

**Band  
405**

Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts  
Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu (Hrsg.)  
Advanced Systems Engineering

Christian Fechtelpeter

# **Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern**





*Christian Fechtelpeter*

***Rahmenwerk zur Gestaltung des  
Technologietransfers in mittelstän-  
disch geprägten Innovationsclustern***

***Framework for the design of technol-  
ogy transfer activities in SME-driven  
innovation clusters***

**Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

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

Band 405 der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts

© Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn – Paderborn – 2022

ISSN (Online): 2365-4422

ISBN: 978-3-947647-24-8

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Herausgeber und des Verfassers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Als elektronische Version frei verfügbar über die Digitalen Sammlungen der Universitätsbibliothek Paderborn.

Satz und Gestaltung: Christian Fechtelpeter

## Geleitwort

Advanced Systems Engineering – neue Methoden und Werkzeuge für die Wertschöpfung von Morgen – ist die Leitidee unserer Forschungsarbeiten. In der gleichnamigen Fachgruppe am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn und am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM arbeiten wir an dieser Leitidee. Unser Ziel ist die Steigerung der Innovationskraft von Industrieunternehmen. Digitalisierung und Nachhaltigkeit sind dabei zentrale Handlungsfelder, die für die Zukunft unserer Wirtschaftsstrukturen maßgeblich sind. Für Unternehmen stellen die notwendigen Transformationsprozesse eine aufwändige, zeitkritische Gestaltungsaufgabe dar. Es sind innovative Lösungen gefragt, um die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und zugleich den Wandel zur emissionsfreien Industriegesellschaft zu prägen. Aufgrund der Bandbreite an erforderlichem Know-how bildet der Technologietransfer aus der Forschung in die unternehmerische Praxis hierbei einen wichtigen Stellhebel. Fortschrittliche Technologien und Methoden können durch Kooperationen erschlossen und in neue Marktchancen überführt werden. Allerdings können Barrieren den Transfer hemmen, so dass Forschungsergebnisse in zu geringem Maß ihren Weg in marktfähige Lösungen finden und Transferpotentiale ungenutzt bleiben. Nicht zuletzt steigen die Anforderungen an Transfermechanismen hin zu mehr Flexibilität und einer höheren Umsetzungsgeschwindigkeit. Hier versprechen Innovationscluster ideale Rahmenbedingungen, um den Technologietransfer in den Mittelstand zu verbessern. In Kooperationen zwischen Industrie, Wissenschaft und Gesellschaft werden Forschungsfragen gemeinsam gelöst und die Exzellenz gesteigert.

Vor diesem Hintergrund hat Herr Fechtelpeter ein Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern erarbeitet. Es schafft ein umfassendes Verständnis der transferbezogenen Planungsaufgaben und gibt verantwortlichen Akteuren eine praxisgerechte Orientierungshilfe an die Hand. Damit leistet es einen signifikanten Beitrag, um nachhaltige und mittelstandsgerechte Transferstrukturen im Cluster zu etablieren. Grundlage ist die Charakterisierung des Gestaltungsfelds anhand eines Transferkonzepts, das Entwicklungsfelder, Merkmale und Ausprägungsstufen vereint. Ein Vorgehensmodell unterstützt die Entwicklung des Konzepts von der Ist-Analyse hin zu einer Zielposition. Ziel ist ein leistungsfähiges Transferökosystem mit einem engen Kooperationsgefüge. Das Transferkonzept wiederum bildet die Basis zur Umsetzung konkreter Transferprojekte und damit der Übertragung von Forschungsergebnissen in innovative Lösungen. Zur systematischen Planung dieser Projekte stehen verschiedene Hilfsmittel bereit, wie charakteristische Projekttypen zur Ableitung einer erfolversprechenden Umsetzungsstrategie. Die Anwendung des Rahmenwerks erfolgt anhand des Spitzenclusters it's OWL und eines Projekts zur Mechatronisierung einer Ziehbank.

Mit seiner Arbeit leistet Herr Fechtelpeter einen äußerst wertvollen Beitrag zum hochaktuellen Handlungsfeld der Innovationsökosysteme. Denn die gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit löst niemand allein, vielmehr sind eine gemeinsame Mission und übergreifende Ziele zentrale Erfolgsfaktoren. Der Beitrag von Herrn Fechtelpeter ist durch hohe Akribie in der wissenschaftlichen Erarbeitung und mehrjährige Erprobung gekennzeichnet. Bereits heute haben zahlreiche Transferbeteiligte von diesen Erkenntnissen profitiert, was die Relevanz der Arbeit deutlich unterstreicht. Dass it's OWL als eine der europäisch führenden Regionen im Innovationstransfer gilt, ist auch der wissenschaftlichen und konzeptionellen Begleitung zu verdanken. Herr Fechtelpeter hat somit hervorragende Voraussetzungen für das zukünftige Innovationsgeschehen von it's OWL geschaffen. Ich wünsche Herrn Fechtelpeter auf seinem weiteren Weg weiterhin viel Erfolg.



# **Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern**

zur Erlangung des akademischen Grades eines  
DOKTORS DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN (Dr.-Ing.)  
der Fakultät Maschinenbau  
der Universität Paderborn

genehmigte  
DISSERTATION

von  
Dipl.-Ing. Christian Fechtelpeter  
aus Bielefeld

Tag des Kolloquiums:	15. Februar 2022
Referent:	Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu
Korreferent:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier
Korreferent:	Prof. Dr. Elias G. Carayannis



## **Vorwort**

Die Dissertation entstand im Rahmen meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM im Forschungsbereich Produktentstehung. Sie ist das Ergebnis meiner wissenschaftlichen Arbeit in Forschungs- und Industrieprojekten. Hervorzuheben ist das Projekt „*Nachhaltigkeitsmaßnahme Technologietransfer*“ des Spitzenclusters Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe (it's OWL).

Mein erster und besonderer Dank geht an Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu. Er hat mir den Weg hin zur Promotion aufgezeigt und mir in den letzten Jahren stets mit wertvollem, kreativem Rat zur Seite gestanden. Ich betrachte ihn als Vordenker für das gemeinsame Handeln in Ökosystemen und für den Strategieprozess des Spitzenclusters it's OWL, in welchem ich den Technologietransfer gestalten und meine wissenschaftliche Arbeit umsetzen konnte. Sehr dankbar blicke ich auf die Zusammenarbeit und seine konsequente Förderung. Herzlich bedanken möchte ich mich ebenfalls bei Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier. Sowohl die fordernde Projektarbeit als auch das von ihm geschaffene Umfeld haben meine fachliche und persönliche Weiterentwicklung geprägt. Für die Übernahme des Korreferats danke ich Professor Dr. Elias G. Carayannis von der George Washington University School of Business in Washington, D.C. Die Diskussionen mit ihm als ausgewiesenen Experten auf dem für die Arbeit relevanten Fachgebiet eröffnete neue Perspektiven als Basis für vielversprechende Ideen.

Darüber hinaus danke ich allen Kolleginnen und Kollegen am Fraunhofer IEM für die außerordentlich gute Zusammenarbeit und das angenehme Arbeitsklima. Hervorheben möchte ich Harald Anacker, Peter Ebbesmeyer, Christoph Jürgenhake und Arno Kühn, weil ihr mich in der Projektarbeit und während des Dissertationsprozesses in unzähligen Gesprächen unterstützt und mir mit guten Vorschlägen weitergeholfen habt. Besonders möchte ich mich bei Tommy Falkowski bedanken, der die herausfordernde Ausarbeitung als Bürokollege miterlebt hat und überdies in den vergangenen Jahren zu einem guten Freund geworden ist. Ein großer Dank gilt Sabine Illigen, die nicht nur stets über alles Bescheid weiß, sondern mit ihrer positiven, besonnenen Ausstrahlung das Rückgrat des Forschungsbereichs ist. Zudem danke ich allen Kolleginnen und Kollegen des it's OWL Clustermanagements für die tolle Zusammenarbeit in den vergangenen Jahren und die Möglichkeit, das Transferumfeld im Cluster gemeinsam zu gestalten.

