspeisen. Das ist aufgrund sinkender Einspeisevergütungen jedoch zunehmend unattraktiv. Umgekehrt muss bei erhöhtem Strombedarf jede zusätzliche Kilowattstunde zu Mehrkosten vom Stromanbieter bezogen werden.

### Ergebnisse

Einen Lösungsweg für dieses Problem hat das Projekt BloGPV exemplarisch erprobt. PV-Anlagenbetreibende bzw. Prosumer schließen sich dabei mit Speicherbesitzenden und Verbrauchenden zu einer lokalen Energie-Community zusammen. Voraussetzung dafür ist, dass alle teilnehmenden Haushalte mit intelligenten Stromzählern ausgestattet sind. Dadurch lassen sie sich mithilfe der entwickelten Software- und Plattformtechnologien zu einem virtuellen Großspeicher zusammenschließen. Auf Basis der Blockchain-Technologie kann überschüssiger oder gespeicherter PV-Strom in der Community im direkten Austausch (Peer-to-Peer) gehandelt werden. Die Anlagenbetreibenden können so häufiger selbst produzierten Strom verbrauchen und die anderen Teilnehmenden beziehen regelmäßig



kostengünstigen Ökostrom direkt aus der Nachbarschaft – anstatt von einem großen Stromanbieter.

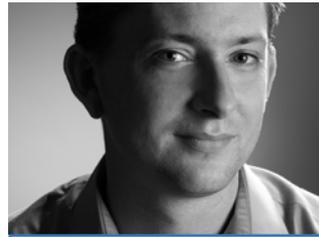
Das BloGPV-Konzept wurde in einem Feldtest im Großraum Hannover mit rund 100 teilnehmenden Haushalten erprobt. Den Handel des überschüssigen PV-Stroms übernimmt automatisiert das vom Projekt entwickelte technische System. Verteilung, Nachweise und Bilanzierung des Handels erfolgen über eine Blockchain. Die Community kommt daher ohne zentrale Instanz aus, sodass sie die Datenhoheit stets bei sich behält.

Ein Webportal bzw. eine App informiert die beteiligten Haushalte über den aktuellen Verbrauch und prognostiziert Verfügbarkeiten von überschüssigem Solarstrom.

## Projektverwertung

Die gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um weiter im Bereich der dezentralen Strommärkte und auch im Bereich der Elektromobilität zu forschen. Das Anwenderportal sowie die erstellten Prognoseinstrumente werden von einzelnen Projektpartnern in eigenen Dienstleistungen und Produkten verwertet. Darüber hinaus betreiben alle Projektpartner gemeinsam den Erhalt und den Ausbau der entstandenen Community aus Kundinnen und Kunden.

Die Verwertung der Projektergebnisse unterliegt jedoch zwei Herausforderungen: Zum einen wird der dezentrale Peer-to-Peer-Stromhandel durch den geltenden Rechtsrahmen limitiert, zum anderen braucht es für einen flächendeckenden Einsatz der Lösung zahlreiche Zugänge zu Schnittstellen von Anbietenden außerhalb des Projektkonsortiums.



*„Bei BloGPV verbinden wir viele Haushalte zu einem virtuellen Großspeicher. Dank der Blockchain-Technologie schaffen wir es, dass wir die Datenhoheit niemals aus der Hand geben müssen.“*

Thorsten Zörner  
Discovery GmbH

### Konsortium

- Discovery GmbH (Konsortialführer)
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
- enercity AG
- fenecon GmbH
- Technische Universität Berlin

### Projektwebsite

[blogpv.net](http://blogpv.net)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Thorsten Zörner  
Discovery GmbH

