



Verena Nitsch · Christopher Brandl ·  
Roger Häußling · Philip Roth ·  
Thomas Gries · Bernhard Schmenk *Hrsg.*

# Digitalisierung der Arbeitswelt im Mittelstand 2

Ergebnisse und Best Practice des BMBF-  
Forschungsschwerpunkts „Zukunft der  
Arbeit: Mittelstand – innovativ und sozial“



# Digitalisierung der Arbeitswelt im Mittelstand 2

---

Verena Nitsch · Christopher Brandl ·  
Roger Häußling · Philip Roth · Thomas Gries ·  
Bernhard Schmenk  
(Hrsg.)

# Digitalisierung der Arbeitswelt im Mittelstand 2

Ergebnisse und Best Practice des  
BMBF-Forschungsschwerpunkts „Zukunft  
der Arbeit: Mittelstand – innovativ und  
sozial“

*Hrsg.*

Verena Nitsch  
Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft  
RWTH Aachen University  
Aachen, Deutschland

Fraunhofer-Institut für Kommunikation  
Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE  
Wachtberg-Werthhoven, Deutschland

Roger Häußling  
Institut für Soziologie  
RWTH Aachen University  
Aachen, Deutschland

Thomas Gries  
Institut für Textiltechnik  
RWTH Aachen University  
Aachen, Deutschland

Christopher Brandl  
Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft  
RWTH Aachen University  
Aachen, Deutschland

Fraunhofer-Institut für Kommunikation  
Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE  
Wachtberg-Werthhoven, Deutschland

Philip Roth  
Lehrstuhl für Technik und Organisation  
RWTH Aachen University  
Aachen, Deutschland

Lehrstuhl für Digitalität und Soziale  
Transformation, TH Köln  
Köln, Deutschland

Bernhard Schmenk  
Institut für Textiltechnik  
RWTH Aachen University  
Aachen, Deutschland

ISBN 978-3-662-65857-4      ISBN 978-3-662-65858-1 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-65858-1>

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 an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2022

Die Kapitel 2, 5, 6, 7 und 9 werden unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation in den Kapiteln.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. 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: Alexander Grün

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

---

## Grußwort

Im Rahmen des BMBF-Programms „Zukunft der Arbeit“ hat die Maßnahme „Mittelstand: innovativ und sozial“ eine besondere Rolle eingenommen, weil sie themenoffen und wiederkehrend gestaltet war. Adressiert wurden Themen der Arbeitsforschung im Kontext der Digitalisierung mit Fokus auf die Anwendbarkeit der entwickelten Lösungen. Durch dieses Förderinstrument wurden die Bedarfe in dem Bereich über Jahre beobachtet, um die Bekanntmachung daran anzupassen.

Von 2016 bis 2020 konnten zweimal jährlich Ideen eingereicht werden. Das ist auf großes Interesse gestoßen. Es wurden über hundert Telefonberatungstermine pro Stichtag beim Projektträger geführt. Eingereicht wurden durchschnittlich um die 50 Skizzen, von denen circa 10 % zur Antragstellung aufgefordert werden konnten. Daraus entstanden in vier Jahren 41 Verbundprojekte und ein wissenschaftliches Projekt, mit insgesamt 228 Partnern. Das BMBF fördert(e) diese Projekte mit rund 60 Mio. €, teilweise kofinanziert aus dem Europäischen Sozialfond (ESF). Besonders erfreulich ist, dass ungefähr die Hälfte der Unternehmen Erstantragsteller beim BMBF sind. Das ist auch ein Zeichen für die Breitenwirksamkeit der Maßnahme.

Die ausgewählten Projekte haben in enger Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft Lösungen im betrieblichen Alltag erprobt. Es wurde interdisziplinär zusammengearbeitet, um einen ganzheitlichen Wandel von Technik, Mensch und Organisation anzustoßen. Damit sind gute Beispiele entstanden, die übertragbar sind. Einige von diesen Projekten sind in diesem Band vertreten.

Das Spektrum der Themen ist groß. FlexDeMo und aSTAR zeigen, wie digitale VR-Planungstools Mitarbeitende unterstützen können. Zum einen wird die Partizipation und das Engagement gestärkt (FlexDeMo) und zum anderen können Mitarbeiter Kompetenzen und Wissen aufbauen (aSTAR). Wissen wird auch durch die Assistenzsysteme bei PersonA und EverAssist erlangt. Dabei legt PersonA besonderen Wert auf die selbstbestimmte Personalisierung des Datenschutzes und EverAssist stellt ein Konzept zur durchgehenden Nutzung der Assistenzsysteme vor. KoMiK zeigt, dass digitale Kollaborationstools Menschen bei der Arbeit unterstützen können und auch, dass der informelle Austausch nicht ersetzt werden kann. Die Projekte DigiWerk und IN-DIG-O adressieren spezifische Herausforderungen des Handwerks bei der

Digitalisierung, insbesondere die gewerkeübergreifende Zusammenarbeit und Weiterbildung von Mitarbeitenden.

Für die wissenschaftliche Begleitung des Themenfeldes wurde das wissenschaftliche Projekt WissProKMU gefördert. Eine von vielen Transferaktivitäten der Ergebnisse ist dieser Sammelband. Weiterhin wurden wissenschaftliche Ergebnisse erarbeitet, von denen hier ein Ausschnitt gezeigt wird: im ersten Kapitel wird die Bedeutung des Netzwerkes bei der Konsortialbildung dargestellt.

Es ist Forschung und Praxis gelungen, eine gemeinsame Sprache zu finden, um einen Dialog zu führen. Auf diese Weise konnten wissenschaftliche Erkenntnisse für die tägliche Arbeit von Menschen und die Weiterentwicklung von Unternehmen fruchtbar gemacht werden. Dafür möchte ich mich bei allen Projekten bedanken.

Ich hoffe, diese Lektüre ist Inspiration für viele weitere Projekte in Forschung und Wirtschaft, die das Arbeiten nachhaltiger machen und den sozialen Wandel gestalten.



Sarah Rau  
Projekträger Karlsruhe  
Bekanntmachungsverantwortliche

---

## Vorwort

Arbeit ist ein elementarer Bestandteil unseres Lebens. Arbeit birgt vielfältige Chancen, da sie Lebensqualität, Wohlstand oder gesellschaftlichen Fortschritt begründen kann. Diesen Chancen von Arbeit stehen jedoch auch verschiedene Risiken, wie arbeitsbedingte Erkrankungen, gesellschaftlicher Ausschluss und ökologische Ausbeutung, gegenüber. Dabei trägt jede Arbeitsperson und jedes Unternehmen individuell zur Erschließung von Chancen und Mitigation von Risiken im gesamtgesellschaftlichen Kontext bei. Diese Aspekte zu untersuchen und sowohl sachlich als auch transparent in den Gestaltungsprozess zukünftiger Arbeitssysteme einzubringen ist eine zentrale Aufgabe der Arbeitsforschung.

Die Arbeit als Bestandteil der Wertschöpfung unterliegt dabei einem stetigen Wandel, der sich zunehmend zu beschleunigen scheint. Die durch die Globalisierung, Digitalisierung sowie die COVID19-Pandemie ausgelösten Veränderungen lassen der Arbeitsforschung kaum Zeit, deren Auswirkungen auf die Arbeit, Beschäftigte und Unternehmen zuverlässig zu untersuchen oder Arbeitgebenden „auf die Schnelle“ gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse an die Hand zu geben. Unabhängig davon müssen Unternehmen tagtäglich unzählige Entscheidungen der Arbeitsgestaltung treffen, seien es, um nur einige zu nennen, die Einrichtung von Arbeitsplätzen für neu eingestellte Beschäftigte, Verbesserungen im Rahmen kontinuierlicher Verbesserungsprozesse oder Anpassungen der Arbeitsorganisation zur Bewältigung der COVID19-Pandemie.