Ganz besonders meinen Eltern Cornelia und Manfred danke ich für die immerwährende Unterstützung. Eure Ermutigungen und die Werte, die ihr mir vorlebt, sind Wegweiser in meinem Leben. Auch möchte ich mich bei meinem Bruder Tobias bedanken, dafür, dass Du als Freund an meiner Seite bist. Meinem Schwiegervater Karl-Heinz und meinem Schwager Tobias danke ich für die vielen wertvollen Ratschläge und dafür, dass Ihr immer uneingeschränkt hinter unserer Familie steht. Meinen Freunden Fabian, Alex, Bodo und Steffen danke ich für die kleinen Inseln, die mich beim Schreiben der Arbeit immer wieder aufgebaut haben.

Mein größter Dank gilt meiner Frau und meinem Sohn Jonas! Danke Caro, für Deine Liebe, Deinen Rückhalt und Deine Geduld, ohne die ich es nicht geschafft hätte. Danke dafür, mit Dir Hand in Hand, Seite an Seite durchs Leben zu gehen, gemeinsam zu träumen und dafür, dass Du meinen Blick immer wieder auf das richtest, was wirklich wichtig ist. Ich kann nicht in Worte fassen, wie viel mir Deine Unterstützung, Dein positiver Blick auf die Dinge und Dein Vertrauen bedeuten. Danke Joni, mit Dir gemeinsam zu Lachen, Zeit zu verbringen und Kraft zu tanken, ist das wertvollste Geschenk.





## Zusammenfassung

Die Digitalisierung eröffnet mittelständischen Unternehmen vielfältige Innovationspotentiale. Zugleich sind die hohe Dynamik des Wandels und die Technologievielfalt zentrale Herausforderungen. Als Lösungsansatz zeichnet sich der Technologietransfer aus der Wissenschaft in die industrielle Praxis ab. Technologien können durch Kooperationen erschlossen und in Marktchancen überführt werden. Allerdings können Barrieren den Transfer hemmen. Hier versprechen Innovationscluster ideale Rahmenbedingungen, um Transferprozesse zu beschleunigen und mittelstandsgerecht auszurichten. Das Ausschöpfen dieser Vorteile setzt eine Orchestrierung der Transferaktivitäten voraus.

Vor diesem Hintergrund wird ein *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern* entwickelt. Grundlage ist die Charakterisierung des Gestaltungsfelds anhand eines Transferkonzepts, das Entwicklungsfelder, Merkmale und Ausprägungsstufen vereint. Anknüpfend daran unterstützt ein Vorgehensmodell die Entwicklung eines Transferkonzepts von der Ist-Analyse hin zu einer Zielposition. Transferprojekte erlauben Unternehmen zielgerichtete Innovationssprünge. Die systematische Projektplanung wird jedoch teils vernachlässigt. Daher werden ein Vorgehen und Hilfsmittel zur Planung bereitgestellt. Im Kern stehen die strukturierte Informationssammlung und die Ableitung einer Umsetzungsstrategie mittels charakteristischer Projekttypen. Die Anwendung des Rahmenwerks erfolgt anhand des Spitzenclusters it's OWL und eines Transferprojekts zur Mechatronisierung einer Ziehbank.

## Summary

Digitalization opens up a range of innovation potential for small and medium-sized enterprises (SMEs). At the same time, the speed of transformation and the diversity of technologies are major challenges. A promising enabler to overcome these challenges is the technology transfer from science to industrial practice. However, despite a tremendous range of research results, the possibilities for tapping this source often remain unused. This results mainly from barriers that inhibit transfer, leading to a gap between research and its commercialization. Innovation clusters offer ideal conditions for closing this gap, accelerating transfer processes, and tailoring them to SMEs.

Against this background, a *framework for the design of technology transfer activities in SME-driven innovation clusters* is developed. This includes a characterization of the field of action using a transfer concept that combines development areas, attributes, and maturity levels. Subsequently, the thesis comprises a process model that supports the development of a transfer concept for a cluster, starting with an analysis of the current situation and ending with a defined target state. SMEs can achieve leaps in innovation with transfer projects, but systematic project planning is sometimes neglected. Therefore, the dissertation provides a procedure and tools such as project patterns with assigned implementation recommendations to assist planners. The approach is finally applied to the “leading-edge cluster it's OWL” and a project for the mechatronic retrofit of a drawbench.



## Liste der Vorveröffentlichungen, Wissenschaftliche Publikationen

- [FKD+17] FECHTELPETER, C.; KUEHN, A.; DUMITRESCU, R.; EBBESMEYER, P.: Integrated technology transfer concept for fostering innovation in SMEs. In: HÖRLESBERGER, M., HRIBERNIK, B. (EDS.): Proceedings of the 26th International Association for Management of Technology Conference, IAMOT 2017, pp. 1028-1048, May 14 – 18, Vienna, 2017
- [FBD+17] FECHTELPETER, C.; BANSMANN, M.; DUMITRESCU, R.; ANACKER, H.: Implementation planning and transfer of technology induced scenarios of digitized work. Presentation and proceedings, Technology Transfer Society (T2S) Annual Conference, Washington, DC, 2017
- [BFA+18] BANSMANN, M.; FECHTELPETER, C.; ANACKER, H.; DUMITRESCU, R.: Transferring Technology Induced Scenarios of Digitized Work. The ISPIM Innovation Conference – Innovation, The Name of The Game, 17-20 June, Stockholm, 2018
- [FDK18] FECHTELPETER, C.; DUMITRESCU, R.; KUEHN, A.: Supporting the planning phase of SME-tailored technology transfer projects. 27th Annual Conference of the International Association for Management of Technology: Towards Sustainable Technologies and Innovation, IAMOT 2018, 22-26 April, Birmingham, 2018
- [HFK+19] HOBSCHEIDT, D.; FECHTELPETER, C., KÜHN, A., DUMITRESCU, R.: Using existing Industry 4.0 knowledge for the assessment of SME innovation-demands. The ISPIM Innovation Conference – Celebrating Innovation: 500 Years since daVinci, 16-19 June, Florence, 2019

## Liste der Vorveröffentlichungen, Studien und Broschüren

- [DFE+16] DUMITRESCU, R.; FECHTELPETER, C.; EBBESMEYER, P.; GAUSEMEIER, J., HOBSCHEIDT, D.: Auf dem Weg zu Industrie 4.0: Technologietransfer in den Mittelstand. Veröffentlichung der it's OWL Clustermanagement GmbH, Paderborn, 2016
- [DFW+17] DUMITRESCU, R.; FECHTELPETER, C.; WULF, J.; JANSEN, K.-P.; FÖRSTER, M.: Innovationsförderung für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in OstWestfalenLippe. Vorstudie im geförderten Projekt NRW.Innovationspartner, Paderborn, 2017
- [DFE+18] DUMITRESCU, R.; FECHTELPETER, C.; EBBESMEYER, P.; HOBSCHEIDT, D.; GAUSEMEIER, J.: Auf dem Weg zu Industrie 4.0 – Digitale Transformation im Mittelstand. Veröffentlichung der it's OWL Clustermanagement GmbH, Paderborn, 2018, DOI: 10.13140/RG.2.2.25148.87687
- [BGF+19] BULLINGER-HOFFMANN, A.C.; GAUSEMEIER, J.; FECHTELPETER, C.; HEIM, Y.; LÖFFLER, T.; NIEWÖHNER, N.; HORNUNG, S.: Vorstudie zur Entwicklung einer bedarfs- und nutzerge-rechten Unterstützung von KMU bei der Einführung und Anwendung von Industrie 4.0. ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN (HRSG.), Publikation des Forschungsbeirats der Plattform Industrie 4.0, München, 2019



