

Informationsmanagement
und digitale Transformation

RESEARCH

Manuel Wiesche · Isabell M. Welp
Hartmut Remmers
Helmut Krcmar *Hrsg.*

Systematische Entwicklung von Dienstleistungs- innovationen

Augmented Reality für Pflege und
industrielle Wartung



Springer Gabler

Informationsmanagement und digitale Transformation

Reihe herausgegeben von

Helmut Kremar, Fakultät für Informatik, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Fakultät für Informatik, Garching, Bayern, Deutschland

Die Schriftenreihe präsentiert Ergebnisse der betriebswirtschaftlichen Forschung im Themenfeld der Wirtschaftsinformatik. Das Zusammenwirken von Informations- und Kommunikationstechnologien mit Wettbewerb, Organisation und Menschen wird von umfassenden Änderungen gekennzeichnet. Die Schriftenreihe greift diese Fragen auf und stellt neue Erkenntnisse aus Theorie und Praxis sowie anwendungsorientierte Konzepte und Modelle zur Diskussion.

Die Reihe ist die Fortsetzung der Schriftenreihe „Informationsmanagement und Computer Aided Team“.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/15980>

Manuel Wiesche · Isabell M. Welpel ·
Hartmut Remmers · Helmut Krcmar
(Hrsg.)

Systematische Entwicklung von Dienstleistungsinnovationen

Augmented Reality für Pflege und
industrielle Wartung



Springer Gabler

Hrsg.

Manuel Wiesche
Professur Digitale Transformation
Technische Universität Dortmund
Dortmund
Nordrhein-Westfalen, Deutschland

Hartmut Remmers
Fachgebiet Pflegewissenschaft
Universität Osnabrück
Osnabrück, Niedersachsen, Deutschland

Isabell M. Welpé
Lehrstuhl für Strategie und Organisation
Technische Universität München
München, Bayern, Deutschland

Helmut Krcmar
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Garching bei München
Bayern, Deutschland

ISSN 2523-7845

ISSN 2523-7853 (electronic)

Informationsmanagement und digitale Transformation

ISBN 978-3-658-31767-6

ISBN 978-3-658-31768-3 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-31768-3>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung der Verlage. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Carina Reibold

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Geleitwort

Die Entwicklung unternehmerischer und gesellschaftlicher Dienstleistungsinnovationen nimmt in der deutschsprachigen Dienstleistungsforschung seit vielen Jahren einen besonders hohen Stellenwert ein. Seit den Anfangsjahren der Dienstleistungsforschung stellen es sich Verbundforschungsprojekte aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen zur Aufgabe, auf der Grundlage immer neuer (Informations-)Technologien innovative Dienstleistungen zu entwickeln. Die Stoßrichtung der Projekte ist dabei stets eine doppelte: Auf der einen Seite sollen konkrete Lösungen entwickelt, in einem betrieblichen – oder aber öffentlichen – Kontext zur Anwendung gebracht und dort evaluiert werden. Auf der anderen Seite soll das dabei generierte Wissen auch über das individuelle Projekt hinaus einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt werden und so weitere Innovationsbestrebungen und Forschungsbemühungen in Wissenschaft und Praxis beflügeln.

So haben sich in dem durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützten Förderschwerpunkt „Dienstleistungsinnovation durch Digitalisierung“ 23 Verbundforschungsprojekte, darunter das Konsortium ARinFLEX, zusammengefunden, um diese doppelte Mission zu erfüllen. Ein besonderes Kennzeichen von ARinFLEX ist dessen gleichzeitige Ausrichtung auf die Methodik zur Entwicklung neuer Dienstleistungen, als auch auf den Entwurf und die Umsetzung innovativer Dienstleistungen in Anwendungsgebieten, wie personenbezogenen und technischen Dienstleistungen, die auf den ersten Blick gemäß völlig unterschiedlicher Prinzipien funktionieren.

Mit dem vorliegenden Band leisten die Autoren somit in mehrfacher Hinsicht einen wichtigen Beitrag zur Etablierung neuer Dienstleistungen und zur Dienstleistungsforschung selbst. Erstens wird der Lösungsbeitrag der Augmented Reality als innovativer Technologie anhand konkreter Szenarien greifbar gemacht,

bewertet und einer größeren Öffentlichkeit erläutert. Zweitens nehmen die Autoren dabei nicht nur in den Blick, inwiefern die Technologie Nutzer dazu befähigen kann, Prozesse zu vereinfachen und Dokumentationspflichten zu erfüllen, sondern stellen auch gesellschaftliche und ethische Überlegungen in das Zentrum dieser Überlegungen. Besonders gilt es hervorzuheben, dass es den Autoren gelingt, ihre Lösungen sowohl in der Gesundheitswirtschaft (personenbezogene Dienstleistungen), als auch in industriellen Wartungsprozessen (technische Dienstleistungen) einzusetzen und so Möglichkeiten und Grenzen Augmented Reality-basierter Prozesse herauszuarbeiten. Durch diese theoretische Diversifizierung gelingt es den Autoren, Wissen und exemplarische Lösungen zu entwickeln, die über die betrachteten Anwendungskontexte hinaus Gültigkeit besitzen.

Mit der zunehmenden Verbreitung mobiler Endgeräte und intelligenter physischer Objekte steht zu erwarten, dass wir erst am Beginn der Exploration und Realisierung des Potenzials der Augmented Reality stehen. Es liegt nahe zu vermuten, dass diese Technologie alle Aspekte von Dienstleistungssystemen – von der Entwicklung über die Leistungskonfiguration und die Vermarktung bis zur Erbringung und Dokumentation der Leistungen – transformieren wird. Lassen Sie uns als Innovationsgemeinschaft zusammen dafür sorgen, dass wir – ganz im Sinne des vorliegenden Bandes – das disruptive Potenzial dieser Technologie dazu nutzen, Dienstleistungssysteme weiter zu verbessern und ihre Lösungskompetenz zu erhöhen, dabei aber auch ethische Grundsätze und den gesellschaftlichen Nutzen der Innovationen zu maßgeblichen Leitlinien unseres Handelns machen.

Paderborn/Passau
im Frühjahr 2019

Daniel Beverungen
Jan Hendrik Schumann

Vorwort

Dienstleistungen bilden einen bedeutenden Anteil an der Wirtschaftsleistung. So liegt ihr Anteil an der deutschen Wertschöpfung bei über zwei Dritteln. In anderen Industrieländern liegt dieser Anteil noch höher. Neben ihrer großen wirtschaftlichen Bedeutung sind Dienstleistungen für die grundlegende Sicherung des Lebens notwendig: Medizinische Versorgung oder der Erhalt kritischer Infrastruktur wie Wasser- und Stromversorgung unterstreichen die Bedeutung der Dienstleistungserbringung.