Der Arbeitsgestaltung kommt in der Bewältigung der durch globale, aber auch regionale Trends und Wandlungstreiber gestellten Herausforderungen eine besonders wichtige Rolle zu. Gestaltungsaufgaben sind umso herausfordernder, je kleiner die Unternehmen sind. Denn haben Konzerne und große Unternehmen meist ganze Abteilungen oder Arbeitsgruppen, die sich der Aufgabe der Arbeitsgestaltung widmen, müssen die Beschäftigten kleiner und mittlerer Unternehmen dies meist als Nebenaufgabe, idealerweise jedoch zumindest mit Zuhilfenahme externer Betreuungs- und Beratungsangebote, bewerkstelligen.

Im vorliegenden Band werden Ergebnisse aktueller Forschungsprojekte der Arbeitsforschung vorgestellt, die zuvor dargestellte, aber auch weitere Herausforderungen

von KMU aufgreifen. Der erste Buchbeitrag umfasst Ergebnisse zur Formation der Konsortien interorganisationaler Kollaborationsprojekte im Forschungsschwerpunkt „Zukunft der Arbeit: Mittelstand – innovativ und sozial“. In den anschließenden acht Beiträgen werden gemäß den Zielen der Projekte neue Konzepte und Werkzeuge der Arbeitsgestaltung und -organisation dargestellt, die anhand betrieblicher Fallbeispiele entwickelt und erprobt werden. Den Beiträgen können entsprechend umfangreiche Beschreibungen von Best Practices und Lessons Learned entnommen werden. Die Beiträge sind anhand der den Projekten zugrunde liegenden arbeitswissenschaftlichen Problem- und Fragestellungen sowie deren Betrachtungsebenen geordnet.

Auf der betrieblichen Ebene stellt das Projekt „FlexDeMo“ im zweiten Beitrag methodische Ansätze für eine partizipative und simulationsbasierte Montageplanung vor.

Die folgenden drei Beiträge fokussieren Kooperationsformen in Arbeitsgruppen. Das Projekt „DigiWerk“ stellt ein betriebliches Handlungskonzept für die digitale Zukunft im Handwerk vor. Im Beitrag „Digitale Kooperationsysteme im Mittelstand: Innovative Kommunikations- und Kooperationsprozesse in der digitalen Arbeitswelt“ werden durch das Projekt „KoMiK“ die Auswahl, Einführung als auch Effekte von Enterprise Collaboration Systems in den Fokus gerückt. Für die Planungs- und Ausführungsphase im Hausbau sowie den Kompetenzerwerb im Baugewerbe werden durch das Projekt „IN-DIG-O“ zwei digitale Tools vorgestellt.

Der nächste Beitrag behandelt Problem- und Fragestellungen auf der Ebene des personalen Handelns und der Arbeitsformen. Der Beitrag „Arbeitsgestaltung durch Kompetenzvermittlung in VR“ beschreibt ein durch das Projekt „aSTAR“ entwickeltes Werkzeug zur VR-Simulationen, das die frühzeitige Berücksichtigung von Montage- und Wartungsszenarien in der Konstruktionsphase eines Krans ermöglichen soll.

Auf der Ebene Arbeitstätigkeit und Arbeitsplatz stellen drei Beiträge entsprechende Lösungen vor. Zuerst wird durch das Projekt „PersonA“ ein Privatsphäre-Management-System sowie dafür entwickelte Design-Prinzipien vorgestellt, das zentrale Grundsätze des Datenschutzrechts im Allgemeinen und des Beschäftigtendatenschutzes im Besonderen Rechnung tragen soll. Ein Sensormattensystem für die Arbeiterleichterung in der ambulanten Pflege wurde durch das Projekt „DigiKomp-Ambulant“ entwickelt und erprobt. Im neunten Beitrag „Erfahrungen und Lösungsansätze für die Einführung eines digitalen Assistenzsystems in der Instandhaltung“ werden durch das Projekt „EverAssist“ Stellschrauben der Einführung von kognitiven Assistenzsystemen dargestellt.

Die hier vorgestellten acht Projekte der Arbeitsforschung im Forschungsschwerpunkt „Zukunft der Arbeit: Mittelstand – innovativ und sozial“ können die gegenwärtige Bandbreite arbeitswissenschaftlicher Problem- und Fragestellungen im Mittelstand nur andeuten. Die damit verbundenen Herausforderungen als Chance unter Abwägung der Risiken zu betrachten und in Ansätzen integrierter Forschung erste Lösungen für eine



---

humanorientierte und sozial nachhaltige Arbeitswelt zu erarbeiten, wird eindrucksvoll in den nachfolgenden Beiträgen dargestellt. Weitere spannende Forschungsarbeiten werden im nächsten Band folgen.

Aachen, Deutschland

Verena Nitsch  
Christopher Brandl  
Roger Häußling  
Philip Roth  
Thomas Gries  
Bernhard Schmenk

---

## Förderhinweis

Im diesem Buch werden Beiträge der Projekte WissProKMU (FKZ: 02L17C000), FlexDeMo (FKZ: 02L18B000 ff.), DigiWerk (FKZ: 02L18B020 ff.), KoMiK (FKZ: 02L17C540 ff.), IN-DIG-O (02L17C590 ff.), aSTAR (FKZ: 02L18B010 ff.), PersonA (FKZ: 02L18B550 ff.), DigiKomp-Ambulant (FKZ: 02L17C580 ff.) und EVerAssist (FKZ: 02L19A000 ff.) dargestellt, die im Forschungsschwerpunkt „Zukunft der Arbeit: Mittelstand – innovativ und sozial“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Europäischen Sozial-fonds (ESF) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut wurden. Die Verantwortung für den Inhalt der einzelnen Beiträge liegt bei den Autorinnen und den Autoren.



---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Nähe als Bedingung – Die Formation von Konsortien inter-organisationaler Kollaborationsprojekte zwischen Wissenschaft &amp; Wirtschaft</b> .....	1
Nadine Diefenbach und Philip Roth	
1.1 Einleitung .....	2
1.2 Konzeptioneller Rahmen: Formen von Nähe, Partnertypen und Rollen im Formationsprozess .....	4
1.3 Methode .....	10
1.4 Ergebnisse .....	14
1.5 Diskussion & Konklusion .....	24
Literatur .....	27
<b>2 Digitale Unterstützung für eine partizipative und simulationsbasierte Montageplanung in kleinen und mittleren Unternehmen</b> .....	31
Christian Kruse, Maximilian Duisberg, Florens Burgert, Michael Kranz, Benedikt Latos, Sebastian Venhuis, Daniela Becks, Aresch Yavari, Oliver Steube-Schwier, Mathieu Geuting und Susanne Mütze-Niewöhner	
2.1 Einleitung .....	32
2.2 Ansatz zur digitalen Unterstützung der partizipativen und simulationsbasierten Montageplanung .....	35
2.3 Unterstützung der Projektvorbereitung .....	42
2.4 Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung der Ist-Analyse .....	44
2.5 Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung von Soll-Konzeption und Simulation .....	51
2.6 Unterstützung der Umsetzungsvorbereitung .....	61
2.7 Fazit und Ausblick .....	65
Literatur .....	67