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1	Einleitung ..... 1
1.1	Problematik ..... 1
1.2	Zielsetzung ..... 4
1.3	Vorgehensweise ..... 5
2	Problemanalyse ..... 9
2.1	Begriffsdefinition und Einordnung der Arbeit ..... 9
2.1.1	Invention, Innovation und FuE ..... 9
2.1.2	Technologietransfer ..... 12
2.1.3	Mittelstand ..... 17
2.1.4	Digitale Transformation im Mittelstand ..... 19
2.2	Technologietransfer in den Mittelstand ..... 24
2.2.1	Bedeutung und Motive ..... 24
2.2.2	Potentielle Transferbarrieren ..... 28
2.2.3	Modelle und Formate ..... 32
2.2.4	Transferprojekte ..... 38
2.2.5	Evaluation abgeschlossener it's OWL Transferprojekte ..... 42
2.2.6	Wandel des Transfers im Zuge der digitalen Transformation ..... 46
2.3	Innovationscluster ..... 48
2.3.1	Öffnung von Innovationsprozessen (Open Innovation) ..... 49
2.3.2	Charakteristika von Clustern ..... 51
2.3.3	Wirkbeziehungen in Clustern ..... 54
2.3.4	Technologietransfer in Innovationsclustern ..... 57
2.4	Problemabgrenzung ..... 61
2.5	Anforderungen an das Rahmenwerk ..... 65
3	Stand der Technik ..... 69
3.1	Gestaltungsfeld Technologietransfer im Cluster ..... 69
3.1.1	Erfolgsfaktoren des Netzwerkmanagements nach DREWELLO ET AL. .... 69
3.1.2	Entwicklung einer Transferumgebung nach LUNDQUIST ..... 70
3.1.3	Transfer Engineering zur Kommunikationsgestaltung nach LEISTEN ..... 72
3.1.4	Ökosystem-Beschreibungsrahmen nach KASTALLI UND NEELY ..... 73

---

3.1.5	Rahmen zur Ökosystemgestaltung nach SCHUH UND WOELK.....	74
3.2	Strukturierung von Transferformaten und -inhalten.....	76
3.2.1	Die vier Stufen des Transfers nach KORELL UND SCHAT .....	77
3.2.2	Technologietransfer-Management nach PILLER UND HILGERS .....	78
3.2.3	Servicekonzept des Kompetenzzentrums Digital in NRW... 80	
3.2.4	Transferansatz des CIMTT .....	81
3.2.5	Transferprozess zur dig. Transformation nach BLÄSIUS UND CHLOSTA.....	83
3.2.6	Demand Readiness Level Scale (DLS) nach PAUN .....	84
3.2.7	Transfer bei „TransMechatronic“ nach GAUSEMEIER ET AL... 86	
3.3	Planung eines Transferkonzepts.....	88
3.3.1	Entwicklung von Verbesserungschancen für Ökosysteme nach KASTALLI UND NEELY .....	88
3.3.2	Analyse von Innovationssystemen nach VAN LANCKER ET AL. ....	89
3.3.3	Technologietransfer-Wertschöpfungskette nach LANDRY ET AL. ....	91
3.3.4	Cluster- und Netzwerkbewertungskonzept des IIT-Berlins . 93	
3.4	Planung von Transferprojekten .....	95
3.4.1	Rahmen zur typbasierten Transferplanung nach SCHUH UND APFEL .....	96
3.4.2	Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR ET AL. ....	97
3.4.3	Gestaltung der Innovationszusammenarbeit nach GRESSE.....	98
3.4.4	Kooperationsplanung nach LUCZAK UND KILLICH.....	100
3.4.5	Gestaltung des Know-how-Transfers nach BOEGLIN .....	102
3.4.6	Methodik des interorganisation. Technologietransfers nach LAUBE .....	104
3.4.7	Methodik der situativen Open Innovation nach GÜRTLER.....	105
3.5	Bewertung und Handlungsbedarf .....	107
4	Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in Innovationsclustern.....	113
4.1	Das Rahmenwerk im Überblick .....	113
4.2	Grundlagen des Technologietransfers in Innovationsclustern .....	116
4.2.1	Erfolgsfaktoren und Barrieren des Technologietransfers.. 116	
4.2.2	Entwicklungsfelder eines Transferkonzepts.....	119

4.3	Entwicklung des Transferkonzepts für mittelständisch geprägte Innovationscluster .....	127
4.3.1	Vorstellung des Vorgehensmodells .....	127
4.3.2	Ausgangssituation analysieren .....	130
4.3.3	Grobplanung durchführen .....	142
4.3.4	Feinplanung durchführen .....	144
4.4	Systematische Planung von Transferkooperationen .....	152
4.4.1	Vorstellung des Vorgehensmodells zur Planung von Transferprojekten .....	152
4.4.2	Vorausgehende Ermittlung übergeordneter Projekttypen ..	156
4.4.3	Innovationsbedarfe und -potentiale ausarbeiten .....	161
4.4.4	Projektidee ausarbeiten .....	163
4.4.5	Umsetzungsstrategie ableiten.....	168
4.4.6	Detailplanung durchführen.....	173
5	Validierung des Rahmenwerks .....	177
5.1	Anwendungsbeispiel Transferkonzept: Technologietransfer im Spitzencluster it's OWL.....	177
5.1.1	Transferstrategie des Spitzenclusters it's OWL .....	177
5.1.2	Ausgangssituation analysieren .....	179
5.1.3	Grobplanung durchführen .....	186
5.1.4	Feinplanung durchführen .....	189
5.2	Anwendungsbeispiel Transferprojekt: Planung eines fokussierten Transferprojekts .....	196
5.2.1	Innovationsbedarfe und -potentiale ausarbeiten .....	197
5.2.2	Projektidee ausarbeiten .....	198
5.2.3	Umsetzungsstrategie ableiten.....	201
5.2.4	Detailplanung durchführen.....	203
5.3	Bewertung der Anforderungserfüllung des Rahmenwerks .....	204
6	Zusammenfassung und Ausblick .....	209
7	Abkürzungsverzeichnis .....	215
8	Literaturverzeichnis.....	217

## Anhang

A1	Definitionen des Begriffs Technologietransfer .....	A-1
A2	Ergebnisse Unternehmensbefragung in OWL .....	A-2

---

A3	Erweiterter Stand der Technik .....	A-3
	A3.1 Transfer Engineering nach LEISTEN .....	A-3
	A3.2 Transferansatz des CIMTT .....	A-4
	A3.3 Vorgehen zur Optimierung des Geschäftsmodells von WTO nach LANDRY UND AMARA .....	A-4
	A3.4 Aspekte der Formierungsphase nach LUCZAK UND KILLICH .....	A-5
	A3.5 Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR ET AL. ....	A-5
	A3.6 Spezifische OI-Situation nach GUERTLER .....	A-6
	A3.7 Die Transferbar nach BACH ET AL.....	A-6
	A3.8 Industrie 4.0-Kompass der Plattform Industrie 4.0 .....	A-8
	A3.9 Checkliste für FuE-Kooperationen nach MAAß ET AL.....	A-9
	A3.10 Wertkette als Methode zur Transfergestaltung nach FAIX .....	A-11
A4	Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren .....	A-13
A5	Bewertungsraum des Transferkonzepts .....	A-27
A6	Aufgabenbereiche der Clusterakteure in Anlehnung an das integrierte Stufenmodell .....	A-36
A7	Katalog mit Verbesserungsmaßnahmen.....	A-41
A8	Charakteristische Verbesserungsziele.....	A-45
A9	Katalog von Transferformaten .....	A-46
A10	Charakteristische Projekttypen .....	A-47
A11	Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas.....	A-51
A12	Beispielhafte IOOI-Wirkkette für ein Transferprojekt.....	A-57
A13	Gestaltungshinweise für Transferprojekte.....	A-58
A14	it's OWL Technologielandkarte .....	A-60
A15	Ausgefüllte Transferformat-Schablone .....	A-62
A16	Wirkungsmessung für Transferprojekte .....	A-63
A17	IOOI-Kette Transferprojekt it's OWL InveRse .....	A-65
A18	Einstufung Projektwürfel it's OWL InveRse.....	A-66



# 1 Einleitung

Die Arbeit entstand im Rahmen der anwendungsorientierten Forschung am FRAUNHOFER INSTITUT FÜR ENTWURFSTECHNIK MECHATRONIK IEM. Die Ergebnisse resultieren insbesondere aus den Projekten „Vorbereitung Technologietransfer“ und „Nachhaltigkeitsmaßnahme Technologietransfer“ des Spitzenclusters Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe<sup>1</sup> (it’s OWL). Ein Kernelement dieses Clusters bildet eine Technologieplattform, in der Technologien, Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung intelligenter technischer Systeme bereitgestellt werden. Es handelt sich primär um Forschungsergebnisse der regionalen Forschungseinrichtungen<sup>2</sup>. Ziel ist es, die Plattforminhalte über einen effizienten Technologietransfer mittelständischen Unternehmen der Region zugänglich zu machen und die Entwicklung von Innovationen zu fördern.