# ETIBLOGG



## Energy Trading via Blockchain Technology in the Local Green Grid

### Steckbrief

Die im Projekt ETIBLOGG entwickelten Lösungen ermöglichen den regionalen Handel auch von Energiekleinstmengen auf Basis der Blockchain-Technologie. Der Handel erfolgt nach dem Peer-to-Peer-Verfahren direkt zwischen den Beteiligten. Überschüssige Energie aus privat oder gewerblich betriebenen Photovoltaik-, Windkraft- oder Biogasanlagen lässt sich auf diese Weise rentabel in einem lokal begrenzten Raum vermarkten. Die Preise des gehandelten Stroms werden in Echtzeit anhand von Angebot und Nachfrage errechnet.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Mit der Energiewende wandelt sich der Energiemarkt. Die Zahl großer Kohle-, Gas- oder Atomkraftwerke, die Strom in großen Mengen produzieren, nimmt stetig ab. An ihre Stelle treten kleinere Erzeugende, darunter auch viele Prosumer, die sowohl Strom verbrauchen als auch selbst erzeugen, etwa über Photovoltaik-Anlagen. Das Potenzial der dabei erzeugten Strommengen wird nur dann effizient genutzt, wenn der Überschuss an nicht selbst verbrauchter Energie dem lokalen Verteilnetz zur Verfügung gestellt wird. In der Regel handelt es sich dabei um Kleinstmengen. Diese können bislang nicht am Strommarkt gehandelt werden. Zudem fehlt die Möglichkeit, mit flexiblen Preisen Anreize zu schaffen, Strom dann zu verbrauchen, wenn gerade viel Energie im Netz vorhanden ist bzw. Strom zu sparen, wenn nicht so viel Energie produziert wird. Das ist aber nötig, denn Wind- und Sonnenkraftanlagen produzieren abhängig von der Wetterlage mal viel, mal wenig Energie. Die Synchronisierung der Verbräuche mit den schwankenden Energieflüssen hat daher eine netzstabilisierende Wirkung.

### Ergebnisse

Das von ETIBLOGG entwickelte Peer-to-Peer-Verfahren erlaubt Marktteilnehmenden, in einem begrenzten Netz mittels Blockchain-Technologie kostengünstig, schnell und sicher untereinander elektrische Energie zu handeln. Die Energiepreise passen sich dabei in Echtzeit an das jeweilige Angebot und die Nachfrage an. Damit lohnt es sich, Energiespeicher auf lokaler Ebene ins Netz zu integrieren. Durch die dort gespeicherte Energie wird die Stabilität der Netze verbessert, da für Angebot und Nachfrage mehr Puffer zur Verfügung stehen. Die Marktteilnehmenden werden über Preisreize animiert, netzstabilisierend zu agieren. Sie kaufen Strom beispielsweise vor allem dann, wenn er günstig ist, da viel Energie angeboten wird.

Die Umsetzung erfolgte im Projekt durch Demonstratoren, die u. a. der Simulation der Verhaltensweisen unterschiedlicher Marktteilnehmenden dienen. Ein Demonstrator setzte auf einem Gelände des Fraunhofer IISB in Erlangen den automatisierten Energiehandel zwischen Photovoltaik-Anlagen und Ladesäulen für E-Fahrzeuge um. Alle Demonstratoren wurden mit einem Blockchain-Device ausgestattet, das die Teilnehmenden mit dem sogenannten Smart Grid verband. Dabei handelt es sich um ein intelligentes, begrenztes Stromnetz, in dem die Energie gehandelt wird. Auf den Blockchain-Devices ist die Handelslogik installiert, die neben individuellen Präferenzen der Teilnehmenden auch Faktoren wie die Wetterprognose, den gewünschten Lieferzeitpunkt des Stroms sowie die Verbrauchs- bzw. Erzeugungshistorie berücksichtigt.

## Projektverwertung

Die Entwicklungen und Ergebnisse von ETIBLOGG können als Blaupause für einen funktionierenden Peer-to-Peer-Handel von Energiekleinstmengen in intelligenten Stromnetzen dienen, etwa zwischen Betreibern von Ladensäulen für E-Fahrzeuge und Besitzenden von Photovoltaik-Anlagen der Umgebung. Die Umsetzung des Konzeptes auf realen Märkten wird derzeit allerdings noch durch fehlende Regulatorik und die unsichere Rechtslage für dezentrale Stromgeschäftsmodelle behindert. Werden diese Hemmnisse beseitigt, können die in ETIBLOGG entwickelten automatisierten Marktmechanismen für den Energiehandel die Energiewende weiter voranbringen.