Eine herausgestellte Position innerhalb des Dienstleistungsbereichs nehmen flexible Dienstleistungen ein. Hierbei handelt es sich um Dienstleistungsprozesse, deren Schritte nicht vollständig festgelegt in einer definierten Folge ablaufen, sondern die situativ auf den jeweiligen Kontext angepasst ausgeführt werden. Hierbei können einzelne Abläufe durchaus formalisiert dargestellt und planerisch festgeschrieben sein, die tatsächlich ausgeführten Handlungen sind jedoch situationsspezifisch und nicht im Voraus festgelegt. Charakteristisch ist zudem eine besondere Einbindung des Dienstleistungsempfängers, da dessen individuelle Bedürfnisse den Ablauf der Dienstleistung determinieren. Beispiele für solche flexiblen Prozesse bieten sich in den Gesundheitsberufen sowie der industriellen Wartung. Die Pflege eines Menschen ist aufgrund von Erfahrungswerten vorskizziert, jedoch inhärent an die Situation des gerade Betroffenen anzupassen und somit in der Ausführung flexibel. Dieser flexible Charakter stellt eine Herausforderung für die Planung und Unterstützung dieser Art von Dienstleistungen dar. So sind die Handlungsschritte nicht oder nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu planen. Mögliche Unterstützungselemente, beispielsweise in technischen Hilfsmitteln, müssen ebenfalls für sämtliche Durchführungsvarianten geeignet sein – andernfalls besteht gar die Gefahr einer Behinderung anstatt Unterstützung der Dienstleistungserbringung.

Bei der adäquaten Unterstützung flexibler Dienstleistungsprozesse ist zudem die Digitalisierung zu berücksichtigen. Die Digitalisierung bringt viele Neuerungen mit sich und hat bereits Branchen wie Einzelhandel oder Medien grundlegend verändert. Vor dem Hintergrund dieser schnell voranschreitenden, alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche umfassenden Veränderungen, ist auch die Digitalisierung flexibler Dienstleistungen sowohl mit Chancen als auch mit Herausforderungen verbunden. Einerseits können digitale Lösungen Dienstleistungen effizienter und effektiver machen, andererseits erfordert die angemessene Digitalisierung technisches Fachwissen, das insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen aufgrund ihrer spezifischen Kompetenzstruktur häufig nicht vorhanden ist.

Dieses Spannungsfeld zwischen dem Bedarf an Unterstützung flexibler Dienstleistungsprozesse und dem durch Digitalisierung ermöglichten Potenzial einerseits und den Herausforderungen, die sich durch die adäquate Berücksichtigung des flexiblen Charakters ergeben, andererseits bildet die Ausgangssituation für das Forschungsprojekt „Unterstützung der Ausführung von flexiblen Dienstleistungsprozessen durch Augmented Reality“ (ARinFLEX). Ziel des Forschungsprojekts war es dabei von Beginn an, durch die Berücksichtigung verschiedener Perspektiven aus den Bereichen Wirtschaft, Technik und Ethik einen umfassenden Blick auf die Unterstützung insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen bei der Digitalisierung ihrer flexiblen Dienstleistungen mittels Augmented Reality zu erhalten.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde in mehrere Bereiche gegliedert systematisch vorgegangen. Zum einen wurde als Grundlage von Digitalisierungsoffensiven ein Werkzeug zur Evaluation sowohl des aktuellen Standes sowie des Potenzials der Digitalisierung bestehender Dienstleistungsprozesse in Form eines Indexinstrumentes entwickelt. Um die Potenziale der Digitalisierung mittels Augmented Reality aufzuzeigen, wurden mehrere Prototypen in den Bereichen industrielle Wartung und Pflege zur Pilotierung entwickelt. Das gewonnene methodische Wissen hinsichtlich der Einführung digitaler Lösungen mittels AR wurde sowohl im Rahmen wissenschaftlicher Veröffentlichungen zu Einzelergebnissen des Projekts (siehe Anhang) als auch in Form dieses Buches zugänglich gemacht. Bei der Evaluation der Potenziale AR-basierter Lösungen standen neben technischen und wirtschaftlichen Überlegungen auch ethische Gesichtspunkte im Mittelpunkt, um eine ausgewogene Abwägung sowohl kontextueller als auch gesamtgesellschaftlicher Folgen zu ermöglichen. Das vorliegende Werk schafft es somit, verschiedene, sich ergänzende Perspektiven zu Wort kommen zu lassen und vielversprechende Forschungsfelder für zukünftige Forschung aufzuzeigen.

Unser Dank gilt dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung des Projektes ARinFLEX (Förderkennzeichen: 02K14A080) sowie

Klaus Zühlke-Robinet, Jens Korell und Christoph Ziegler vom Projektträger Karlsruhe und Annette Rautenberg vom DLR für die umfassende Betreuung des Projektes. Für ihren unermüdlichen Einsatz und ihre großen Beiträge zum Projekterfolg geht großer Dank an die Mitglieder des ARinFLEX-Konsortiums. Dies sind am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der TU München insbesondere Veronika Huck-Fries, Kai Klinker und Leonard Przybilla. An der Abteilung Pflegewissenschaft der Universität Osnabrück danken wir Hanna Wüller für ihren ausdauernden und tatkräftigen Einsatz. Vonseiten des Lehrstuhls für Strategie und Organisation an der TU München sind die Leistungen von Anna Moker und Prisca Brosi für das Projekt hervorzuheben. Bei der Simplifier AG (ehemals iTiZZiMO) gilt unser Dank insbesondere Katharina Keil, Miriam Karacan, Martin Nehls, Dominik Schmitt, Steffen Decker, Kamil Filar und Michael Meyer-Hentschel. Bei der Xenon AG möchten wir uns insbesondere bei Anne Langner, Dr. Jens Müller, Daniel Hammer und Lukas Trunschke für ihre fortwährenden Beiträge zum Projekterfolg bedanken. Auch allen assoziierten Partnern des Projekts, insbesondere Susanne Laprell und Sascha Simon von SANA IT Services, Gabriele Warschau und Natascha Speicher von den Johannitern, Christoph Ertl vom Flughafen München danken wir für die gute Zusammenarbeit. Darüber hinaus möchten wir Hagen Paul und Sara Styppa vom Pflegedienst am Schölerberg, Jan-Bernd Müller und Dr. Johannes Müller von der St. Josef Stift GmbH und Matthias Fenkse und Nina Rößner vom Küpper-Menke-Stift in Osnabrück sowie Sabine Weber von der DIOS-Diakonie Osnabrück Stadt und Land gemeinnützige GmbH danken. Bei den wissenschaftlichen Hilfskräften des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik der TU München sowie der Abteilung Pflegewissenschaft der Universität Osnabrück, Nadia Mallik, Henning Heyen, Luca Hohmann, Kyrill Langhans, Alexander Mikolaschek und Jonathan Behrens, bedanken wir uns für ihre Unterstützung. Darüber hinaus bedanken wir uns bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern an Gesprächen und Evaluationen von Prototypen, die mit dem Teilen ihrer Einsichten unsere Forschungsergebnisse erst möglich gemacht haben.