## 1.1 Problematik

Derzeit vollzieht sich ein Wandel der globalen Informationsgesellschaft mit fundamentalen Auswirkungen – die **digitale Transformation**<sup>3</sup> [PWC13, S.9], [BLO+15, S.4]. Unternehmen und das Innovationssystem<sup>4</sup> werden mit einem grundlegenden Paradigmenwechsel konfrontiert [And15], [BLO+15], [DGK+15]. Fortschritte in Technologiefeldern wie dem Maschinellen Lernen, der Robotik und Kommunikationstechnologien prägen den Wandel. Dieser äußert sich in sämtlichen Bereichen und betrifft die Marktleistung von Unternehmen ebenso wie die Leistungserbringung und das Geschäftsmodell [PWC14], [IfM15], [IHK15], [EG18]. Zudem ändern sich Arbeitsweisen und Formate der Wissensproduktion [Hig17a, S.48]. Hierdurch eröffnen sich **vielfältige Potentiale**, um Alleinstellungsmerkmale am Markt zu generieren oder die Wertschöpfung zu

---

<sup>1</sup> Der Spitzencluster Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe (it’s OWL) wurde von 2012 bis 2017 vom BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF) gefördert. Seit 2018 wird das Cluster durch das Land Nordrhein-Westfalen gefördert (Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, MWIDE).

<sup>2</sup> Im Rahmen der Arbeit wird der Begriff *Forschungseinrichtungen* stellvertretend für die Kombination der Begriffe Hochschulen, Forschungsinstitute und außeruniversitäre Forschungsinstitute genutzt.

<sup>3</sup> Hiermit eng verknüpft ist der Begriff Industrie 4.0 [BMB+16, S.3]. Dieser steht für die vierte industrielle Revolution, eine neue Stufe der Organisation und Steuerung komplexer Wertschöpfungsnetzwerke auf Grundlage Cyber-Physischer-Systeme (CPS), [KWH13], [DGK+15].

<sup>4</sup> Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) definiert Innovationssysteme als „die Gesamtheit an Organisationen und Institutionen – vor allem Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen – die einzeln oder in Kooperation miteinander an der Erschaffung, Verbreitung und Anwendung wissenschaftlichen oder technologischen Wissens beteiligt sind.“ [DIW18-ol]. Das Konzept beschreibt die Gesamtheit aller innovierenden Akteure, die Interaktionsbeziehungen zwischen diesen und die externen Rahmenbedingungen [PS96, S.36] [SEM+98, S14], [OECD01, S.3], SABISCH UND MEIBNER zeigen das Zusammenwirken von Elementen im Innovationssystem [SB00], [Mei01, S.36f.]. Neben Technologie-Anbietern und -Nachfragern spannt das Modell einen Rahmen auf das Rechts- und Bildungssystem oder Anreizstrukturen für die Innovationsentwicklung.

optimieren [EDB+15, S.25], [IHK15, S.4], [Aca17, S.29]. Somit gilt die Transformation als Triebfeder zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit [BMW16a, S.5]. Gleichzeitig resultiert die Anforderung, auf die anhaltende Beschleunigung der Forschungs- und Entwicklungsprozesse zu reagieren, um Markt- und Anwendungspotentiale neuer Innovationen schnellstmöglich erschließen zu können [TAS19].

Allerdings sind mit der Transformation gleichermaßen **Herausforderungen** für Unternehmen verknüpft [BMW15a, S.3]. Vorderhand sind hier die Technologie- und Anwendungsvielfalt, die hohe Dynamik des Wandels sowie dessen interdisziplinärer Charakter zu nennen [Com15], [DGK+15, S.8]. Die Kosten für Forschung und Entwicklung steigen ebenso wie die Komplexität der Lösungen [BMW16a, S.12], [VMW+16, S.41]. Existierende Geschäftsmodelle werden durch disruptive Lösungen unter Druck gesetzt und innovative, agile Wettbewerber drängen auf angestammte Märkte [BLO+15, S.9f.], [BMW15b], [BMW16a, S.5]. Dadurch sind viele Unternehmen einem zunehmenden Handlungsdruck ausgesetzt. Gleichzeitig kann der Mangel an erforderlichem Know-how und Fachkräften Hürden bilden, die der Gestaltung der Transformation entgegenstehen [Ins16, S.35f.], [BMW16b, S.69], [DIHK17, S.14f.], [MGG+17, S.608].

Insbesondere für **mittelständische Unternehmen** stellt die digitale Transformation eine **Herausforderung** dar [IHK15, S.4], [BMW16a, S.54], [VWT18, S.9]. So belegen Studien<sup>5</sup>, dass kleine Unternehmen mit der Umsetzung zögern und Nachholbedarf aufweisen [Str16-ol, S.25], [BMB+16, S.14], [SVS16, S.1], [Kag17, S.4]. Sie verfügen nur über begrenzte Ressourcen, um der hohen Geschwindigkeit und Komplexität des Wandels sowie der Vielfalt neuer Technologien und Anwendungen zu begegnen [SVR13, S.555], [DKS15, S.7], [Str16-ol, S.25], [Pre16, S.6]. Die Kapazitäten reichen nicht aus, um alle relevanten Innovationsfelder abzubilden, aufwändige Technologieentwicklungsprojekte in Eigenleistung zu stemmen oder eine strategische Innovationsplanung zu etablieren [Rau13, S.1; S.19], [Pre16, S.7]. Dadurch kann es schwerfallen, Potentiale für den zukünftigen Markterfolg zu identifizieren und zu bewerten [VWT18, S.9]. Es besteht die Gefahr, Veränderungen nicht folgen zu können<sup>6</sup> und an Wettbewerbsfähigkeit einzubüßen [IfM15]. Als Resultat zeigt sich ein variierender Fortschritt: Während Vorreiter bereits Lösungen anbieten bzw. einsetzen, stehen andere Unternehmen erst am Anfang oder zögern mit der Umsetzung [SVS16], [BGF+19]. Aufgrund des hohen Stellenwerts des Mittelstands in Deutschland hängt die Zukunftsfähigkeit des Innovationsstandorts maßgeblich davon ab, inwiefern die breite Basis dieser Unternehmen die digitale Transformation aktiv gestalten kann [KAG+16].

Als Hebel gilt die zielgerichtete Durchführung von Kooperationen [LAC+14, S.431], [Pre16, S.6], [Gue16, S.38]. So nennt das HIGHTECH-FORUM Kooperation und

---

<sup>5</sup> Beispielsweise werden in einer Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) etwa ein Drittel (32 Prozent) des deutschen Mittelstands als „Nachzügler“ bezeichnet [SVS16, S.1].

<sup>6</sup> Entsprechend einer Befragung des Instituts für Mittelstandsforschung geben ein Drittel der Unternehmen an, den zahlreichen IKT-Trends kaum noch folgen zu können [IfM15].

Vernetzung die Treiber des Innovationsgeschehens [Hig17b, S.7]. Diese rücken zur Stärkung der Innovationskraft von Unternehmen im Zuge der digitalen Transformation zunehmend in den Fokus [Hig17a, S.12]. Eine Facette bilden Kooperationen mit Forschungseinrichtungen: Durch sie können Unternehmen auf eine umfassende Basis fortschrittlicher Technologien, Forschungsergebnisse und damit verknüpftes Know-how zugreifen [Fic97, S.103], [SC08], [Sti13b, S.39], [WKS+16]. Hier erfüllt der **Technologie-transfer** eine Kernfunktion [Sti15, S.32], [Aca16a, S.15], [Pre16, S.7]. Dieser zielt auf die Übertragung erfolgversprechender Forschungsergebnisse in die Anwendung, wodurch sich vielfältige Potentiale für Innovationen und Wachstum eröffnen [Wal03, S.1], [Sab03, S.17], [Rau13, S.1], [SVV15], [Pre16, S.5], [SGK20].