<b>3 Die digitale Zukunft im Handwerk gestalten: Entwicklung, Erprobung und Implementierung eines betrieblichen Handlungskonzepts</b> . . . . .	71
Peter Angerer, Gerald Bax, Jörn Brandt, Axel Buchner, Michelle Distelrath, Alexander Ditgen, Nico Dragano, Benedict Gerdes, Jörg Hoewner, Marianne Jaffke, Alfred Jansenberger, Saskia Kaiser, Danina Mainka, Annika Pestotnik, Louisa Scheepers, Daniel Schöllgen, Sabrina Schöllgen, Matthias Schulz, Christian Schwens, Alexander Stamos, Ruth Steeg und Stefan Süß	
3.1 Ausgangssituation . . . . .	72
3.2 Forschungs- und Handlungsfelder des DigiWerk-Projekts . . . . .	78
3.3 Kommunikation mit Handwerksbetrieben . . . . .	99
3.4 Fazit . . . . .	101
Literatur . . . . .	102
<b>4 Digitale Kooperationssysteme im Mittelstand: Innovative Kommunikations- und Kooperationsprozesse in der digitalen Arbeitswelt</b> . . . . .	109
Julia Boppert, Susanne Sczogiel, Stephanie Schmitt-Rüth, Klaus Schmierl, Andreas Stöckl und Olaf Struck	
4.1 Veränderte Arbeitswelten . . . . .	110
4.2 Ausgangslage . . . . .	110
4.3 Forschungsstand und offene Forschungsfragen . . . . .	113
4.4 Methodeneinsatz . . . . .	116
4.5 Ergebnisse . . . . .	117
4.6 Resümee: Grundlagen für Akzeptanz und Effizienz von Veränderungsprozessen . . . . .	132
Literatur . . . . .	135
<b>5 Digitale Tools zur Optimierung der interdisziplinären Zusammenarbeit und des Lern- und Wissenstransfers – Entwicklung und Erprobung im Baugewerbe durch das Projekt IN-DIG-O</b> . . . . .	139
Sandra Rothenbusch, Laura Mehner, Carola Gersie, Gabriele Brümmer, Christoph Landers, Roland Springmeyer, Sina Gessnitzer und Simone Kauffeld	
5.1 Vorhaben des Projektes IN-DIG-O . . . . .	140
5.2 Koop-3D – das digitale Tool zur gewerkübergreifenden Zusammenarbeit in der Hausbauplanung und -ausführung . . . . .	142
5.3 LeWiT-Tool – das digitale Tool zum Lerntransfer und zur Wissensweitergabe nach Schulungsbesuchen . . . . .	156
5.4 Technikakzeptanzmaßnahmen in der Entwicklungs- und Erprobungsphase digitaler Tools in KMU des Baugewerbes . . . . .	167
5.5 Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	173
Literatur . . . . .	176

---

<b>6</b>	<b>Arbeitsgestaltung durch Kompetenzvermittlung in VR</b> . . . . .	183
	Andreas Weigel, Thorben Lukas Baumgart, Michael Heinlein, Norbert Huchler, Björn Niehaves, Louisa Sauter, Anne Schmallenbach, Benjamin Staiger und Regina Wittal	
6.1	Einführung . . . . .	184
6.2	Stand der Forschung . . . . .	186
6.3	Methodik . . . . .	191
6.4	Ergebnisse . . . . .	192
6.5	Diskussion und Ausblick . . . . .	211
	Literatur . . . . .	213
<b>7</b>	<b>Design-Prinzipien und Umsetzung personalisierter Assistenzsysteme unter Berücksichtigung des Datenschutzes</b> . . . . .	215
	Mark Hoebertz, Marleen Voß, Jens Pöppelbuß, Olga Bosak, Felix Mohsenzadeh, Maximilian Schnebbe, Maik Eisenbeiß, Benedikt Buchner, Andreas Greve, Frank Schomburg, Andreas Lorenz, Andreas Wegge, Ann-Marie Schönecker und Wassim Saeidi	
7.1	Einleitung . . . . .	216
7.2	Grundlagen und Rahmenbedingungen . . . . .	218
7.3	Design-Prinzipien für personalisierte Assistenzsysteme . . . . .	226
7.4	Technische Umsetzung . . . . .	234
7.5	Pilotprojekte in den Unternehmen . . . . .	241
7.6	Praktische Handlungsempfehlungen . . . . .	246
7.7	Fazit und Ausblick . . . . .	247
	Literatur . . . . .	248
<b>8</b>	<b>Partizipative Sensormattenentwicklung für die ambulante Pflege: Das Projekt DigiKomp-Ambulant</b> . . . . .	253
	Paul Fuchs-Frohnhofen, Nora Esser, Kristina Tomak, Gerd Palm, Thomas Franzen, Thomas Kuhn, Willi Keckstein, Andreas Berchtold, Stefan Born, Kathleen Diener und Alexander Redlich	
8.1	Einführung . . . . .	254
8.2	Nutzeranforderungen für gelingenden Technikeinsatz in der ambulanten Pflege . . . . .	259
8.3	Der Technikentwicklungsprozess . . . . .	262
8.4	Akzeptanz . . . . .	271
8.5	Qualifizierung . . . . .	279
8.6	Geschäftsmodell . . . . .	282
8.7	Evaluationsergebnisse . . . . .	287
8.8	Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	289
	Literatur . . . . .	291

<b>9</b>	<b>Erfahrungen und Lösungsansätze für die Einführung eines digitalen Assistenzsystems in der Instandhaltung</b> .....	297
	Alinde Keller, Judith Schöner, Jeanette de la Barré, Hardy Groß, Thalke Ehlers, Martin Schulze, Hagen Kühnel, Christian Motsch, Tina Haase und Susanne Maria Weber	
9.1	Einleitung .....	298
9.2	Herausforderungen in der Einführung von Assistenzsystemen .....	300
9.3	Betriebsübergreifendes Zielbild für den Einführungsprozess .....	307
9.4	Forschungsrahmen: Organisationspädagogischer Designforschungs-Ansatz .....	308
9.5	Welche Assistenzfunktionen eignen sich für den Wissenstransfer in der Produktion? .....	310
9.6	Wie gelingt es, dass die Mitarbeitenden ein Assistenzsystem mit Wissen füllen? .....	317
9.7	Wie gelingt es, Mitarbeitende für die Einführung und Nutzung des Assistenzsystems zu befähigen? .....	322
9.8	Strategische Potenziale des Assistenzsystems betriebsindividuell erschließen .....	327
9.9	Partizipative Gestaltung des Einführungsprozesses .....	334
9.10	Zusammenfassung und Ausblick .....	337
	Literatur .....	340
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	343

---

## Über die Herausgeber\*innen

**Verena Nitsch** studierte angewandte Psychologie an der Charles Sturt University in Australien und der University of Central Lancashire in Großbritannien, bevor sie ihr Masterstudium in der Arbeits- und Organisationspsychologie an der Manchester Business School absolvierte. Von 2008 bis 2012 war sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität der Bundeswehr München tätig und schloss ihre Promotion zum Doktor der Ingenieurwissenschaft im Fachgebiet Mensch-Technik-Interaktion ab. 2013 wurde sie auf die Juniorprofessur Kognitive Ergonomie berufen und leitete von 2016 bis 2018 das Institut für Arbeitswissenschaft (IfA) an der Universität der Bundeswehr München. Im Juni 2018 nahm sie einen Ruf der RWTH Aachen University an und ist seitdem dort als Direktorin des Instituts für Arbeitswissenschaft (IAW) tätig. Weiterhin leitet sie seit 2020 die Abteilung Produkt- und Prozessergonomie am Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE.

**Christopher Brandl** studierte Maschinenwesen an der Universität Stuttgart. Von 2011 bis 2015 war er Wissenschaftlicher Beschäftigter und Gruppenleiter für Produktionsergonomie am Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) der RWTH Aachen und promovierte ebendort im Fachgebiet Ergonomie. Seit 2016 leitet er am IAW als Oberingenieur die Abteilung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme. Weiterhin leitet er seit 2021 eine Forschungsgruppe am Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE.

**Roger Häußling** studierte Soziologie, Philosophie und Wirtschaftsingenieurwesen an den Universitäten Mannheim, Siegen und Karlsruhe. Er promovierte 2001 an der Universität Karlsruhe (heute: KIT). Von 2001 bis 2009 war er Wissenschaftlicher Assistent am dortigen Institut für Soziologie. Er vertrat in dieser Zeit Professuren an der Universität Koblenz-Landau, der Hochschule Pforzheim und der RWTH Aachen. 2007 habilitierte er im Fach Soziologie an der Universität Karlsruhe. Seit 2009 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Soziologie mit dem Schwerpunkt Technik- und Organisationssoziologie der RWTH Aachen.