Wir wünschen viele Einsichten und Anregungen bei der Lektüre. Wir hoffen, wir können die zentralen Projektergebnisse aufzeigen und Impulse für weitere Digitalisierungsinitiativen geben.

Manuel Wiesche
Isabell M. Welpel
Hartmut Remmers
Helmut Krcmar

Inhaltsverzeichnis

Teil I Einleitung

1 Motivation und Vorgehensweise im Projekt Unterstützung der Ausführung von flexiblen Dienstleistungsprozessen durch Augmented Reality (ARinFLEX)	3
Leonard Przybilla, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	

Teil II Aktueller Stand der Digitalisierung und Einsatzpotenziale

2 Digitalisierung flexibler Dienstleistungen – Definitionen	17
Anna Moker, Leonard Przybilla, Manuel Wiesche, Prisca Brosi, Isabell M. Welpke und Helmut Krcmar	
3 Der Digitalisierungsindex für Dienstleistungsprozesse	25
Anna Moker, Prisca Brosi und Isabell M. Welpke	
4 Digitale Reifegradmodelle für Dienstleistungsprozesse	53
Anna Moker und Prisca Brosi	
5 Einfluss der Untrennbarkeit einer Dienstleistung von den Kunden auf die Digitalisierung	69
Anna Moker und Prisca Brosi	
6 Digitalisierung in der Wartung	85
Anna Moker und Prisca Brosi	
7 Digitalisierung in der Pflege	111
Hanna Wüller und Anne Koppenburger	

Teil III AR als Potenzial zur Digitalisierung flexibler Dienstleistungen

- | | | |
|-----------|--|-----|
| 8 | Abgrenzung von Augmented Reality und Virtual Reality | 127 |
| | Kai Klinker, Leonard Przybilla, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar | |
| 9 | Anforderungserhebung für Augmented Reality im Einsatzkontext flexibler Dienstleistungen | 135 |
| | Leonard Przybilla, Steffen Decker, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar | |
| 10 | Anforderungen an Augmented Reality in der Pflege | 153 |
| | Hanna Wüller und Jonathan Behrens | |
| 11 | Der Einsatz von Datenbrillen in der Wartung: eine empirische Studie | 171 |
| | Veronika Huck-Fries, Florian Wiegand, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar | |
| 12 | Ethische Aspekte in der Verwendung von Augmented Reality in flexiblen Dienstleistungen | 187 |
| | Hartmut Remmers | |
| 13 | Datenschutzaspekte in der Entwicklung von Augmented Reality- Anwendungen | 211 |
| | Leonard Przybilla, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar | |

Teil IV Innovative Anwendungen mittels AR in Pflege und Wartung

- | | | |
|-----------|---|-----|
| 14 | Augmented Reality als Medium in der Ausbildung für flexible Dienstleistungen: das Beispiel CatCare | 227 |
| | Conrad Steinmetz, Adrian Loher, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar | |
| 15 | Wundmanagement mittels Tablet-basierter Augmented Reality Anwendungen | 245 |
| | Kai Klinker, Leonard Przybilla, Veronika Huck-Fries, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar | |
| 16 | Augmented Reality für das Wundmanagement: Hands-Free Service Innovation mittels Datenbrillen | 263 |
| | Kai Klinker, Leonard Przybilla, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar | |

17	Augmented Reality im Gesundheitswesen – Entwurf und Auswertung einer HoloLens-Anwendung zur Verteilung von Medikamenten	287
	Stefan Aicher, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	
18	Unterstützung der Wartung von Produktionsmaschinen mittels Augmented Reality: technische Herangehensweise	307
	Steffen Decker, Kamil Filar, Leonard Przybilla, Kai Klinker, Manuel Wiesche, Helmut Krcmar und Dominik Schmitt	
19	Unterstützung der Kommissionierung von Waren durch Augmented Reality	331
	Kai Klinker, Martin Kirchhoff, Leonard Przybilla, Veronika Huck-Fries, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	
20	Indoor-Navigation als Möglichkeit zur Verbesserung von Dienstleistungen	351
	Moritz Pfeiffer, Kai Klinker, Leonard Przybilla, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	
21	Augmented Reality für Aufgaben mit hoher kognitiver Belastung	371
	Kai Klinker, Giorgio Tabarani, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	
22	Unterstützung der Vermessung von Fliesen im Handwerk	393
	Fabian Kloos, Egor Shevkin, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	
Teil V Methodische Unterstützung der Entwicklung digitaler Dienstleistungsinnovationen		
23	Die Simplifier-Plattform als Lösung für die Implementierung digitaler Innovationen	415
	Dominik Schmitt	
24	Die Unterstützungspotenziale der Design Thinking-Methodik für die agile Entwicklung	423
	Leonard Przybilla, Maximilian Schreieck, Kai Klinker, Christoph Pflügler, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	

25	MethoDIG: Eine Methode zur Digitalisierung flexibler Dienstleistungsprozesse	441
	Kai Klinker, Leonard Przybilla, Veronika Huck-Fries, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	
26	Anleitung für die Anwendung des Digitalisierungsindex	527
	Anna Moker und Prisca Brosi	
27	Kontextspezifische Berücksichtigung ethischer Fragestellungen in der Entwicklung digitaler Lösungen	555
	Jonathan Behrens, Hanna Wüller und Hartmut Remmers	
 Teil VI Handlungsempfehlungen		
28	Herausforderungen und Erfolgscharakteristika bei der Digitalisierung kleiner und mittelständischer Unternehmen in Deutschland	579
	Veronika Huck-Fries, Kai Klinker, Leonard Przybilla, Jens Müller, Hanna Wüller, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	
29	Technische Grundlagen für die erfolgreiche Entwicklung AR-basierter Anwendungen	591
	Leonard Przybilla, Steffen Decker, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar	
30	Ethische Grundsätze bei der Entwicklung von AR-Anwendungen	601
	Hanna Wüller und Hartmut Remmers	
31	Digitalisierungsstrategie: Der Ausblick	609
	Anna Moker, Prisca Brosi und Isabell M. Welp	
	Veröffentlichungen	619

Autorenverzeichnis

Bei einigen Autoren änderte sich zwischen Fertigstellung und Erscheinen des Sammelwerks die Organisationszugehörigkeit. Bekannte Änderungen sind im Folgenden vermerkt.