*„ETIBLOGG schafft die Voraussetzungen für einen dezentralen Handel kleinster Mengen Energie in Echtzeit. Das verbessert die Effizienz regenerativer Energie, stabilisiert die Netze und bringt die Energiewende voran.“*

Dr. Michael Merz  
PONTON GmbH

### Konsortium

- GETEC ENERGIE GmbH (Konsortialführer)
- consider it GmbH
- ESMT – European School of Management and Technology GmbH
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB
- Mixed Mode GmbH
- NXP Semiconductors Germany GmbH
- PONTON GmbH
- Universität Hamburg

### Projektwebsite

[etiblogg.com](http://etiblogg.com)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartnerin

Julia Oentrich  
GETEC ENERGIE GmbH

# pebbles



## Peer-to-Peer Energiehandel auf Basis von Blockchains

### Steckbrief

Im Projekt pebbles wurde eine Plattform für einen sicheren, stabilen und dezentralen Stromhandel zwischen gleichberechtigten Teilnehmenden (Peer-to-Peer-Handel) auf Basis der Blockchain-Technologie entwickelt und erprobt. Erzeugende, Verbrauchende und Prosumer sind miteinander verbunden, um Energie sowie flexibel einsetzbare Erzeugungskapazitäten oder Lasten nach ihren Präferenzen lokal und einfach per App handeln zu können. Dabei ist zu jedem Zeitpunkt klar, wie der gehandelte Strom erzeugt wurde, sodass gezielt Strom gekauft werden kann. Zugleich werden Verbrauch und Erzeugung ortsnah miteinander synchronisiert und so Netzengpässe vermieden.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Ziel der Energiewende ist eine klimaneutrale Deckung des Strombedarfs auf Basis erneuerbarer Energien. Das stellt das Stromnetz vor eine Herausforderung: Da die Erzeugung regenerativen Stroms wetterabhängig ist, muss der Stromverbrauch auf diese schwankenden Energieflüsse abgestimmt werden. Hinzu kommt, dass Solar- und Windkraftanlagen auch von Konsumenten betrieben werden, die überschüssigen Strom als sogenannte Prosumer ins Netz einspeisen. Gefragt ist daher ein digital gesteuertes Energiesystem, das einen schnellen Handel ermöglicht, eine Vielzahl von Akteuren miteinander verbindet, Flexibilität integriert und gleichzeitig die Netzstabilität verbessert.

### Ergebnisse

Im Projekt pebbles wurde eine lokale Handelsplattform aufgebaut, die einen direkten Peer-to-Peer-Handel zwischen Erzeugenden, Verbrauchenden und Prosumern ermöglicht. Dabei kommt ein hybrides Marktmodell zum Einsatz, das die Vorteile

einzelner Komponenten nutzt und diese in den direkten Peer-to-Peer-Handel überträgt. Dazu gehören etwa automatisierte Auktionen am Vortag oder eine zentrale Optimierung, die Modelle und Messdaten der angeschlossenen Anlagen berücksichtigt. Das ermöglicht eine volkswirtschaftlich optimale Koordinierung der Verbrauchenden, Erzeugenden und Prosumer im Verteilnetz, was in Anbetracht der zunehmenden Volatilität im Energiesystem durch den wachsenden Anteil erneuerbarer Energien von besonderer Bedeutung ist.

Am lokalen Energiemarkt waren private und gewerbliche Teilnehmerinnen und Teilnehmer, ein Blockheizkraftwerk sowie der Energiecampus Wildpoldsried involviert. Es wurden auch virtuelle Teilnehmer angeschlossen, um unterschiedliche Marktszenarien zu testen. Der Stromhandel wurde in der Gemeinde Wildpoldsried, die sich zu einem Großteil bereits mit erneuerbaren Energien versorgt, in einem Demonstrator erprobt.

Die realen Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Marktes sind über die eigens entwickelte App am Stromhandel beteiligt und können ihre Präferenzen einstellen – beispielsweise, zu welchem Preis sie ihren erzeugten Strom lokal verkaufen möchten. Neben der Energiemenge können auch flexible Lasten, wie etwa Batteriespeicher oder Wärmepumpen, gehandelt werden. Die Transaktionen werden mithilfe der Blockchain-Technologie gespeichert. Das gewährleistet die Manipulationssicherheit und die Transparenz einer jeden gehandelten Kilowattstunde.