**Philip Roth** studierte Soziologie an der Technischen Universität Darmstadt. Von 2011 bis 2017 war er zugleich Wissenschaftlicher Assistent am Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung (ISI) und am Lehrstuhl für Innovations- und

Technologiemanagement des Karlsruher Instituts für Technologie. 2018 promovierte er am Lehrstuhl für Technik- und Organisationssoziologie (STO) der RWTH Aachen und ist seitdem ebendort als Projektleiter tätig.

**Thomas Gries** studierte Maschinenbau an der RWTH Aachen. Parallel zur Promotion absolvierte er das Studium der Wirtschaftswissenschaften. Sechs Jahre war er im Großanlagenbau international tätig. Seit 2001 ist er Direktor des Instituts für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen und Inhaber des Lehrstuhls für Textilmaschinenbau der Fakultät Maschinenbau der RWTH Aachen und ist als Gutachter und Berater tätig. Im Januar 2013 wurde ihm in Moskau die Ehrenprofessur der Lomonosov Moscow State University verliehen.

**Bernhard Schmenk** studierte Maschinenbau/Textiltechnik an der RWTH Aachen. Am Institut für Textiltechnik der RWTH war er von 1997 bis 2002 Wissenschaftlicher Beschäftigter und promovierte im Jahr 2003. Von 2002 bis 2005 war als Bildungsreferent im Themenfeld Ethik in Medizin, Wirtschaft und Technik tätig. Seit 2005 ist er wieder wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen. Dort leitet er den Bereich Corporate Development.



---

## Die Autor\*innen

**Peter Angerer** Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Jeanette de la Barré** EUMEDIAS AG, Magdeburg, Deutschland

**Thorben Lukas Baumgart** Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Siegen, Siegen, Deutschland

**Gerald Bax** Label Software Gerald Bax GmbH, Bielefeld, Deutschland

**Daniela Becks** Fachbereich Wirtschaft und Informationstechnik, Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen, Bocholt, Deutschland

**Andreas Berchtold** NEXUS AG, Donaueschingen, Deutschland

**Julia Boppert** trilogIQa, München, Deutschland

**Stefan Born** NEXUS AG, Donaueschingen, Deutschland

**Olga Bosak** markstones Institute of Marketing, Branding & Technology, Universität Bremen, Bremen, Deutschland

**Jörn Brandt** Lehrstuhl für BWL, insb. Arbeit, Personal und Organisation, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Gabriele Brümmer** ebm GmbH & Co. KG, Osnabrück, Deutschland

**Axel Buchner** Lehrstuhl für Allgemeine Psychologie und Arbeitspsychologie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Benedikt Buchner** Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, Haftungsrecht und Recht der Digitalisierung, Universität Augsburg, Augsburg, Deutschland

**Florens Burgert** Institut für Arbeitswissenschaft (IAW), RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

**Nadine Diefenbach** Lehrstuhl für Technik- und Organisationssoziologie (STO), RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

**Kathleen Diener** RWTH Aachen University, Institut für Unternehmenskybernetik e. V., Aachen, Deutschland

**Michelle Distelrath** K12 Agentur für Kommunikation und Innovation GmbH, Düsseldorf, Deutschland

**Alexander Ditgen** Beck Jacobs GmbH, Düsseldorf, Deutschland

**Nico Dragano** Institut für Medizinische Soziologie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Maximilian Duisberg** Institut für Arbeitswissenschaft (IAW), RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

**Thalke Ehlers** CeH4 technologies GmbH, Celle, Deutschland

**Maik Eisenbeiß** markstones Institute of Marketing, Branding & Technology, Universität Bremen, Bremen, Deutschland

**Nora Esser** MA&T Sell & Partner GmbH, Würselen, Deutschland

**Thomas Franzen** St. Gereon Seniorendienste gGmbH, Hückelhoven, Deutschland

**Paul Fuchs-Frohnhofen** MA&T Sell & Partner GmbH, Würselen, Deutschland

**Benedict Gerdes** Professur für Entrepreneurship und Management, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

**Carola Gersie** Handwerkskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim, Osnabrück, Deutschland

**Sina Gessnitzer** 4A-SIDE GmbH, Braunschweig, Deutschland

**Mathieu Geuting** Spaleck Oberflächentechnik GmbH & Co. KG, Bocholt, Deutschland

**Andreas Greve** nextpractice GmbH, Bremen, Deutschland

**Hardy Groß** EUMEDIAS AG, Magdeburg, Deutschland

**Tina Haase** Abteilung Fertigungsmesstechnik und digitale Assistenzsysteme, Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg, Deutschland

**Michael Heinlein** Institut für sozialwissenschaftliche Forschung e. V., München, Deutschland

**Mark Hoebertz** Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

**Jörg Hoewner** K12 Agentur für Kommunikation und Innovation GmbH, Düsseldorf, Deutschland

**Norbert Huchler** Institut für sozialwissenschaftliche Forschung e. V., München, Deutschland

**Marianne Jaffke** Label Software Gerald Bax GmbH, Bielefeld, Deutschland

**Alfred Jansenberger** Fachverband Sanitär Heizung Klima NRW, Düsseldorf, Deutschland

**Saskia Kaiser** Lehrstuhl für Allgemeine Psychologie und Arbeitspsychologie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Simone Kauffeld** Institut für Psychologie, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Deutschland

**Willi Keckstein** HTV Halbleiter-Test & Vertriebs-GmbH, Bensheim, Deutschland

**Alinde Keller** Abteilung Fertigungsmesstechnik und digitale Assistenzsysteme, Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg, Deutschland

**Michael Kranz** Institut für Arbeitswissenschaft (IAW), RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

**Christian Kruse** Fachbereich Wirtschaft und Informationstechnik, Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen, Bocholt, Deutschland

**Thomas Kuhn** HTV Halbleiter-Test & Vertriebs-GmbH, Bensheim, Deutschland

**Hagen Kühnel** GESA Automation GmbH, Teuchern, Deutschland

**Christoph Landers** cadwork informatik Software GmbH, Hildesheim, Deutschland

**Benedikt Latos** Miele & Cie. KG, Gütersloh, Deutschland

**Andreas Lorenz** Kemper GmbH, Vreden, Deutschland

**Danina Mainka** Lehrstuhl für BWL, insb. Arbeit, Personal und Organisation, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Laura Mehner** Institut für Psychologie, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Deutschland

**Felix Mohsenzadeh** markstones Institute of Marketing, Branding & Technology, Universität Bremen, Bremen, Deutschland

**Christian Motsch** Abteilung Fertigungsmesstechnik und digitale Assistenzsysteme, Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg, Deutschland

**Susanne Mütze-Niewöhner** Institut für Arbeitswissenschaft (IAW), RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

**Björn Niehaves** Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Siegen, Siegen, Deutschland

**Gerd Palm** St. Gereon Seniorendienste gGmbH, Hückelhoven, Deutschland

**Annika Pestotnik** Lehrstuhl für BWL, insb. Arbeit, Personal und Organisation, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Jens Pöppelbuß** Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

**Alexander Redlich** RWTH Aachen University, Institut für Unternehmenskybernetik e. V., Aachen, Deutschland

**Philip Roth** Lehrstuhl für Technik- und Organisationssoziologie (STO), RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

Lehrstuhl für Digitalität und Soziale Transformation, TH Köln, Köln, Deutschland

**Sandra Rothenbusch** Institut für Psychologie, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Deutschland

**Wassim Saeidi** WS System GmbH, Stuhr, Deutschland

**Louisa Sauter** VETTER Krantechnik GmbH, Haiger, Deutschland

**Louisa Scheepers** Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Anne Schmallenbach** Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Siegen, Siegen, Deutschland

**Klaus Schmierl** Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V., München, Deutschland

**Stephanie Schmitt-Rüth** Arbeitsgruppe für Supply Chain Services, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Nürnberg, Deutschland

**Maximilian Schnebbe** Institut für Informations-, Gesundheits- und Medizinrecht (IGMR), Universität Bremen, Bremen, Deutschland

**Frank Schomburg** nextpractice GmbH, Bremen, Deutschland

**Matthias Schulz** Professur für Entrepreneurship und Management, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

**Martin Schulze** GESA Automation GmbH, Teuchern, Deutschland

**Christian Schwens** Professur für Entrepreneurship und Management, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