Stefan Aicher, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Jonathan Behrens, Universität Osnabrück, Abteilung Pflegewissenschaft, Fachbereich Humanwissenschaften, Osnabrück, Deutschland.

Dr. Prisca Brosi, Technische Universität München, Lehrstuhl für Strategie und Organisation, München, Deutschland.

Jetzt: Kühne Logistics University, Associate Professor of Human Resource Management, Hamburg, Deutschland.

Steffen Decker, Simplifier AG (ehemals itizzimo), Würzburg, Deutschland.

Kamil Filar, Simplifier AG (ehemals itizzimo), Würzburg, Deutschland.

Veronika Huck-Fries, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Jetzt: Technische Universität München, Forschungsgruppe Prof. Dr. Kremer, München, Deutschland.

Martin Kirchhoff, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Kai Klinker, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Jetzt: BCG Platinion, Köln, Deutschland.

Anne Koppengerger, Universität Osnabrück, Abteilung Pflegewissenschaft, Fachbereich Humanwissenschaften, Osnabrück, Deutschland.

Jetzt: Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Lehrstuhl für Technik und Gesellschaft, Aachen, Deutschland.

Adrian Loher, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Fabian Kloos, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Prof. Dr. Helmut Krcmar, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Jetzt: Technische Universität München, Forschungsgruppe Prof. Dr. Krcmar, München, Deutschland.

Dr. Jens Müller, Xenon Automatisierungstechnik GmbH, Dresden, Deutschland.

Moritz Pfeiffer, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Dr. Christoph Pflügler, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Jetzt: msg systems ag, Ismaning, Deutschland.

Leonard Przybilla, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Jetzt: Technische Universität München, Forschungsgruppe Prof. Dr. Krcmar, München, Deutschland.

Prof. Dr. Hartmut Remmers, Universität Osnabrück, Abteilung Pflegewissenschaft, Fachbereich Humanwissenschaften, Osnabrück, Deutschland.

Jetzt: Universität Heidelberg, Seniorprofessor Institut für Gerontologie, Heidelberg, Deutschland.

Dominik Schmitt, Simplifier AG (ehemals itizzimo), Würzburg, Deutschland.

Dr. Maximilian Schreieck, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Jetzt: Technische Universität München, Forschungsgruppe Prof. Dr. Krcmar, München, Deutschland.

Egor Shevdin, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Conrad Steinmetz, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Giorgio Tabarani, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Dr. Anna Moker, Technische Universität München, Lehrstuhl für Strategie und Organisation, München, Deutschland.

Prof. Dr. Isabell M. Welpe, Technische Universität München, Lehrstuhl für Strategie und Organisation, München, Deutschland.

Florian Wiegand, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, München, Deutschland.

Prof. Dr. Manuel Wiesche, Technische Universität Dortmund, Professur Digitale Transformation, Deutschland.

Hanna Wüller, Universität Osnabrück, Abteilung Pflegewissenschaft, Fachbereich Humanwissenschaften, Osnabrück, Deutschland.

Teil I
Einleitung



Motivation und Vorgehensweise im Projekt Unterstützung der Ausführung von flexiblen Dienstleistungsprozessen durch Augmented Reality (ARinFLEX)

Leonard Przybilla, Kai Klinker, Manuel Wiesche und Helmut Krcmar

1.1 Hintergrund und Motivation des Projektes ARinFLEX

1.1.1 Flexible Dienstleistungen als bedeutender Wirtschaftsfaktor

Dienstleistungen sind von herausgestellter Bedeutung für die wirtschaftliche Leistung westlicher Industrieländer. So lagen in Deutschland im Jahr 2017 68 % des erzielten Bruttoinlandsprodukts im Bereich der Dienstleistungen (Statistisches

Das Forschungsprojekt ARinFLEX wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 02K14A080).

L. Przybilla (✉) · K. Klinker · H. Krcmar
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Technische Universität München, Garching,
Deutschland
E-Mail: leonard.przybilla@tum.de

K. Klinker
E-Mail: kai.klinker@tum.de

H. Krcmar
E-Mail: helmut.krcmar@tum.de

M. Wiesche
Professur Digitale Transformation, Technische Universität Dortmund, Dortmund,
Deutschland
E-Mail: manuel.wiesche@tu-dortmund.de

Bundesamt 2019). Hierbei werden in weiter zunehmendem Maße Produkte entweder als Dienstleistung angeboten oder physische Produkte durch die Hinzunahme ergänzender Dienstleistungen aufgewertet, wodurch kombinierte Dienstleistungssysteme entstehen (Böhmman et al. 2018).