Eine der Besonderheiten in pebbles ist die Berücksichtigung des Verteilnetzes. Dadurch können präventiv Netzüberlastungen vermieden und der Handel netzfreundlich gestaltet werden.

## Projektverwertung

Mit pebbles konnte die technische Machbarkeit eines automatisierten lokalen Handels von Energie nachgewiesen werden. In der Pilotphase wurden sechs Szenarien mit verschiedenen Anwendungsfällen durchgeführt und umfassend analysiert. Je nach Einstellung der regulatorischen Rahmenbedingungen lassen sich Rückschlüsse auf die Wirksamkeit des Handels schließen und die Auswirkungen auf die Kostenstrukturen darstellen. Die Attraktivität einzelner Geschäftsmodelle kann damit im bestehenden regulatorischen Rahmen evaluiert werden. Darüber lassen sich auch System-Optimierungspotenziale unter Annahme geänderter regulatorischer Rahmenbedingungen identifizieren.



*„Bei pebbles kann man direkt von seinem Nachbarn Strom kaufen. Verbraucherinnen und Verbraucher erfahren so zum ersten Mal, woher der Strom genau kommt. Dem Produkt Strom wird damit ein lokaler bzw. regionaler Charakter verliehen. Das hilft, die Akzeptanz gegenüber der Energiewende zu erhöhen.“*

Sebastian Gebhardt  
Allgäuer Überlandwerk GmbH

### Konsortium

- Allgäuer Überlandwerk GmbH (Konsortialführer)
- AllgäuNetz GmbH & Co. KG
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT
- Hochschule Kempten
- Siemens AG

### Projektwebsite

[pebbles-projekt.de](http://pebbles-projekt.de)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Sebastian Gebhardt  
Allgäuer Überlandwerk GmbH

# SMECS

## Smart Energy Communities



### Steckbrief

Im Projekt SMECS wurden Stromerzeugende und -verbrauchende über datenbasierte Smart Services zu Energiegemeinschaften vernetzt. Über die Plattform können die Communitys ihre Kooperationen selbst managen. Grundlage für einen automatisierten Stromhandel zwischen den Parteien sind unter anderem automatische, sichere Verträge auf Blockchain-Basis. Entwickelt und erfolgreich umgesetzt wurden auch ein von künstlicher Intelligenz (KI) gestütztes Prognosetool für Verbrauch und Angebot regenerativer Energie sowie ein lokaler Stromherkunftsnachweis, der ebenfalls auf die Blockchain setzt.

### Ausgangslage und Herausforderungen

Ein wichtiger Baustein für das Gelingen der Energiewende ist, Betreibende kleiner Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energie dazu zu befähigen, ihre Anlagen auch ohne Einspeisevergütung rentabel zu betreiben. Dabei kommt dem lokalen oder regionalen Stromhandel eine besondere Bedeutung zu. Produzierende, Konsumierende und Prosumer (Stromproduzierende, die zugleich Strom konsumieren, etwa Eigenheimbesitzende mit eigener Solaranlage) müssen wechselseitig Energie austauschen und handeln können. Ein bürgernahes Konzept für den Austausch und Handel von Strom auf lokaler bzw. regionaler Ebene bieten Energiegemeinschaften. Digitale Technologien wie Blockchain und KI können genutzt werden, um die Geschäftsprozesse dieser Communitys transparent, sicher und weitgehend automatisiert durchzuführen. Bislang fehlt jedoch ein digitaler Marktplatz für mittlere und kleine Energie-Communitys.

### Ergebnisse

Im Projekt SMECS wurde über eine Onlineplattform ein digitaler Marktplatz geschaffen, der regionale Stromerzeugende und Verbrauchende miteinander zu Smart Energy Communities (SMECs) vernetzt. Damit diese selbstständig und nachhaltig wirtschaften können, werden sie durch eine Service-Plattform unterstützt. Basisfunktion der Plattform ist die Verwaltung von Nutzer- und Stammdaten sowie das Rechtemanagement. Die Plattform kann jederzeit durch neue Smart Services ergänzt und so auf die Bedürfnisse der jeweiligen Community angepasst werden.