**Daniel Schöllgen** Schöllgen Haustechnik GmbH, Alfter, Deutschland

**Sabrina Schöllgen** Schöllgen Haustechnik GmbH, Alfter, Deutschland

**Ann-Marie Schönecker** TeamViewer Germany GmbH, Bremen, Deutschland

**Judith Schöner** EUMEDIAS AG, Magdeburg, Deutschland

**Susanne Sczogiel** Arbeitsgruppe für Supply Chain Services, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Nürnberg, Deutschland

**Roland Springmeyer** SAINT-GOBAIN Brüggemann Holzbau GmbH, Neuenkirchen, Deutschland

**Benjamin Staiger** Kircher Konstruktionen GmbH, Weingarten, Deutschland

**Alexander Stamos** Stamos GmbH, Grevenbroich, Deutschland

**Ruth Steeg** Beck Jacobs GmbH, Düsseldorf, Deutschland

**Oliver Steube-Schwier** INTRAVIS GmbH, Aachen, Deutschland

**Olaf Struck** Universität Bamberg, Bamberg, Deutschland

**Andreas Stöckl** Universität Bamberg, Bamberg, Deutschland

**Stefan Süß** Lehrstuhl für BWL, insb. Arbeit, Personal und Organisation, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Kristina Tomak** Franziskusheim gGmbH, Geilenkirchen, Deutschland

**Sebastian Venhuis** Fachbereich Wirtschaft und Informationstechnik, Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen, Bocholt, Deutschland

**Marleen Voß** Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

**Susanne Maria Weber** AG Innovation – Organisation – Netzwerke, Institut für Erziehungswissenschaft, Philipps-Universität Marburg, Marburg, Deutschland

**Andreas Wegge** TeamViewer Germany GmbH, Bremen, Deutschland

**Andreas Weigel** VETTER Krantechnik GmbH, Haiger, Deutschland

**Regina Wittal** Institut für sozialwissenschaftliche Forschung e. V., München, Deutschland

**Aresch Yavari** Databay AG, Würselen, Deutschland



# Nähe als Bedingung – Die Formation von Konsortien interorganisationaler Kollaborationsprojekte zwischen Wissenschaft & Wirtschaft

1

Nadine Diefenbach  und Philip Roth 

## Zusammenfassung

Interorganisationale Kollaborationsprojekte verbinden heterogene Partner und bringen neues Wissen und Innovationen hervor. Die bisherige Forschung zu solchen Projekten hat sich ausführlich mit dem Effekt aber kaum mit der Formation der Projektkonsortien befasst. In unserem Beitrag rekonstruieren wir die Formation von 24 staatlich geförderten Kollaborationsprojekten, in denen sich Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft temporär verbunden haben. Dabei fragen wir insbesondere danach, wie die Formationsprozesse durch kognitive, organisationale, soziale, institutionelle und geographische Formen von Nähe zwischen einzelnen Partnern strukturiert werden. Im systematischen Vergleich der Fälle zeigen wir, wie die Einbettung der Akteure in mehrdimensionale Nähe-Beziehungsnetzwerke die Formation der Konsortien erklärt. Ausgehend von unserem Material formulieren wir 8 Propositionen, die identifizierte Muster im Formationsprozess beschreiben.

---

N. Diefenbach (✉) · P. Roth  
Lehrstuhl für Technik- und Organisationssoziologie (STO), RWTH Aachen University,  
Aachen, Deutschland

P. Roth  
Lehrstuhl für Digitalität und Soziale Transformation, TH Köln, Köln, Deutschland

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2022

V. Nitsch et al. (Hrsg.), *Digitalisierung der Arbeitswelt im Mittelstand 2*,  
[https://doi.org/10.1007/978-3-662-65858-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-65858-1_1)

## 1.1 Einleitung

Kollaborationsprojekte zwischen Organisationen aus Wissenschaft und Wirtschaft ermöglichen die innovative Rekombination von wissenschaftlichem und praktischem Wissen (Spanos et al., 2015; Phelps et al., 2012; Szücs, 2018). Sie bieten damit einen fruchtbaren Rahmen für anwendungsnahe Forschung und wissenschaftlich fundierte Innovationen. Mit dem rapide zunehmenden Aufkommen interorganisationaler Kollaborationsprojekte in den letzten Dekaden entwickelte sich auch ein ausgeprägtes Interesse an deren Erforschung (Perkmann et al., 2013; Majchrzak et al., 2015; Berends & Sydow, 2019). In diversen Untersuchungen konnten Faktoren identifiziert werden, die helfen, das Erreichen von Erkenntnis und Innovation in interorganisationalen Kollaborationsprojekten zu erklären (Szücs, 2018; Branstetter & Sakakibara, 2002). Im Mittelpunkt dieser Arbeiten steht die Zusammenarbeit der Partner in den Projekten. Sie zeigen, wie sich Partnerkonstellationen und Kollaborationsmodi auf den Verlauf der Projekte und ihre Ergebnisse auswirken. Wie diese entscheidenden Strukturen entstehen, ist jedoch bisher nicht näher betrachtet worden (Min, 2017; Faems et al., 2007; Inkpen und Pien, 2006). In diesem Beitrag fokussieren wir daher auf die Formation von Kollaborationsprojekten. Er zielt darauf ab, Muster in den Formationsprozessen von 24 staatlich geförderten Kollaborationsprojekten explorativ herauszuarbeiten.

Gleichwohl die Formation von Kollaborationsprojekten in der bisherigen Forschung ausgeklammert wird, weisen einige Befunde auf deren hohe Bedeutung hin. Zunächst werden in der Formationsphase diverse Strukturen geschaffen, von denen eine Pfadabhängigkeit für den Verlauf der Projekte ausgeht (Majchrzak et al., 2015; Sydow et al., 2012). Pfadabhängigkeit beschreibt in diesem Zusammenhang, dass in der Formationsphase der Kollaborationsprojekte größere Entscheidungsspielräume bezüglich der strukturellen Ausgestaltung der Projekte bestehen, die später nur mit erheblichen Kosten revidiert werden können (Berends & Sydow, 2019; Faems et al., 2007). Davon betroffen sind unter anderem so weitreichende Entscheidungen wie die Auswahl der beteiligten Partner, die Definition der Projektziele, die Planung des konkreten Vorgehens und die formale Verteilung von Aufgaben unter den Projektpartnern (Min, 2017). Für jede dieser Entscheidungen gilt, dass sie insbesondere dann, wenn Fördergelder zur Finanzierung der Projekte eingeworben werden, in der Formationsphase getroffen werden müssen. Auch wenn die Entscheidungen durch Rahmenbedingungen wie eine Förderrichtlinie beschränkt sind, bestehen hier noch erhebliche Entscheidungsspielräume. Gleichzeitig ist es schwierig diese Entscheidungen nach Projektbeginn zu revidieren. Zum einen, weil die Entscheidungen zu diesem Zeitpunkt zwischen den Partnern bereits ausgehandelt und akzeptiert sind. Weiterhin können Partner auf Grundlage der getroffenen Entscheidungen bereits Vorbereitungen getroffen haben. Von den in der Formationsphase getroffenen Entscheidungen geht daher schon zu Projektbeginn eine Verbindlichkeit aus, die erhebliche Widerstände für die Anbahnung und Durchsetzung einer Revision nach sich ziehen. Zum anderen, weil diese Entscheidungen mitunter schon vor Projektbeginn nach außen kommuniziert werden und Revisionen dann auch eine Rechtfertigung gegenüber Adressaten jenseits des Konsortiums erforderlich macht. Das gilt insbesondere dann, wenn Kollaborationsprojekte finanziell gefördert werden und die

Darstellung der Entscheidungen Grundlage für die Vergabe der Fördermittel war. Die in der Formationsphase getroffenen Entscheidungen über die fundamentale Ausgestaltung der Projekte entwickeln daher typischerweise eine hohe Verbindlichkeit und strukturieren die Projekte weitreichend (Sydow et al., 2012; Majchrzak et al., 2015; Min, 2017).