Im Bereich der Dienstleistungen ist eine große Vielfalt an Typen und Anwendungsbedingungen beobachtbar. Eine besondere Stellung nehmen hierbei flexible Dienstleistungen ein. Diese Klasse an Dienstleistungen zeichnet sich dadurch aus, dass im Gegensatz zu einer starr festgeschriebenen Abfolge an Prozessschritten eine sich dynamisch verändernde Folge an Handlungsschritten ausgeführt wird. Die dynamische Abfolge ergibt sich hierbei aus den im konkret vorliegenden Fall notwendigen Schritten (siehe auch nachfolgende Kapitel). Als Folge sind statische Modelle der durchzuführenden Prozesse schwer zu erstellen, da diese eine hohe Varianz aufweisen (Shostack 1987) und die exakten Handlungsschritte nicht oder lediglich stark abstrahiert vorab bekannt sind. Zusammen mit der menschlichen Situationseinschätzung, welche Schritte am geeignetsten sind, ergibt sich ein Dienstleistungssystem (Böhmman et al. 2018). Hierfür wird in der Erbringung ein hohes Maß an spezifischem, häufig auch implizitem, Domänenwissen benötigt. Darüber hinaus ergibt sich ein hohes Maß an Komplexität hinsichtlich der vielfältigen Handlungsabläufe. Beispiele für flexible Dienstleistungen, die im Folgenden besonders im Fokus stehen, sind der industrielle Wartungsprozess sowie die menschliche Pflege (Huck-Fries et al. 2017; Klinker et al. 2019). In beiden Bereichen ist eine grundsätzliche Folge an Handlungsschritten und Operationen in der Dienstleistungserbringung bekannt. Im Rahmen dieser groben Handlungsmuster ergeben sich jedoch basierend auf der jeweiligen Situation verschiedene Einzelschritte, um flexibel auf unterschiedliche Charakteristika reagieren zu können. Dieser flexible Charakter ermöglicht einerseits die Erfüllung situationspezifischer Anforderungen, stellt andererseits jedoch Herausforderungen an die Infrastruktur und im Prozess verwendeten Unterstützungseinrichtungen: Diese müssen die flexibilisierte Ausführung der Prozessschritte entsprechend unterstützen, um eine wertschaffende Unterstützung zu bieten.

1.1.2 Digitalisierung der flexiblen Dienstleistungserbringung

Die Digitalisierung ist der zentrale Wachstums- und Innovationstreiber der Gegenwart. Sie verändert Wertschöpfungsmuster und -zusammenhänge. Sie ist unausweichlich, unumkehrbar, schreitet rasant voran und ist dabei doch im Detail unsicher (Krcmar 2018). Eine Veränderung der Wertschöpfung hin zu digitaler

Leistungserbringung betrifft hierbei nicht nur physische Produkte. Dienstleistungen in diesem Rahmen neu zu gestalten ist eine zentrale Herausforderung. Durch die Digitalisierung werden neue Ressourcen wie Prozess- und Betriebsdaten für neue Dienstleistungen erschlossen (Böhmman et al. 2018; Oswald et al. 2018). Zudem verändert Digitalisierung die Interaktion in Dienstleistungsprozessen und trägt direkt zur Verknüpfung bislang getrennter Dienstleistungssysteme bei. Die Erbringung von Dienstleistungen wird dadurch ortsunabhängig, skalierbar und technisch einfacher zu standardisieren (Böhmman et al. 2018; Riedl et al. 2011).

Diese einleitende Beschreibung und Betonung der Möglichkeiten der Digitalisierung im Kontext der Dienstleistungserbringung bietet jedoch keine konkrete Hilfestellung bei der Digitalisierung flexibler Dienstleistungen. Die Interaktion mit und Nutzung von neuen, digitalen Systemen verläuft häufig nach festgelegten Mustern. Ist dies der Fall, ist es für den Kontext flexibler Dienstleistungen wahrscheinlich, dass der determinierte Ablauf nicht den Erfordernissen einer flexiblen Handlungsfolge gerecht wird. Als Folge führt die Digitalisierung hierbei nicht zu einer effektiveren oder effizienteren Dienstleistungserbringung, sondern kann diese im ungünstigsten Fall sogar hemmen.

1.1.3 Augmented Reality als digitale Technik mit besonderem Potenzial

Augmented Reality (AR), zu Deutsch: „Erweiterte Realität“, bietet hierbei besonderes Potenzial zur Verbesserung der Dienstleistungserbringung mittels digitaler Lösungen. AR erlaubt es dem Anwender¹, das Bild seiner Umgebung mit weiteren Informationen zu erweitern, sodass die verfügbare Information mit der Umgebung verschmilzt (Azuma 1997). Hierdurch verschwimmt die Unterscheidung zwischen realer Welt und eingeblendeter Inhalte. Ein bedeutender Vorteil von AR ist, dass dieser Grundgedanke mit verschiedenen Geräten und Technologien bereitgestellt werden kann. Entsprechende Anwendungen lassen sich für Smartphones und Tablets unter Zuhilfenahme der eingebauten Kamera ebenso entwickeln wie für spezielle AR-Brillen, die dem Nutzer weitere Informationen direkt im Sichtfeld bieten.

Solche innovativen Technologien sind in manchen Branchen bereits weit verbreitet. Sie werden beispielsweise genutzt für Verkaufsdemonstrationen oder bei

¹In diesem Kapitel wird durchgehend die grammatikalisch männliche Bezeichnung verwendet. Damit sind alle Geschlechter gemeint.

Sportübertragungen, um dem Zuschauer abstrakt spielerisch die Regeln zu erklären. Doch insbesondere kleine und mittlere Unternehmen verfügen häufig nicht über die Kompetenz oder Ressourcen, neue Technologien wie AR hinsichtlich ihres betrieblichen Nutzens zu bewerten und in ihre Wertschöpfungskette einzuführen. Vor allem flexible Dienstleistungsprozesse sind in Bezug auf kundenindividuelle Anforderungen, implizites Wissen und hohe Komplexität herausfordernd in entsprechende Anwendungen und Algorithmen zu übersetzen. Diese Erfordernisse bilden die Grundlage der Digitalisierung der Dienstleistungen.

1.1.4 Zielsetzung des Forschungsprojektes ARinFLEX

Vor dem Hintergrund des Spannungsfeldes von ökonomischer Relevanz (flexibler) Dienstleistungen, der Chancen und Unausweichlichkeit der Digitalisierung und der sich hieraus für flexible Dienstleistungen ergebenden Herausforderungen war es Hauptziel des Forschungsprojektes ARinFLEX, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen bei der Digitalisierung ihrer Dienstleistungen zu unterstützen.

Als Gesamtziel entwickelte das Verbundprojekt ARinFLEX eine Methode zur Digitalisierung flexibler Dienstleistungsprozesse. Diese Methode ermöglicht es, Dienstleistungsprozesse zu analysieren, zu bewerten und zu digitalisieren. Hierfür wurden parallel mehrere Stufen und Anwendungen entwickelt: So wurde unter anderem ein Digitalisierungsindex entwickelt, der es Dienstleistern ermöglicht, ihren Digitalisierungsgrad ex-ante zu identifizieren und Verbesserungen ex-post zu bewerten. So können relevante Voraussetzungen erhoben und Potenziale für die Digitalisierung der Dienstleistungsprozesse ermittelt werden.