Vielfach erfolgt in Deutschland ein erfolgreicher Technologietransfer zwischen mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Nichtsdestotrotz führen Quellen aus, dass hochwertige Forschungsergebnisse in zu geringem Umfang in marktfähige Lösungen überführt werden [GW96, S.237], [Sab03, S.17], [Wis16, S.13]. Existierende Transferpotentiale bleiben ungenutzt [DLR13, S.5], [Wis16, S.7], [BMWI19b-ol]. Eine zentrale Ursache bilden **Transferbarrieren** [Fic97], [Wal03], [Eck11], [Ort13]. Sie verhindern den Transferprozess, hemmen die Umsetzung oder wirken der Nachhaltigkeit entgegen. Es gibt eine kaum überschaubare Anzahl an Barrieren, die sich auf alle transferrelevanten Bereiche auswirken [Fic97, S.334]. Diese haben vielfältige Ursachen und sind bei involvierten Akteuren unterschiedlich ausgeprägt. Viele Barrieren sind bzgl. des Transfers in den Mittelstand besonders ausgeprägt oder bestehen nur dort. Zudem sind Barrieren stärker ausgeprägt, wenn Unternehmen über geringe Transfererfahrungen verfügen [BLS95], [Fic97, S.340], [Eck11, S.170]. Um einen effizienten Technologietransfer zu ermöglichen und Innovations sprünge im Kontext der digitalen Transformation zu fördern, bedarf es einer Überwindung dieser Barrieren.

Zugleich sind die etablierten Mechanismen des Technologietransfers im Zuge der digitalen Transformation **maßgeblichen Veränderungstreibern** ausgesetzt [Aca16a, S.20]. Dies betrifft insbesondere die steigende Dynamik, so dass die ohnehin kritische Kenngröße der schnellen Inwertsetzung neuer Forschungsergebnisse weiter an Bedeutung gewinnt [Aca16a, S.20], [Wis16], [Hig17a], [TAS19]. Weiterhin erfolgt ein **Wandel des Transferumfelds** von linearen Innovationsketten zu hoch-vernetzten Ökosystemen [CC12], [Aca16a], [Hig17b, S.15]. Ein Kristallisationspunkt dafür sind **Innovationscluster**, die regionale Akteure um einen Technologieschwerpunkt vereinen [Por90], [Por98], [Por03], [Pan06], [KM08, S.378]. Neben der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen fördern Innovationscluster den Brückenschlag zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, indem Transferprozesse beschleunigt und Transferbarrieren überwunden werden [Bec07, S.91], [OECD09, S.14], [Kra11, S.2], [KM12, S.23]. Mittelständischen Unternehmen wird der Zugang zu Forschungseinrichtungen und deren Leistungsangeboten erleichtert [Eng14], [Aca16a, S.33]. Die geografische Nähe wirkt dabei als wichtiger Katalysator [ZR09, S.419], [BDN11], [ALW14], [AFC18]. Zugleich unterstützen die kulturelle Affinität und persönliche Kontakte den Aufbau einer konstruktiven Vertrauensbasis [Por98, S.80], [GC11], [Ort13, S.48], [DKS15, S.21].

Jedoch ist das Ausschöpfen dieser Potentiale kein Automatismus. So können in Clustern trotzdem nur lose, kaum ausgeprägte Transferstrukturen bestehen [Kra11, S.15]. Häufig werden KMU kaum in die Forschungs- und Transferkooperationen integriert [OECD09, S.16]. Auch die Annahme, dass eine Einbindung von KMU und Forschungseinrichtungen bereits ausreicht, um Transferaktivitäten zu initiieren, erweist sich mitunter als Trugschluss [FHC+15, S.111]. Als Manko gilt ferner eine unzureichende Konkretisierung der interorganisationalen Kooperationsprozesse im Cluster-Konzept [Ort13, S.45].

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Innovationscluster **ideale Rahmenbedingungen** für den Technologietransfer bieten und zur Überwindung von Transferbarrieren beitragen können. Das alleinige Vertrauen auf die positive Wirkung ist allerdings nicht zielführend. Vielmehr ist ein systematisches Handeln gefordert, um das komplexe Wirkungsfeld zu ordnen, die Akteure und Strukturen auf das gemeinsame Ziel auszurichten und Nutzenpotentiale umfassend zu erschließen. Nur dadurch können sich mittelstandsgerechte, leistungsfähige Transferökosysteme ausbilden. Es besteht somit **Bedarf an einer methodischen Unterstützung**, die verantwortliche Planer<sup>7</sup> in Innovationsclustern bei der Gestaltung der vielfältigen Facetten des Technologietransfers unterstützt.

## 1.2 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist ein *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern*. Dieses soll den Technologietransfer im Innovationscluster als zusammenhängendes Gestaltungsfeld begreifen und dessen Strukturierung anstreben. Überdies soll ein nachvollziehbares Verständnis der transferbezogenen Planungsaufgaben geschaffen und handelnden Akteuren eine praxisgerechte Orientierungshilfe gegeben werden. Insgesamt soll das Rahmenwerk einen signifikanten Beitrag leisten, um nachhaltige und mittelstandsgerechte Transferstrukturen im Cluster zu etablieren. Hierbei wird ein leistungsfähiges Transferökosystem<sup>8</sup> angestrebt, das über ein enges Kooperationsgefüge verfügt. Ferner sollen Unternehmen und Forschungseinrichtungen bei der kooperativen Planung konkreter Transferprojekte unterstützt werden. Die Ansätze sollen als Gesamtheit aber auch Einzelnen einsetzbar sein.

Das Rahmenwerk soll aus drei Bestandteilen bestehen. Erster Bestandteil und zugleich Fundament der Arbeit ist die **Charakterisierung des Gestaltungsfelds des Technologietransfers in Clustern**. Im Kern steht das **Leitbild des Transferkonzepts**, das die Technologieinhalte, Transferformate, involvierten Akteure und die Transferstrategie des Innovationsclusters verzahnt. Die Spezifizierung des Konzepts soll über Entwicklungsfelder und Merkmale mit zugeordneten Ausprägungsstufen erfolgen. Ferner gilt es, eine nachvollziehbare Klassifikation für Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren zu erarbeiten,

---

<sup>7</sup> Es wird im Folgenden die maskuline Form verwendet und zwar ausschließlich wegen der Lesbarkeit. Wenn etwa von Ingenieuren die Rede ist, sind selbstredend auch Ingenieurinnen gemeint.

<sup>8</sup> Für den Technologietransfer in Innovationsclustern wird der Begriff Transferökosystem geprägt.

um diese im Zuge der Planung nutzbar zu machen. Der zweite Bestandteil des Rahmenwerks fokussiert die Unterstützung von Clustermanagement-Organisationen bei der Planung des Transferkonzepts. Ein Vorgehensmodell soll die **Entwicklung des Transferkonzepts** ermöglichen. Im Kern stehen eine Analyse der Ausgangsbasis und die Ableitung von Maßnahmen, um einen angestrebten Zielzustand zu erreichen. Dabei wird auf eine kooperative Arbeitsweise der Stakeholder-Gruppen im Cluster eingegangen.

Das übergreifende Transferkonzept bildet die notwendige Basis zur Umsetzung konkreter Transferprojekte und damit der Übertragung fortschrittlicher Forschungsergebnisse in innovative Lösungen. Der dritte Bestandteil adressiert die **systematische, kooperative Planung dieser Projekte**. Es soll ein **Vorgehensmodell** beschrieben werden, das relevante Schritte aufzeigt und mit praxisrelevanten **Hilfsmitteln** verknüpft. Hier sollen die strukturierte Sammlung von Informationen und die Ableitung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie gefördert werden. In Summe sollen die Bestandteile des Rahmenwerks zur Überwindung existierender Transferbarrieren beitragen.

Die **Anwendbarkeit der Bestandteile** soll an zwei Beispielen nachgewiesen werden. Basierend auf einem vorhandenen Innovationscluster soll die Entwicklung eines übergreifenden Transferkonzepts verdeutlicht werden. Die Anwendung des Vorgehens und der Hilfsmittel zur Projektplanung erfolgt anhand eines realisierten Transferprojekts.