Für eine intensivere Erforschung der Formation von Kollaborationsprojekten spricht, neben den weitreichenden Folgen der hier getroffenen Entscheidungen, dass der Formationsprozess und die damit verbundenen Entscheidungen in der Regel nicht als rationale Wahl auf transparenten Märkten erfolgen, sondern vielmehr als eingebettete Praxis verstanden werden müssen (Granovetter, 1985; Berends & Sydow, 2019). Damit ist gemeint, dass sich Partner typischerweise nicht primär aufgrund ihrer objektiv gegebenen Passung und der damit verbundenen Vorteile für alle Beteiligten finden, sondern der Findungsprozess vielmehr durch stark selektive persönliche Kenntnisse über mögliche Partner, etablierte Konventionen zur Auswahl und Ansprache von möglichen Partnern und eingeschränkte Gelegenheiten zur interaktiven Anbahnung der Beteiligung an einem gemeinsamen Projekt strukturiert wird (Roth & Mattes, 2023; Ooms et al., 2018; Faulconbridge et al., 2009; Torre & Rallet, 2005). Weiterhin handelt es sich bei der Formation von Kollaborationsprojekten typischerweise um iterative Prozesse. Dementsprechend steht zu Beginn der Auswahl von Partnern in der Regel keine abschließend formulierte Projektidee, sondern diese wird vielmehr durch hinzukommende Partner angepasst und weiterentwickelt. Sowohl die inhaltliche Ausrichtung als auch die Auswahl der Partner entwickeln sich also im Laufe des Formationsprozesses interaktiv und lassen sich nicht logisch voneinander ableiten. Da der Formationsprozess also nicht vollständig als rationale oder logische Entscheidung erklärt werden kann, ist es erforderlich, die zugrunde liegenden praktischen Regeln empirisch zu rekonstruieren, um die Formation von Kollaborationsprojekten besser zu verstehen.

In Anbetracht der weitreichenden Bedeutung und der strukturellen Einbettung von Formationspraktiken erscheint es uns besonders erstrebenswert, Muster in der Formation von Kollaborationsprojekten zu explorieren. Wir werden das in diesem Beitrag mit Fokus auf die Formation von Projektkonsortien empirisch untersuchen. Die Fokussierung auf die Zusammenstellung der Partner im zeitlichen Verlauf erscheint uns deswegen sinnvoll, weil die Auswahl der Partner mehr als umgekehrt andere wichtige Strukturen (wie die Projektziele oder die Projektorganisation) in den Projekten beeinflussen. Um diesbezügliche Muster empirisch explorieren zu können, werden wir im Folgenden zunächst auf Konzepte eingehen, die sich in der bisherigen Forschung als geeignet erwiesen haben, um die Konsortien von interorganisationalen Kollaborationsprojekten zu beschreiben. Insbesondere werden wir dabei auf unterschiedliche Formen von Nähe eingehen, die es ermöglichen, die Partner im Konsortium in Relation zueinander zu setzen. Anschließend an den konzeptionellen Teil werden wir unser methodisches Vorgehen vorstellen und erklären, wie wir die Formation von 24 staatlich geförderten Projektkonsortien auf Grundlage von qualitativen Interviews mit Projektpartnern rekonstruiert haben. Daran anschließend werden wir die Ergebnisse vorstellen und 8 Propositionen formulieren, die Muster in der Formation von Projektkonsortien beschreiben. Schließlich werden wir die Ergebnisse vor dem Hintergrund bisheriger Forschung diskutieren, weiterführende Forschungsbedarfe ausweisen und praktische Implikationen unserer Befunde skizzieren.



## 1.2 Konzeptioneller Rahmen: Formen von Nähe, Partnertypen und Rollen im Formationsprozess

Das Entstehen von interorganisationalen Kollaborationsprojekten ist bisher vor allem ausgehend von ressourcenbasierten Perspektiven auf Organisationen erklärt worden (Eisner et al., 2009; Inkpen & Crossan, 1995; Rosenkopf & Almeida, 2003). Ausgehend von diesen Perspektiven werden Kollaborationen auf strategische Entscheidungen von Organisationen zurückgeführt. Kollaborationsprojekte kommen dann zustande, wenn die Ressourcen der möglichen Partner in einem Maße komplementär und nicht-redundant sind, dass eine Kombination für beide Vorteile verspricht (Cohen & Levinthal, 1990; Kogut & Zander, 1992). Diese Darstellung der Formation von Kollaborationsprojekten ist dafür kritisiert worden, dass sie eine hohe Transparenz bezüglich der Ressourcen von Organisationen und den Folgen ihrer Rekombination unterstellt, sowie eine allgemeingültige Rationalität, der die Entscheidung für oder gegen Kollaborationen folgt. Dem wurde entgegengehalten, dass Entscheidungen in Organisationen von Menschen getroffen werden, die selektiv informiert und einer praktischen Rationalität folgend Entscheidungen treffen (Simon, 1955; Granovetter, 1985; DiMaggio & Powell, 1983). Die Entscheidungen für oder gegen Kooperationen werden demnach in hohem Maße auf Grundlage der formalen, sozialen und materiellen Strukturen getroffen, in die eingebettet die entscheidenden Akteure alltäglich handeln (Roth & Diefenbach, 2022; Heidenreich & Mattes, 2017; Hahn, 2013). In dieser Forschung wurde bisher insbesondere nachgewiesen, dass bestehende persönliche Beziehungen zwischen Akteuren aus unterschiedlichen Organisationen die Formation von Konsortien in hohem Maße beeinflussen (Berends et al., 2011; Uzzi, 1997). Untersuchungen zur Performanz von Kollaborationsprojekten und konzeptionelle Beiträge zum Thema legen jedoch nahe, dass die Formation der Konsortien von Kollaborationsprojekten über die Einbettung in persönliche Beziehungsnetzwerke hinaus auf multiple andere Einbettungsformen und deren dynamisches Zusammenspiel zurückzuführen ist (Balland et al., 2015; Sydow et al., 2004; Heidenreich, 2012). Dieser Beitrag zielt daher darauf ab, das komplexe Zusammenspiel unterschiedlicher Formen von Einbettung bei der Formation der Konsortien von Kollaborationsprojekten am empirischen Material weiter zu differenzieren.

Im Folgenden werden wir dazu verschiedene Konzepte einführen, die unsere Analyse orientieren werden. Zunächst werden wir fünf Dimensionen von Nähe unterscheiden, die uns ermöglichen die Einbettung der Akteure relational zu beschreiben. Anschließend werden wir Typen von Akteuren differenzieren, durch die sich die Konsortien der hier fokussierten Kollaborationsprojekte für angemessen charakterisieren lassen. Schließlich werden wir auf zwei spezifische Rollen im Formationsprozess eingehen, die es uns ermöglichen die Formation des Konsortiums im Laufe der Zeit greifbar zu machen.

### 1.2.1 Fünf Dimensionen von Nähe

Um die relationale Einbettung der Akteure im Formationsprozess adäquat beschreiben zu können, greifen wir in unserer Analyse auf das Konzept der Proximität zurück (Boschma, 2005; Knobens & Oerlemans, 2006). Dieses hat sich in den letzten Jahren als in besonderem Maße geeignet erwiesen, um das strukturelle Verhältnis von Kollaborationspartnern differenziert zu beschreiben (Mattes, 2012; Hansen, 2015; Santos et al., 2020). Es erscheint uns daher geeignet, um die Einbettung der einzelnen Akteure sowie die sich daraus ergebenden Verhältnisse zu beschreiben und davon ausgehend die Bedeutung der verschiedenen Nähe-Dimensionen für die Formation der Konsortien differenziert zu analysieren. Im Folgenden werden wir die fünf in der Literatur etablierten Formen von Nähe einführen, die wir in unserer Analyse nutzen werden. Dies sind *kognitive*, *organisationale*, *soziale*, *institutionelle* und *geographische Nähe* (Boschma, 2005; Mattes, 2012).