Um Kernerkenntnisse hinsichtlich wichtiger Aspekte in der Implementierung zu gewinnen, wurden prototypische AR-Anwendungen für Datenbrillen und Smartphones entwickelt. Diese wurden im Einsatzkontext industrieller Wartung und Pflege hinsichtlich verschiedener Kriterien, wie Effizienz, mit Stakeholdern und direkten Nutzern evaluiert. Die Evaluationsergebnisse lieferten die Grundlage für eine weitere Entwicklung der Prototypen. Auf den Erkenntnissen der prototypischen Umsetzung aufbauend wurde eine Methode für die Digitalisierung von flexiblen Dienstleistungsprozessen erarbeitet, die insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, die in ihrem bisherigen Tätigkeitsfeld keinen Fokus auf digitalen Lösungen haben, bei der Potenzialevaluation und Einführung digitaler AR-Lösungen unterstützt.

Neben diesen technisch-wirtschaftlichen Aspekten wurden im gesamten Projektverlauf ethische Aspekte der Einführung von AR-Anwendungen betrachtet

und evaluiert. Diese Berücksichtigung heterogener Perspektiven ermöglichte eine ausgewogene Evaluation potenzieller Einsatzszenarien unter Wahrung verschiedenster Interessen. Realisiert wurde dies durch die Erarbeitung der Projektergebnisse in einem interdisziplinären Konsortium bestehend aus Wirtschaftswissenschaftlern, Informatikern und Ethikexperten.

1.1.5 Teilvorhaben des Projektes ARinFLEX

Um die vorgenannte Zielsetzung, Unternehmen bei der Digitalisierung ihrer flexiblen Dienstleistungen zu unterstützen, zu erreichen, bearbeitete das Verbundprojekt ARinFLEX vier Teilvorhaben. Diese vier Ziele wurden gemeinschaftlich im interdisziplinären Konsortium erarbeitet, jedes Teilvorhaben hatte jedoch einen inhaltlichen, fachlichen Schwerpunkt.

1.1.5.1 Digitalisierung von Dienstleistungsprozessen

In der aktuellen Forschung zur Evaluation von Dienstleistungsprozessen fehlte bislang ein Instrument zur Messung der Digitalisierung. So existieren etablierte Verfahren zur Messung der individuellen Kundenzufriedenheit (Parasuraman et al. 1988) oder der Akzeptanz von Technologien in Prozessen (Wallace und Sheetz 2014). Diese Messverfahren können jedoch noch nicht den Grad einer Digitalisierung erfassen und geben daher nicht die Möglichkeit, Potenziale für Prozessinnovationen zu evaluieren. Aus diesem Grund wurde innerhalb des Projekts ein Index entwickelt, anhand dessen mit einfachen Schritten sowohl der Grad der Digitalisierung in Dienstleistungsprozessen erfasst als auch Potenziale für eine Erhöhung der Digitalisierung bewertet werden können.

1.1.5.2 Identifikation von Potenzialen für die Erhöhung der Digitalisierung von Dienstleistungsprozessen

Die Identifikation von Potenzialen in Dienstleistungsprozessen richtet sich primär nach der für den Digitalisierungsindex erarbeiteten Logik. Darüber hinaus kann das Reengineering von Geschäftsprozessen durch Digitalisierung nicht ohne eine gleichzeitige Betrachtung des Umfelds und der Organisation erfolgreich umgesetzt werden (Attaran 2004). Im Rahmen des Projekts ARinFLEX wurden entlang der vorhandenen Technologien, der Organisation und des Umfelds Faktoren identifiziert, welche das Potenzial einer möglichen Digitalisierung sowohl steigern als auch hindern können.

1.1.5.3 Prototypische Implementierung und Evaluation in den Bereichen Pflege und industrielle Wartung

Unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse sowie des technischen Fortschritts im Bereich AR wurden im Projekt ARinFLEX mehrere Prototypen für die Einsatzbereiche industrielle Wartung und Pflege konzipiert. Hierbei wurden verschiedene technische Lösungen, wie Tablets und Datenbrillen, genutzt.

Die multiple prototypische Umsetzung erlaubte es, detaillierte Evaluationen verschiedener Lösungen mit verschiedenen Stakeholdergruppen durchzuführen. Hierdurch konnte nicht nur das Potenzial von AR-Anwendungen besser festgestellt und deren Umsetzung in den prototypischen Untersuchungsfeldern Pflege und industrielle Wartung optimiert, sondern auch grundsätzliche Anwendungsbedingungen für den erfolgreichen, wertschaffenden Einsatz von AR-Lösungen identifiziert werden.

1.1.5.4 Entwicklung einer Methode zur Digitalisierung flexibler Dienstleistungen

Die Ergebnisse sowie das gewonnene Prozesswissen der vorhergehenden drei Teilschritte wurden in einer Methode für die systematische Digitalisierung flexibler Dienstleistungen mittels AR strukturiert und zusammengefasst. Diese Methode ist geeignet, Unternehmen – insbesondere kleine und mittlere –, die eine Digitalisierung ihrer Prozesse erwägen, mittels eines Leitfadens zu unterstützen. Als Ausgangspunkt werden in den Prozessen mögliche Potenziale für den Einsatz von AR identifiziert, die Relevanz evaluiert und hierauf aufbauend die Entwicklung innovativer Lösungen methodisch unterstützt.

1.2 Das Projektkonsortium

Um die vorgenannten Ziele unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven aus den Bereichen Wirtschaft, Technik und Ethik zu erreichen, wurde das Projekt ARinFLEX durch ein multidisziplinäres Konsortium durchgeführt. Darüber hinaus wurde durch die Teilnahme von Einrichtungen aus Wissenschaft und Praxis ein Gleichgewicht zwischen theoretischem Erkenntnisgewinn und praktischer Anwendbarkeit erzielt. Die Einrichtungen im Konsortium werden im Folgenden kurz vorgestellt.

1.2.1 Technische Universität München (TUM)

Die Technische Universität München (TUM) ist eine deutsche Exzellenzuniversität und eine der führenden Universitäten Europas. An der TUM sind 566 Professorinnen und Professoren an 15 Fakultäten tätig (Stand: 2019). Prof. Dr. Helmut Krcmar repräsentiert als Mitglied des Senats und Lehrstuhlinhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik zentrale Kompetenzen der Dienstleistungsdigitalisierung, Methodenentwicklung und Referenz- und Servicemodellierung. Prof. Dr. Isabell M. Welpel ist Inhaberin des Lehrstuhls für Strategie und Organisation und verfügt über Kompetenzen der Bereiche soziotechnische Anwendungen und Organisationsstrukturen. Die Kompetenzen beider Lehrstühle komplementieren sich und bereichern somit ARinFLEX.