### 1.3 Vorgehensweise

Ausgehend von der Einleitung erfolgt in **Kapitel 2** eine detaillierte Problemanalyse. Zu Beginn wird das Forschungsfeld abgesteckt und relevante Begriffe definiert. Dies umfasst ebenso eine Charakterisierung der Merkmale mittelständischer Unternehmen sowie der Potentiale und Herausforderungen der Digitalen Transformation. Im Kern der vorliegenden Arbeit steht der Technologietransfer zwischen mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Dieser wird als Wegbereiter zur Umsetzung vielfältiger Innovationen und zur Ausschöpfung der Potentiale der digitalen Transformation verstanden. Den Ausgangspunkt der eingehenden Analyse dieses Betrachtungsgegenstands bilden die Bedeutung und Motive des Technologietransfers. Daran anknüpfend werden sowohl bekannte Modelle zur Systematisierung als auch Formate analysiert, die zur Operationalisierung des Transfers in der Praxis dienen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Analyse von Transferbarrieren, die den Austausch zwischen Wissenschaft und mittelständischen Unternehmen hemmen oder verhindern können. Ferner werden aktuelle Veränderungstreiber beleuchtet, die Anpassungen etablierter Wirkmechanismen des Technologietransfers erfordern. Da Innovationscluster – und das damit einhergehende ideale Umfeld für den Technologietransfer – ein Kernbereich der Arbeit sind, erfolgt deren Betrachtung in einem separaten Abschnitt. Der Fokus liegt neben relevanten Charakteristika insbesondere auf Potentialen und Herausforderungen, die ein Cluster als Handlungsraum für den Technologietransfer in den Mittelstand bietet. In einer Problemabgrenzung werden die Handlungsfelder der Arbeit zusammengefasst. Zum Abschluss des Kapitels werden Anforderungen an das angestrebte Rahmenwerk abgeleitet.

Die Analyse des Stands der Technik ist Gegenstand von **Kapitel 3**. Den Ausgangspunkt bildet die Untersuchung von Ansätzen, die der Beschreibung der Struktur und Gestaltungsfelder von Transferökosystemen dienen. Dabei steht die Charakterisierung der Facetten des Technologietransfers in Clustern als erster Bestandteil des Rahmenwerks im Fokus. Anschließend werden zum einen Ansätze beleuchtet, die auf eine Strukturierung verfügbarer Transferformate zielen, z.B. entlang eines definierten Prozesses. Zum anderen erfolgt eine Untersuchung von Lösungsansätzen zur Aufbereitung von Transferinhalten. Vorgehensmodelle, die zur Analyse und Weiterentwicklung von Innovationssystemen beitragen, setzen die Untersuchung fort. Hier liegt das Augenmerk auf Modellen, die mit Blick auf die Entwicklung eines clusterübergreifenden Transferkonzepts zur Bündelung der Inhalte, Formate und Akteure einen Beitrag leisten können. Ein weiterer Abschnitt widmet sich der systematischen Planung von Transferprojekten. Hier werden Ansätze zur Typisierung von Innovationsprojekten und von Vorgehensmodellen zur Projektplanung betrachtet. Ferner werden Ansätze analysiert, die anwendbare Hilfsmittel zur Unterstützung der Projektplanung bereitstellen. Zum Abschluss werden die vorgestellten Lösungsansätze anhand der gestellten Anforderungen bewertet.

**Kapitel 4** bildet den Kern der Arbeit und beschreibt das *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern*. Zu Anfang erfolgt eine kurze Erläuterung der Bestandteile des Rahmenwerks und deren Zusammenwirken. Hieran schließt sich eine detaillierte Vorstellung der Bestandteile an. Das Fundament für die Planungsaktivitäten bildet die Herleitung der Entwicklungsfelder eines Transferkonzepts sowie der Merkmale und zugehörigen Ausprägungsstufen zu deren Beschreibung. Es ergibt sich eine Kaskade zur Charakterisierung des Gestaltungsfelds des Cluster-Technologietransfers. Mit dieser wird eine Bewertungslogik verknüpft, um den Leistungsstand des Transferkonzepts auf Clusterebene zu bewerten. Ferner wird eine auf den Technologietransfer in Clustern zugeschnittene Klassifikation für Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren vorgestellt, die einen einfachen Zugang im Rahmen der Planung ermöglicht. Auf dieser Basis setzt das Vorgehensmodell zur Entwicklung des Transferkonzepts auf. Die einzelnen Phasen – angefangen bei der Analyse der Ausgangssituation bis zur Festlegung eines Umsetzungsplans in der Feinplanung – und die verknüpften Hilfsmittel werden beschrieben. Hierunter fallen u.a. ein integriertes Stufenmodell zur Systematisierung der Transferphasen und -formate sowie eine Referenzstruktur für Transferökosysteme. Letztere gliedert Akteur-Gruppen und deren Funktionen, um eine strukturierte Stakeholder-Analyse zu unterstützen. Der letzte Abschnitt widmet sich dem Vorgehen zur Planung von Transferprojekten und der Vorstellung der dafür entwickelten Hilfsmittel. Von hoher Relevanz sind eine Transferprojekt-Canvas<sup>9</sup> zur Sammlung und

---

<sup>9</sup> Canvas (dt. Leinwand) bezeichnet in Anlehnung an die Business Model Canvas nach OSTERWALDER und PIGNEUR [OP10, S. 44], [GP14, S. 206] einen übersichtlichen, prägnanten Beschreibungsrahmen mit verschiedenen Komponenten, die zu einem konsistenten Gesamtbild verknüpft werden.

Verzahnung notwendiger Planungsdaten sowie der Einsatz eines Projektwürfels<sup>10</sup> zur Ableitung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie. Dieser basiert maßgeblich auf charakteristischen Projekttypen, die mit Hilfe einer Clusteranalyse aus abgeschlossenen Projektvorhaben ermittelt werden.

In **Kapitel 5** erfolgt die Validierung des Rahmenwerks anhand zweier Beispiele. Dabei werden die Bestandteile Transferkonzept und Transferprojekt aufgegriffen. Die durchgängige Anwendung des Vorgehens zur Entwicklung eines Transferkonzepts zeigt das „*Spitzencluster Intelligente Technische Systeme OstwestfalenLippe*“. Der Ansatz zur systematischen Projektplanung wird an dem abgeschlossenen Transferprojekt „*Identifikation von Potentialen zur bedarfsgerechten Mechatronisierung einer Ziehmaschine für Präzisionsstahlrohre*“ dargestellt. Außerdem erfolgt die Bewertung der Arbeit anhand der Anforderungen aus der Problemanalyse.

Eine Zusammenfassung der Arbeit sowie ein Ausblick auf zukünftige Forschungsfelder ist Gegenstand von **Kapitel 6**. In Ergänzung enthält der **Anhang** weitere Informationen zum Stand der Technik und zum Rahmenwerk.

---

<sup>10</sup> Der entwickelte Projektwürfel repräsentiert einen Bewertungsraum mit drei Dimensionen, um im Rahmen der Planung von Transferprojekten die Ableitung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie zu ermöglichen.





## 2 Problemanalyse

Ziel der Problemanalyse sind Anforderungen an ein *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern*. In Abschnitt 2.1 werden zentrale Begriffe definiert. Ferner erfolgt eine Charakterisierung der Merkmale mittelständischer Unternehmen sowie der Potentiale und Herausforderungen der Digitalen Transformation. Inhalt von Abschnitt 2.2 ist die Betrachtung des Technologietransfers in den Mittelstand als Hebel, um vorhandene Innovationspotentiale auszuschöpfen. Dies umfasst Motive, Erklärungsmodelle und potentieller Transferbarrieren. Ferner erfolgt eine Betrachtung aktueller Veränderungstreiber. Der Wandel des Transferumfelds hin zu vernetzten Innovationsökosystemen ist eng mit dem Konzept des Innovationsclusters verknüpft. Diese sind Gegenstand von Abschnitt 2.3. Schwerpunkte sind Charakteristika des Cluster-Konzepts und Auswirkungen auf den Technologietransfer. Abschnitt 2.4 fasst den Handlungsbedarf zusammen. Das Resultat sind Anforderungen an das zu entwickelnde Rahmenwerk in Abschnitt 2.5.

### 2.1 Begriffsdefinition und Einordnung der Arbeit

Gegenstand der Arbeit ist ein *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern*. Als Rahmenwerk<sup>11</sup> wird ein Ordnungschema verstanden, das einzelne Elemente zur Lösung einer Aufgabe bereitstellt und Beziehungen zwischen diesen beschreibt. Als Elemente fungieren insb. Vorgehensmodelle<sup>12</sup> und Hilfsmittel zur Planung. Unter Planung werden Tätigkeiten zur gedanklichen Vorwegnahme von Handlungsschritten zur effektiven Erreichung eines Ziels verstanden [Bro88, S.220]. Hiervon ausgehend werden in den Abschnitt 2.1.1 bis 2.1.4 zentrale Begriffe definiert und eingeordnet, um ein einheitliches Verständnis zu schaffen und den Handlungsraum der Arbeit vorzustellen.