*Kognitive Nähe* beschreibt die Ähnlichkeit des fachlichen Wissens der Akteure. Es wird hervorgehoben, dass dieses Wissen in hohem Maße implizit ist und sich erheblich zwischen Organisationen unterscheiden kann. Wie schon ausgehend von der ressourcenbasierten Betrachtung von Kollaboration betont, ist eine mittlere kognitive Nähe zwischen Kollaborationspartnern besonders erfolgsversprechend, wohingegen zu große kognitive Nähe geringes Lern- und Innovationspotenzial bietet und zu große kognitive Distanz zu wenig Anschlussfähigkeit offenbart (Nooteboom et al., 2007). Wenn wir auch nicht annehmen, dass kognitive Nähe leicht ersichtlich ist und die Partnerwahl dominiert, gehen wir aber doch davon aus, dass die Zuschreibung einer günstigen kognitiven Nähe zwischen potenziellen Partnern von signifikanter Bedeutung für die Formation von Konsortien ist.

*Organisationale Nähe* beschreibt das Verhältnis der formalstrukturellen Einbettung von Akteuren. Das betrifft zum einen die formalen Regeln und Ressourcen, die das professionelle Handeln jedes einzelnen Akteurs ermöglichen und beschränken kann. Umso ähnlicher die diesbezügliche Einbettung zweier Akteure ausfällt, desto größer ist deren organisationale Nähe. Zum anderen meint organisationale Nähe auch das formale Verhältnis von Akteuren in und zwischen Organisationen. Innerhalb von Organisationen wird dieses Verhältnis durch die hierarchische Aufbauorganisation definiert, zwischen Organisationen vor allem durch bestehende formale Beziehungen zu anderen Akteuren (zum Beispiel Kunden). Die organisationale Nähe beeinflusst die Ähnlichkeit ihrer Handlungsmöglichkeiten und Interessen. In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass Kollaborationspartner durch zu große organisationale Nähe in einem Konkurrenzverhältnis zueinander stehen oder durch zu große diesbezügliche Distanz schlecht zusammenarbeiten können (Cunningham & Werker, 2012). Wir gehen daher davon aus, dass auch Formen organisationaler Nähe relevant für die Formation von Projektkonsortien sind.

*Soziale Nähe* beschreibt die Stärke persönlicher Beziehungen zwischen Akteuren. Persönliche Beziehungen strukturieren interaktives Handeln vor allem dadurch, dass

sie Verbindlichkeit und Vertrauen zwischen Akteuren stiften, was die Zusammenarbeit erleichtert. Dazu trägt weiterhin bei, dass sozial nahe Akteure vertraut miteinander sind und einander daher gut einschätzen können. Neben den unmittelbaren Interaktionen zwischen Personen wird soziale Nähe durch persönliche Gemeinsamkeiten wie Alter oder Geschlecht (Ibarra, 1993; McPherson et al., 2001) und durch gemeinsame Beziehungen zu Dritten (Krackhardt, 1999) vermittelt. Vorangehende Forschung belegt bereits, dass soziale Nähe entscheidend für die Anbahnung von gemeinsamen Kollaborationsprojekten ist, weil zum Beispiel Vertrauen zwischen Personen und Kenntnisse über die persönlichen Interessen und Fähigkeiten der anderen wichtige Kriterien für deren Bewertung als geeigneten Kollaborationspartner darstellen können (Berends et al., 2011; Ooms et al., 2018).

*Institutionelle Nähe* beschreibt das Ausmaß des selbstverständlich geteilten praktischen Wissens. Dieses betrifft Wahrnehmungs-, Bewertungs-, Denk- und Handlungspraktiken (Berger & Luckmann, 1980). Institutionen begründen dementsprechend sowohl in einem sozialen Kontext etablierte ungeschriebene Gesetze als auch Normen und Werte (Scott, 2008). Akteure, die demselben oder ähnlichen sozialen Kontexten angehören, sind sich institutionell nahe, während institutionell distanzierte Akteure sozialen Kontexten angehören, die sich im Hinblick auf die dort etablierten Institutionen deutlich voneinander unterscheiden. Institutionelle Nähe betrifft Kollaboration insofern, als Akteure durch sie routinemäßig koordiniert handeln und ähnliche Ziele verfolgen. Für die Formation von Konsortien zu Kollaborationsprojekten erscheint uns institutionelle Nähe unter anderem deswegen relevant, weil sie das initiale wechselseitige Einschätzen und Verstehen grundlegend strukturiert.

*Geographische Nähe* beschreibt die räumliche Entfernung zwischen Akteuren. Elaborierte Operationalisierungsversionen geographischer Nähe gehen über die linearen Entfernungen zwischen Standorten hinaus und berücksichtigen realistische Reisezeiten und -bedingungen (Torre & Rallet, 2005). Eine größere geographische Nähe erleichtert die Zusammenarbeit vor allem deshalb, weil sie persönliche Begegnungen erleichtert, die für Kennenlernen und Wissenstransfer besonders förderlich sind (Roth & Mattes, 2023; Nilsson & Mattes, 2015; Knobens & Oerlemans, 2006). Für die Formation von Konsortien zu Kollaborationsprojekten erscheint sie uns zum einen relevant, weil negative Folgen geographischer Distanzen bei der Partnerwahl antizipiert werden können und weil geographische Nähe Kontaktgelegenheiten fördert, die für die Initiation bedeutend sein können.

Wie bereits Boschma (2005) einräumt, bestehen diverse Verknüpfungen zwischen den fünf Formen von Nähe. Beispielsweise gehen formale Beziehungen oftmals auch mit sozialen Beziehungen und geteilten Institutionen einher. Es hat sich aber in der Forschung zu interorganisationalen Kollaborationsprojekten als fruchtbar erwiesen, die Formen von Nähe analytisch zu unterscheiden, um ihr dynamisches Zusammenspiel differenziert analysieren zu können (Roth & Mattes, 2023; Mattes, 2012; Hansen, 2015). Wir gehen davon aus, dass das auch für die Formation der Konsortien gilt. Wie bereits angesprochen, hat vorangehende Forschung bereits nachgewiesen, dass einzelne Formen

von Nähe (wie zum Beispiel soziale oder kognitive Nähe) für den Formationsprozess von Relevanz sind und wie in diesem Abschnitt bereits argumentativ angedeutet, gehen wir davon aus, dass das für alle genannten Nähe-Dimensionen gilt. Bisherige Forschung zur Formation von Projektkonsortien geht aber nicht über den generellen Nachweis der Relevanz der Nähe-Dimensionen hinaus (Capone & Lazzeretti, 2018; Faems et al., 2007). Vor diesem Hintergrund zielt unser Beitrag vor allem darauf ab, differenzierter herauszuarbeiten, wann welche Formen von Nähe im Formationsprozess greifen.

## 1.2.2 Akteure im Formationsprozess

Um die Formen von Nähe analytisch differenziert anwenden zu können, ist es weiterhin erforderlich, verschiedene Typen von Akteuren und verschiedene Rollen im Formationsprozess voneinander zu unterscheiden. Um das leisten zu können, greifen wir im Folgenden auf diesbezügliche Unterscheidungen aus der bisherigen Forschung zur Formation von Projektkonsortien zurück.

Mit Blick auf die Typen von Akteuren orientieren wir uns an Klassifizierungen, die sich in der Literatur zu staatlich geförderten, anwendungsnahen Forschungsprojekten, die wir empirisch fokussieren werden, als geeignet erwiesen haben (Steinmo & Rasmussen, 2016; Heidenreich & Mattes, 2022; Ferru, 2010). Da es sich um eher allgemeine Typen handelt, gehen wir davon aus, dass sie sich auch in anderen Konsortien von Kollaborationsprojekten wiederfinden und unsere Befunde entsprechend übertragbar sind. Im Folgenden werden wir fünf Typen von Organisationen unterscheiden: Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Beratungen, Technologiepartner und Anwendungsunternehmen.