1.2.1.1 Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik

Der Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik an der Fakultät für Informatik der Technischen Universität München (Prof. Dr. Helmut Krcmar) besteht seit mehr als 30 Jahren. Gegründet wurde er 1987 an der Universität Hohenheim. Im Jahr 2002 folgte Prof. Krcmar dem Ruf an die Technische Universität München, wo der Lehrstuhl an der Fakultät für Informatik angesiedelt ist. Der Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik erforscht die Gestaltung IT-basierter Nutzungsinnovationen, die sozial akzeptabel, technisch stabil und ökonomisch nachhaltig sein sollen. Als angewandter Innovationsentwickler weist der Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der TU München durch zahlreiche Projekte und Publikationen im Themenfeld umfassende Kompetenz im Bereich des Service Engineerings und in der Domäne IT-Innovationen auf. Darüber hinaus forschen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Lehrstuhls intensiv an der Digitalisierung mobiler Dienstleistungsprozesse, der digitalen Transformationen von kleinen und mittelständischen Unternehmen und der Gestaltung digitaler Plattformen.

1.2.1.2 Lehrstuhl für Strategie und Organisation

Der Lehrstuhl für Strategie und Organisation im Fachbereich Betriebswirtschaftslehre der Technischen Universität München wird von Prof. Dr. Isabell M. Welpel geleitet. Im Rahmen der empirisch-quantitativ ausgerichteten Forschung am Lehrstuhl für Strategie und Organisation untersucht das interdisziplinäre Team des Lehrstuhls Fragestellungen in den Bereichen Organisation, Strategie, Innovation und Digitalisierung. Dabei kommen unterschiedlichste Datenquellen wie beispielsweise Datenbanken, internetbasierte Sekundärdaten, Laborexperimente, sowie Forschungsdesigns wie beispielsweise Experimente, Quasi-Experimente

und korrelative Fragebogen-Designs zum Einsatz. Durch die Durchführung zahlreicher Forschungsprojekte besitzt der Lehrstuhl für Strategie und Organisation umfassende Expertise sowohl in der Entwicklung von empirischen Messinstrumenten, als auch in der Untersuchung von facettenreichen Fragestellungen rund um die digitale Transformation der Wirtschaft und Wissenschaft wie zum Beispiel die Akzeptanz von digitalen Technologien, die organisationalen Voraussetzungen zur Digitalisierung von Prozessen, sowie die erfolgreiche Arbeit und Führung im digitalen Zeitalter. Der Lehrstuhl für Strategie und Organisation kooperiert mit zahlreichen Unternehmenspartnern wie Siemens, Allianz, Henkel, und Deutsche Telekom, um forschungsgestützte und gleichzeitig anwendungsnahe Ergebnisse zu generieren. Die Erkenntnisse der Forschungsprojekte des Lehrstuhls für Strategie und Organisation werden ständig in zahlreichen Publikationen dokumentiert und auf nationalen sowie internationalen Konferenzen vorgestellt.

1.2.2 Universität Osnabrück

Die Arbeitsgruppe Pflegewissenschaft im Fachbereich Humanwissenschaften an der Universität Osnabrück wurde von 2002 bis Oktober 2018 durch Prof. Dr. Hartmut Remmers geleitet und zeichnet sich durch eine multidisziplinäre Zusammensetzung aus. Zum Kerngeschäft der Abteilung gehört die Qualifizierung für das Lehramt an berufsbildenden Schulen. Forschungsschwerpunkte sind Alter und Technik, berufliche Bildung, Krankheitsbelastung und -bewältigung, onkologische und palliative Pflege, anthropologische Grundlagen und Ethik im Gesundheitswesen. Durch zahlreiche Projekte in den letzten Jahren konnten vor allem Erkenntnisse zu neuen Technologien in der Pflege gewonnen werden. Durch Forschungsaktivitäten in diesem Bereich wurden u. a. methodische Werkzeuge entwickelt, um relevante IT-gestützte Prozesse der Patientenversorgung zu identifizieren und zu verbessern (Informationskettenmanagement) und um strukturelle, organisatorische sowie personelle Voraussetzungen zur Stärkung rehabilitativer, präventiver und palliativer Potenziale der stationären Langzeitpflege bestimmen zu können.

1.2.3 Simplifier AG

Die Simplifier AG wurde 2012 unter dem Namen iTiZZiMO GmbH gegründet und beschäftigt 2019 mehr als 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Sales, Marketing, Innovationsmanagement

und Financing in Würzburg. Die Firmengründer verbindet eine starke SAP-Vergangenheit im Consulting, in der Entwicklung sowie im Management von SAP-Projekten. Als Pionier bei von AR unterstützten SAP-Prozessen war Simplifier (ehemals iTiZZiMO) auch die erste Firma weltweit, die eine SAP-integrierte Smart-Glass-Lösung für die Kommissionierung entwickelt hat.

Seit 2013 entwickelt die Simplifier AG (ehemals iTiZZiMO) die gleichnamige Low-Code-Entwicklungsplattform Simplifier. Diese ermöglicht es, verschiedenste Unternehmensanwendungen und Datenquellen miteinander zu verknüpfen und auf Basis des Low-Code-Ansatzes Apps mit geringem Programmieraufwand zu entwickeln. Der Plattformansatz erlaubt es, den Simplifier nach und nach um weitere Schnittstellen (Konnektoren) zu neuen Datenbasen und Anwendungen sowie Funktionen zu erweitern. Die projektspezifische Verwendung der Konnektoren und deren grundlegenden Unterschiede haben eine sehr flexible Erweiterbarkeit und eine grundlegend vollständige Architektur zur Folge.

Die mit dem Simplifier entwickelten Apps können auf unterschiedlichsten Endgeräten genutzt werden. Dazu gehören beispielsweise Browser, Smartwatches, Smart Glasses, Tablets und Smartphones mit unterschiedlichen Betriebssystemen.

Durch die stetige Erweiterung des Simplifiers um neue Funktionen und Konnektoren profitiert entsprechend auch die Anbindung von Datenbrillen und SAP. So können kontextsensitive Technologien wie AR, 1D/2D/3D-Scanning, Trackingverfahren, Bluetooth, RFID, NFC etc. genutzt werden, um kontextsensitive Daten aus datenhaltenden Systemen zu aggregieren, anzuzeigen und auf mobilen Endgeräten zu nutzen.