#### 2.1.1 Invention, Innovation und FuE

Die Innovationsforschung begründet sich in den Arbeiten von SCHUMPETER. Dieser versteht **Innovation** als eine aus wirtschaftlicher Sicht erfolgreich am Markt etablierte Invention [Sch61]. Den Nukleus bildet eine Idee, deren Umsetzung in Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten in einer Invention resultiert [Bul94, S.35], [PS96, S.6]. Folglich sind Innovationen als nutzenstiftende Problemlösung auf Basis eines neuartigen Ansatzes zu verstehen, der zum Markterfolg führt [BS02, S.16], [Ehr07, S.347], [SB12]. Bei

---

<sup>11</sup> Es wird vom Begriff der Rahmenstruktur bzw. dem Ordnungsrahmen (engl. Framework) aus der Softwaretechnik unterschieden, der Entwicklern im Sinne einer Anwendungsarchitektur als wiederverwendbare Struktur bei der Entwicklung von Anwendungen dient.

<sup>12</sup> Vorgehensmodelle ordnen Entwicklungstätigkeiten nach aufgabenspezifischen Gesichtspunkten.

unternehmensinternen Innovationen, z.B. für einen verbesserten Produktionsprozess, bezieht sich der wirtschaftliche Erfolg auf die realisierte Anwendung [SEM+98, S.7]. Die Innovationsentwicklung beschreibt den Prozess von der Ideen- und Konzeptgenerierung, über die Produkt- oder Prozessentwicklung bis zur Markteinführung [BS02, S.16], [Ger04, S.12]. Innovationen gelten als Basis für die Sicherung von Wettbewerbsvorteilen und damit dem unternehmerischen Erfolg [Ple03, S.1], [SB12]. Den aufgespannten Rahmen zeigt folgende Definition der OECD: „*An innovation is the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organisational method in business practices, workplace organisation or external relations.*“ [OECD05, S.46].

Aufgrund des vielschichtigen Handlungsfelds bestehen unterschiedliche **Ansätze zur Systematisierung**. VAHS UND BREM differenzieren die Dimensionen (1) Gegenstandsbe- reich, (2) Auslöser, (3) Neuheitsgrad und (4) Veränderungsumfang [VB13, S.52f.]. Die Ordnungskriterien nach SPUR sind hiermit vergleichbar, umfassen jedoch zusätzlich den Faktor Komplexität, der sich auf die Systemgrenze des Gegenstands bezieht [Spu98]. Der Gegenstandsbereich adressiert das Objekt der Innovation, wobei u.a. Produkt- und Pro- zessinnovationen<sup>13</sup> unterschieden werden [Spu98], [HS16], [VB13, S.52]. In Bezug auf den Auslöser werden nachfrage- (demand-/ market-pull) und technologiegetriebene In- novationen (technology-push) unterschieden [SEM+98, S.7ff.] [VB13, S.63f.]. Erstge- nannte haben die Nachfrage nach neuen Problemlösungen als Auslöser, letztere betreffen neue Technologien, die Funktionen von Produkten etc. besser umsetzen können oder die Realisierung vollständig neuer Lösungen erlauben. Ferner sind integrierte Formen mög- lich [SEM+98, S.10]. Der Neuheitsgrad zeigt, ob es sich um Basis-, Verbesserungs-, An- passungs-, Imitations- oder Scheininnovationen handelt [SEM+98, S.10], [VB13, S.63ff.]. GAUSEMEIER ET AL. unterscheiden hingegen den Neuheitsgrad in objektiv (neu für den Markt) und subjektiv (neu für das Unternehmen) [GDE+19, S.7]. Der Übergang zum Kriterium Veränderungsumfang, das inkrementelle und radikale Innovationen diffe- renziert, ist somit fließend [SEM+98, S.11]. Inkrementelle Innovationen sind als Verbes- serungen vorhandener Produkte, Prozesse etc. zu verstehen, während radikale Innovatio- nen gänzlich neue Lösungen betreffen [VB13, S.67f.]. In der Literatur finden sich viel- fältige Einordnungen der Kriterien Neuheitsgrad und Veränderungsumfang. Zum Bei- spiel unterscheidet GERYBADZE inkrementale, strategische und Durchbruch-Innovationen [Ger04, S.77f.].

Anknüpfend bestehen diverse Ansätze zur **Strukturierung des Innovationsobjekts**. ZAHN UND WEIDLER klassifizieren technische (Produkte, Prozesse, etc.), organisationale (Aufbau- und Ablauforganisationen, etc.) und geschäftsbezogene Innovationen (Ge- schäftsmodelle, etc.) [ZW95, S.362ff.]. GAUSEMEIER ET AL. führen zusätzlich soziale In- novationen auf (Arbeitsformen, etc.) [GDE+19, S.5]. Eine Übersicht möglicher

---

<sup>13</sup> Im Verständnis der vorliegenden Arbeit umfasst der Bereich Prozessinnovationen sämtliche Prozesse, die zur Leistungserbringung eines Unternehmens beitragen.

Innovationstypen geben PLESCHAK UND SABISCH [PS96, S.2]. Es ist zu beobachten, dass sich technische und soziale Aspekte zunehmend gegenseitig bedingen und in kombinierten Innovationen verschmelzen [Hig17a, S.9]. Außerdem gewinnen Geschäftsmodellinnovationen im Zuge der Digitalisierung an Bedeutung [GDE19+, S.31].

Die Realisierung von Innovationen erfolgt in **Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten**. Zur Einordnung wird auf das Frascati-Handbuch der OECD verwiesen: „*Forschung und experimentelle Entwicklung (FuE) ist schöpferische und systematische Arbeit zur Erweiterung des Wissensstands, [...] und zur Entwicklung neuer Anwendungen auf Basis des vorhandenen Wissens.*“ [OECD15, S.47] Bezogen auf den Kontext der Arbeit sollen durch geplante und zielgerichtete FuE-Tätigkeiten neues ingenieurwissenschaftliches Wissen<sup>14</sup> generiert und neue Anwendungsfelder erschlossen werden [SEM+98, S.18]. Es werden die Bereiche Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung unterschieden, wobei explizit darauf hingewiesen wird, dass diese keine stringente Prozessfolge bilden:

- **Grundlagenforschung:** Experimentelle oder theoretische Arbeiten zum grundlegenden Erkenntnisgewinn. Es werden grundlegende Ursachen oder Zusammenhänge aufgedeckt, ohne einen Fokus auf eine spezifische Anwendung [OECD15, S.47].
- **Angewandte Forschung:** Diese Tätigkeiten adressieren ebenfalls die Gewinnung von Erkenntnissen, sind jedoch auf ein spezifisches Ergebnis ausgerichtet (z.B. eine Anwendung) [OECD15, S.47f.]. Im Vordergrund stehen Inventionen, die zu erheblichen Verbesserungen des Stands der Technik führen können [SEM+98, S.17].
- **Experimentelle Entwicklung:** Ziel ist die systematische Neuentwicklung bzw. Optimierung bestehender Produkte, Prozesse etc. Die Arbeiten bauen auf Erkenntnissen der Forschung und praktischen Erfahrungen auf [OECD15, S.48].

FuE-Tätigkeiten zeichnen sich durch fünf charakteristische Merkmale aus: neuartig, schöpferisch, ungewiss bzgl. des Ergebnisses, systematisch und übertragbar bzw. reproduzierbar [OECD15, S.47]. SABISCH ET AL. ergänzen, dass i.A. eine aus Organisations-sicht subjektive Auffassung der Neuartigkeit hinreichend ist [SEM+98, S.16]. Die Tätigkeiten werden in FuE-Projekten mit spezifischem Zweck gebündelt [OECD15, S.48].