Anwendungsnahe Projekte zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass sowohl Partner aus Forschung als auch Wirtschaft vertreten sind (Bjerregaard, 2010; Schimank, 2006; Dolata, 2016). In der Regel wird die Wirtschaft durch Unternehmen repräsentiert, die in den Projekten Innovationsziele verfolgen. Diese Innovationen können sowohl unternehmensspezifische Produkte als auch Prozesse betreffen. Die *Anwendungsunternehmen* treten in den Projekten typischerweise aber nicht als Kunden auf, denen Lösungen serviert werden. Vielmehr bringen sie ihr Anwenderwissen ein und geben den Partnern aus der Wissenschaft Gelegenheit, die jeweiligen Anwendungen im Betrieb zu erforschen. Dementsprechend bringen die Wissenschaftler:innen wissenschaftliche Erkenntnisse und Verfahren ein, die für die Entwicklung der jeweils angestrebten Innovationen nützlich sein sollen. Sie streben danach, in den Projekten verallgemeinerbare und in Publikationen verwertbare Erkenntnisse zu erzielen und profitieren von den Einblicken, die ihnen die Anwendungspartner gewähren.

Die in den Konsortien Wissenschaft repräsentierenden Organisationen lassen sich weiterhin in staatlich geförderte *Hochschulen* und unabhängige *Forschungseinrichtungen* unterscheiden. Während Hochschulen in der Regel eine stärkere Orientierung hin zur

Grundlagenforschung aufweisen, zeichnen sich unabhängige Forschungseinrichtungen typischerweise durch eine stärkere Anwendungsorientierung aus (Schimank, 2006). Diese Tendenz wird besonders dadurch begründet, dass die Hochschulen durch ihre dauerhafte staatliche Förderung weniger stark darauf angewiesen sind, unmittelbar verwert- und vermarktbare Wissen zu generieren. Forschungseinrichtungen, die als Verein oder Unternehmen agieren sind dagegen in höherem Maße darauf angewiesen, um ihre Existenz zu sichern.

Eher zwischen Wissenschaft und Wirtschaft angesiedelt und nicht notwendig in den hier fokussierten Kollaborationsprojekten vertreten, sind Beratungsunternehmen und Technologiepartner. *Beratungsunternehmen* konzentrieren sich vor allem auf die Begleitung von Optimierungen in Organisationen. Gleichwohl sie dabei mitunter auf wissenschaftlich fundiertes Wissen zurückgreifen und vereinzelt auch Forschung betreiben und publizieren, liegt ihr Fokus eindeutig in der praktischen Umsetzung. Diese Orientierung spiegelt sich darin wider, dass es sich bei Beratungen in der Regel um gewinnorientierte Unternehmen handelt. Gleiches gilt für *Technologiepartner*. Im Gegensatz zu Beratungsunternehmen vermarkten sie spezifische technische Produkte, die zumeist kundenspezifisch angepasst werden. Sowohl Technologiepartner als auch Beratungsunternehmen sollen mit ihren spezifischen Kompetenzen insbesondere zur konkreten praktischen Umsetzung von Prozess- oder Produktinnovationen in den Anwendungsunternehmen beitragen. Von der Beteiligung an Kollaborationsprojekten können sie profitieren, indem sie ihr eigenes Angebot durch den intensiveren Austausch mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft weiterentwickeln.

Eine Verbindung zwischen den Formen der Nähe und den vorgestellten Typen von Organisationen besteht im Hinblick auf die institutionelle Nähe. Die institutionalistisch informierte Organisationsforschung hat gezeigt, dass Institutionen in sozialen Feldern geteilt werden (Windeler, 2021; Fligstein & McAdam, 2011). Wissenschaft und Wirtschaft haben sich als gewissermaßen eigenständige soziale Felder erwiesen, deren Organisationen nach voneinander unterscheidbaren Eigenlogiken operieren (Bjerregaard, 2010; Bourdieu, 1975). Die hier genannten Typen von Organisationen lassen sich den beiden Feldern zuordnen. Insbesondere Anwendungsunternehmen sind eindeutig im wirtschaftlichen Feld zu verorten, während Hochschulen eindeutig dem wissenschaftlichen Feld zuzuordnen sind. Alle anderen hier genannten Organisationstypen lassen sich zwischen diesen beiden Polen, denen die geringste institutionelle Nähe zugeschrieben werden kann, verorten.

Wir gehen im Folgenden der Vermutung nach, dass die unterschiedlichen Typen von Projektpartnerorganisationen sowohl unterschiedliche Formen von Nähe stark machen, wenn sie andere Partner kontaktieren, wie sich auch die relevanten Formen von Nähe unterscheiden, je nachdem, welche Partner adressiert werden.

### 1.2.3 Rollen im Formationsprozess

Dabei ist schließlich bedeutend, dass wir die Formation von Konsortien zu staatlich geförderten Kollaborationsprojekten in der zeitlichen Entfaltung betrachten werden. Dementsprechend gehen wir nicht davon aus, dass alle Partner notwendigerweise von Anfang an gemeinsam an einer Projektidee arbeiten, sondern die Partner dem Konsortium früher oder später beitreten können (Min, 2017; Ferru, 2010; Faems et al., 2007). Da die inhaltliche Ausrichtung der Projekte, wie weiter oben mit Bezug zum Konzept der Pfadabhängigkeit ausgeführt, besonders in der frühen Phase definiert wird, ist die zeitliche Reihenfolge der Einbindung von Partnern eine besonders bedeutende Frage. Um diesen Zusammenhang systematisch zu untersuchen, definieren wir die Partner, die in einer frühen Phase der Formation des Konsortiums an der Entwicklung der Projektidee beteiligt waren, als die *initiale(n) Relation(en)*. Dabei fokussieren wir hier bewusst nicht auf einzelne Akteure, sondern auf Relationen. Ausschlaggebend für diesen relationalen Fokus ist der Umstand, dass die Formation eines Konsortiums notwendigerweise zwischen Akteuren stattfinden muss (gleichwohl die einsam entwickelten Ideen von Individuen dafür bedeutend sein können) (Ferru, 2010). Auf die initiale Relation bezogen, fragen wir danach, ob einzelne, mehrere oder sogar alle Partner von Beginn an eingebunden waren und wenn es eine Auswahl der Partner ist, welche Typen von Akteuren beteiligt sind und vermittelt durch welche Formen von Nähe diese Beteiligung erklärt werden kann. In Abgrenzung von der durch die initialen Relationen charakterisierten frühen Phase des Formationsprozesses, in der die grundlegende Projektidee noch stark entwickelt wird, unterscheiden wir die *Akquise von weiteren Konsortialpartnern* zu einer ausgereiften Projektidee in einer späteren Phase des Formationsprozesses (Capone & Lazeretti, 2018).

Da die hier fokussierten Projekte insbesondere auf eine intensive Kollaboration zwischen Wissenschaft und Wirtschaft abzielen, stellt sich mit Blick auf die initiale Relation insbesondere die Frage, inwiefern Wissenschaft und/oder Wirtschaft (frühzeitig) in den Formationsprozess eingebunden sind (Faems et al., 2007; Perkmann et al., 2013). Wenn nicht Partner aus beiden Feldern Teil der initialen Relation sind, stellt sich die Frage, wie es typischerweise zur Einbindung der jeweils anderen kommt. Die Forschung zu interorganisationalen Beziehungen legt nahe, dass dabei einzelne Organisationen als Vermittler fungieren (Min, 2017; Berends et al., 2011; Granovetter, 1985). Wir definieren einzelne Organisationen, die zwischen der initialen Relation und potenziellen Projektpartnern außerhalb dieser vermitteln, als *Broker* (Lingo & O'Mahony, 2010). Mit Blick auf die eingeführten Typen von Organisationen stellt sich hier insbesondere die Frage, welche Organisationen typischerweise Brokerfunktionen in bestimmten Konstellationen einnehmen und weiterhin, welche Formen von Nähe dabei wirksam werden.