Für die Anwendenden (Stromnutzende, Erzeugende, Plattformbetreibende) stellt die Plattform ein Webportal zur Verfügung. Dort können über ein bedienbares Cockpit alle relevanten Informationen eingesehen und individuelle Einstellungen vorgenommen werden. Zudem ist die Plattform Einstiegs- und Integrationspunkt für Smarte Services, durch die ein weitgehend automatisierter, transparenter und sicherer Energieaustausch und -handel realisiert wird.

Dafür kommen sowohl Methoden der künstlichen Intelligenz als auch Blockchain-Verfahren zum Einsatz. Im Projekt wurden unter anderem Smart Contracts, also individuell anpassbare digitale Verträge zwischen den Nutzenden, Services zur Prognose und Optimierung des Energiesystems der Smart Energy Community sowie ein Herkunftsnachweis für Strom entwickelt und in Form von Prototypen realisiert und erprobt.

## Projektverwertung

Die im Projekt erarbeiteten Konzepte wurden in Form einer Prototyp-Community realisiert. Darin kamen verschiedene Technologien der Partner zum Einsatz, etwa eine Datenintegrationsplattform, ein Herkunftsnachweis mit Matching-Mechanismus auf Basis der Blockchain, Smart Contracts sowie Prognose- und Betriebsoptimierungsalgorithmen. Ein besonderes Augenmerk lag auf der intuitiven Bedienbarkeit der Anwendung, da ein breiter Kreis von Anwenderinnen und Anwendern angesprochen werden soll.

Der Prototyp wurde bei mehreren Anwendertreffen vorgestellt. Diese klärten sowohl den benötigten Funktionsumfang als auch die Bedienbarkeit der Lösung. Dabei stellte sich der Mehrwert des Herkunftsnachweises deutlich heraus. Die unveränderbare Ablage der Verbrauchs- und Erzeugungsdaten in der Blockchain liefert das gewünschte Vertrauen für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Peer-to-Peer-Handels.

Die Ergebnisse und Konzepte sind detailliert im Abschlussbericht dokumentiert, der über die Projektdomain abrufbar ist: [www.smecs-projekt.de](http://www.smecs-projekt.de) und: [publica.fraunhofer.de](http://publica.fraunhofer.de)



*„Wir haben im Projekt SMECS Lösungen für einen dezentral organisierten, bürgernahen und regionalen Marktplatz für Strom entwickelt. Entscheidend dafür ist die regionale Vernetzung von Akteuren zu einer Smart Energy Community, einer Energiegemeinschaft.“*

Jörg Schiller  
CIS Solutions GmbH

### Konsortium

- CIS Solutions GmbH (Konsortialführer)
- CAS Software AG, Energiearchitektur Chiemgau GmbH
- Energieforen Leipzig GmbH
- Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
- Social CRM Research Center e.V.

### Projektwebsite

[smecs-projekt.de](http://smecs-projekt.de)

### Projektvideos

#1: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

#2: [digitale-technologien.de](http://digitale-technologien.de)

### Ansprechpartner

Jörg Schiller  
CIS Solutions GmbH

# Publikationen aus der Smart Service Welt II



## Smarte Dienste für Wirtschaft und Gesellschaft: Das Technologieprogramm Smart Service Welt II

[ZUR BROSCHÜRE](#)



## Anwendung künstlicher Intelligenz im Energiesektor

[ZUR BROSCHÜRE](#)



## Anwendung Künstlicher Intelligenz in der Medizin

[ZUR BROSCHÜRE](#)



## Energierévolution getrieben durch Blockchain

[ZUR BROSCHÜRE](#)



## Nutzung und Integration intelligenter Dienste im kommunalen Einsatz: Ein Meta-Wegweiser für eine digitale Zukunft

ZUR BROSCHÜRE



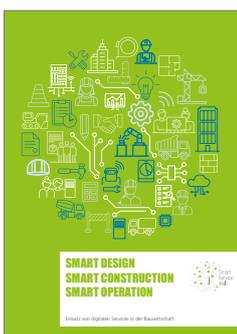
## Open Public Data in Deutschland

ZUR BROSCHÜRE



## Innovationsbericht 2020

ZUR BROSCHÜRE



## Smart Design, Smart Construction, Smart Operation

ZUR BROSCHÜRE



## Die Norm ISO 27701

ZUR BROSCHÜRE