1.2.4 Xenon Automatisierungstechnik GmbH

XENON ist ein sächsisches mittelständisches Unternehmen im Bereich Sondermaschinenbau, welches seit über 25 Jahren zu den führenden Anbietern für Produktionsausrüstungen in den Bereichen Automotive und Elektronik gehört. Das Unternehmen beschäftigt momentan am Standort Dresden etwa 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und erzielte im Jahr 2017 einen Gesamtumsatz von 60 Mio. €. 2013 erfolgte die Gründung der Tochtergesellschaft XENON Automation Technology (Souzhou) Co., Ltd. in China, welche aktuell auf über 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angewachsen ist. 2017 wurde in Mexico mit der XENON Automation Mexico S de RL CV eine weitere Tochtergesellschaft mit aktuell 6 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gegründet.

Seit der Firmengründung im Jahr 1990 wurden über 1500 Projekte für Automatisierungslösungen realisiert. Die von XENON entwickelten Anlagen sind zumeist

kundenspezifische Unikate, die der automatisierten Fertigung und Montage innovativer elektronischer und mechatronischer Produkte dienen. Für die Wünsche der Kunden (z. B. Continental, VON ARDENNE, Bosch) wird optimal angepasste Automatisierungstechnik entwickelt und gebaut. XENON bietet dabei das gesamte Leistungsspektrum aus einer Hand – von Konstruktion und Montage bis hin zur Leitrechnerprogrammierung.

Die Leistungen der Ingenieure, Techniker und Facharbeiter fanden mehrfach Anerkennung durch Auszeichnungen. So erfolgte seit 1997 bereits dreimal die Auszeichnung mit dem „Innovationspreis des Freistaates Sachsen“ und „Sachsens Unternehmen des Jahres 2012“, Weiterhin wurde XENON 2014 mit dem Preferred Supplier Award Infineon ausgezeichnet, 2017 erfolgte die Auszeichnung als Preferred Supplier von Bosch und Stäubli.

1.3 Aufbau des vorliegenden Herausgeberbandes

Dieses Buch fasst die wichtigsten Ergebnisse des Projektes ARinFLEX zusammen. Dieser Abschnitt gibt eine kurze Wegweisung, wie der Band aufgebaut ist und welcher Teil welche Informationen bietet.

Teil I umfasst den vorliegenden Beitrag und liefert einen Überblick über die Inhalte des Buches und den Hintergrund des Projektes ARinFLEX.

Teil II beschreibt den aktuellen Stand der Digitalisierung sowie mögliche Einsatzpotenziale. Angefangen bei der Definition von Digitalisierung werden Möglichkeiten zur Potenzialanalyse von Digitalisierungsprojekten vorgestellt sowie spezifische Beispiele in den Bereichen Pflege und Wartung beschrieben.

Teil III liefert spezifische Informationen zum Einsatz von AR in flexiblen Dienstleistungsprozessen. Hierbei werden neben Grundlagen der AR auch Anforderungen und ihre Erhebung sowie das Interaktionsdesign beschrieben. Darüber hinaus werden ethische und datenschutzrechtliche Aspekte diskutiert.

Teil IV liefert eine ausführliche Beschreibung der im Rahmen des Projektes ARinFLEX entstandenen Prototypen und ihrer Entwicklung. Hierbei werden verschiedene technische Konzepte und Lösungen in den Bereichen Industrie und Pflege vorgestellt.

Teil V liefert Informationen zu Methoden, die die Entwicklung digitaler Dienstleistungsinnovationen unterstützen. Neben kreativen Möglichkeiten der Ideengenerierung wird die Anwendung des Digitalisierungsindex erläutert und der Einsatz der im Rahmen von ARinFLEX entwickelten Methode zur Digitalisierung von Dienstleistungsprozessen vorgestellt sowie ethische Berücksichtigungen aufgezeigt.

Teil VI liefert eine Reihe an Handlungsempfehlungen aus wirtschaftlich-strategischer, technischer, unternehmerischer sowie ethischer Sicht.

Literatur

- Attaran M (2004) Exploring the relationship between information technology and business process reengineering. *Information & Management* 41 (5): S. 585–596.
- Azuma RT (1997) A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* 6 (4): S. 355–385.
- Böhm T, Leimeister JM, Möslin K (2018) The New Frontiers of Service Systems Engineering. *Business & Information Systems Engineering* 60 (5): S. 373–375.
- Huck-Fries V, Wiegand F, Klinker K, Wiesche M, Krcmar H (2017) Datenbrillen in der Wartung: Evaluation verschiedener Eingabemodalitäten bei Servicetechnikern. In: Gaedke M, Eibl M (Hrsg.) *INFORMATIK 2017. Lecture Notes in Informatics (LNI)*. Gesellschaft für Informatik, Bonn.
- Klinker K, Wiesche M, Krcmar H Development of a Smart Glass Application for Wound Management. In: *International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology*, 2019. Springer, S. 157–171.
- Krcmar H (2018) Charakteristika digitaler Transformation. In: Oswald G, Krcmar H (Hrsg.) *Digitale Transformation: Fallbeispiele und Branchenanalysen*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 5–10.
- Oswald G, Setzke DS, Riasanow T, Krcmar H (2018) Technologietrends in der digitalen Transformation. In: Oswald G, Krcmar H (Hrsg.) *Digitale Transformation: Fallbeispiele und Branchenanalysen*. Springer, Heidelberg, S. 11–34.
- Parasuraman A, Zeithaml VA, Berry LL (1988) SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing* 64 (1): S. 12.
- Riedl C, Leimeister JM, Krcmar H (2011) Why e-Service Development is Different: A Literature Review. *e-Service Journal: A Journal of Electronic Services in the Public and Private Sectors* 8 (1): S. 2–22.
- Shostack GL (1987) Service Positioning Through Structural Change. *Journal of Marketing* 51 (1): S. 34–43.
- Statistisches Bundesamt (2019) Dashboard VGR: Bruttoinlandsprodukt. https://service.destatis.de/DE/vgr_dashboard/bip.html. Abgerufen am 04.08.2019.
- Wallace LG, Sheetz SD (2014) The adoption of software measures: A technology acceptance model (TAM) perspective. *Information & Management* 51 (2): S. 249–259.

Teil II

Aktueller Stand der Digitalisierung und Einsatzpotenziale