**Fazit:** Die vorliegende Arbeit orientiert sich an dem dargestellten Begriffsverständnis von Innovationen, d.h. eine Innovation bringt eine Invention zum Geschäftserfolg [SB12, S.2], [GDE+19, S.4]. Von Bedeutung ist zudem, beim Auslöser nachfrage- und technologiegetriebene sowie integrierte Innovationen zu betrachten. Hinsichtlich des Innovationsobjekts liegt der Fokus zwar auf technischen Innovationen, es wird jedoch die gesamte

---

<sup>14</sup> Eine einheitliche Begriffsdefinition existiert nicht. Eine für die Arbeit zutreffende Definition liefern PROBST ET AL.: „*Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl theoretische Erkenntnisse als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden. Wissen entsteht als individueller Prozess in einem spezifischen Kontext und manifestiert sich in Handlungen.*“ [PRR06, S.40].

Bandbreite berücksichtigt. Somit wird der zunehmenden Verschmelzung unterschiedlicher Typen Rechnung getragen. Hinsichtlich der Abgrenzung von FuE-Tätigkeiten bildet die Definition der OECD eine gute Orientierung. Das Rahmenwerk lässt sich in der Schnittmenge zwischen angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung verorten. Insbesondere kleine und mittlere produzierende Unternehmen verfügen häufig über keine eigene FuE-Abteilung, so dass die Innovationsentwicklung eher auf anwendungsnahen Tätigkeiten basiert [OECD15, S.52].

### 2.1.2 Technologietransfer

Im Kern der vorliegenden Arbeit steht der Technologietransfer zwischen mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Dieser hat das Ziel, technologiebasierte Innovationen zu induzieren. Daher wird der **Begriff Technologie** skizziert, wobei sich die Ausführungen aufgrund der Vielfalt verfügbarer Definitionen auf eine exemplarische Auswahl beschränkt. CARAYANNIS UND ALEXANDER verstehen Technologie als auf einen Anwendungszweck hin eingesetztes Wissen [CA99, S.247]. SMILOR UND GIBSON definieren Technologie als „*knowledge and ideas as well as physical products*“ [SG91, S.290]. Eine konkretere Sichtweise vertritt PEIFFER und definiert Technologie „*als Bündelung naturwissenschaftlich-technischer und anwendungsorientierter Erkenntnisse im Hinblick auf mögliche technische Problemlösungen. Technologien repräsentieren damit die spezifische Wissensgrundlage für potentielle Produkte und Verfahren.*“ [Pei92, S.35] Eine ähnliche Perspektive nimmt BULLINGER ein und bezeichnet Technologie als anwendungsbezogenes Wissen um naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge, die zur Lösung technischer Probleme dienen [Bul94, S.33f.].

In der Literatur werden die Begriffe Technologie und Technik<sup>15</sup> i.d.R. differenziert [Wis16, S.10]. So definiert GERPOTT Technik als „*in Produkten oder Verfahren materialisierte und auf die Lösung bestimmter praktischer Probleme ausgerichtete Anwendung von Technologien*“ [Ger05b, S.17f]. Technik schließt neben dem Wissen über Methoden, Wirkprinzipien, Verfahren, Handlungswissen und Software auch die Nutzung technischer Systeme und Maschinen ein [Wis16, S.10]. Angelehnt an WALL ist in der vorliegenden Arbeit eine explizite Trennung der Begriffe jedoch nicht zielführend. Stattdessen wird der Begriff Technologie integrativ verwendet [Wal16, S.9f.]. Eine Typisierung von Technologien liefert ebenfalls GERPOTT, wobei u.a. das Einsatzgebiet, die Lebenszyklusphase oder die Anwendungsbreite einer Technologie unterschieden wird [Ger05, S.26f.]. Eine umfangreiche Klassifizierung von Technologien, welche die Betrachtung von GERPOTT erweitert, stellen SCHIMPF UND RUMMEL vor [SR15, S.46ff.]. Beispielsweise erfolgt eine Differenzierung in Funktionsarten, der strategischen Bedeutung der Technologie im Unternehmen oder der Bedeutung für das betrachtete System.

---

<sup>15</sup> Vgl. hierzu u.a. BULLINGER [Bul94, S.34] oder SCHUH ET AL. [SKS+11, S.33ff.].

Ausgehend von diesem Verständnis wird nachfolgend **der Technologietransfer** begrifflich eingeordnet. In seiner Definition betont WALTER die systematische Planung und die zeitliche Befristung des Austauschs und beschreibt Technologietransfer als „wertorientierte, planvolle und zeitlich limitierte Austauschprozesse zwischen Organisationen, welche die Übertragung von Technologien aus ihrer wissenschaftlichen Basis in wirtschaftliche Anwendungen als Ziel haben“ [Wal03, S.16]. MEIBNER beschreibt Technologietransfer als „zielgerichtete Übertragung von technologischem und technologiebezogenem Know-how zwischen Partnern (Individuen, Institutionen, Organisationen und Unternehmen).“ [Mei01, S.21] Know-how wird hierbei als zweckbezogenes, anwendbares Wissen verstanden. BOEGLIN definiert Know-how als systembezogenes Problemlösungswissen [Boe92, S.86f.]. LANE stellt fest: „*Technology transfer is a complex process involving a wide range of participants engaged in multiple interdependent activities.*“ [Lan99, S.7] Weitere Definitionen zeigt Anhang A1, wobei teils andere Schwerpunkte gesetzt werden. So betont ALLESCH die Maßnahmen, um Unternehmen Forschungsergebnisse zugänglich zu machen [All90, S.464]. GOLDHOR UND LUND sowie SOUDER ET AL. heben die Notwendigkeit zur Absorption der Technologie in der empfangenden Organisation hervor [GL83, S.144], [SNP90, S.5].

Es wird deutlich, dass die Übertragung der Technologie das notwendige Wissen zur Anwendung einschließt. BOZEMAN gibt diesbezüglich an: „*When a technological product is transferred or diffused, the knowledge upon which its composition is based is also diffused. Without the knowledge base the physical entity cannot be put to use.*“ [Boz00, S.629] MEIBNER weist ferner auf die zentrale Rolle des impliziten<sup>16</sup>, personengebundenen Wissens hin [Mei01, S.11]. CARAYANNIS UND ALEXANDER betonen in ihrer Definition ebenfalls die Bedeutung von Wissen und Expertise für den Transfer von Technologien in die Anwendung [CA99, S.247]. Mitunter wird der Versuch unternommen, die Begriffe Wissenstransfer und Technologietransfer abzugrenzen. So versteht GRESSE den Technologietransfer als Übertragung von Wissen über eine Technologie [Gre10, S.32]. Nach RAUTER bildet der Technologietransfer eine Teilmenge des Wissenstransfers und zielt auf die Anwendung in Produkten, Methoden und Prozessen [Rau13, S.41], [GS04, S.57]. Im innovationspolitischen Dialog erfolgt jedoch häufig eine Integration zum Begriff Wissens- und Technologietransfer [Mei01, S.24], [Bar11], [Wis16, S.9], [Aca16a]. Aufgrund

---

<sup>16</sup> Basierend auf den Arbeiten von POLANYI erfolgt in der Literatur eine Unterteilung in implizites und explizites Wissen [Pol85]. Implizites Wissen gilt als stillschweigend verfügbar, ist subjektiv und erfahrungsbasiert. Hierunter fällt Erfahrungswissen von Experten. Explizites Wissen hingegen ist formalisierbar und kann anderen Personen mitgeteilt werden [KS06, S.25], [NT12, S.23.], [Ana15, S.29]. Ein Beispiel ist die Weitergabe von Wissen über Publikationen oder Standards. Der Transfer impliziten Wissens erfordert i.d.R. einen persönlichen Austausch zwischen Akteuren und die Verwendung geeigneter Methoden [How02], [Thi02, S.23], [ZR09, S.419f.]. Weiterhin kann Wissen in organisationales und individuelles Wissen unterteilt werden [KS06, S.26f.]. In diesem Zusammenhang kommt dem SECI-Modell (Socialisation, Externalization, Combination, Internalization) nach NONAKA UND TAKEUCHI eine hohe Bedeutung zu [NT12]. Es beschreibt die Wissenserzeugung in Unternehmen als spiralförmigen Prozess. Dabei werden explizites und implizites Wissen kombiniert und von der Mitarbeiter-Ebene auf Personengruppen oder die Organisation gehoben [Ana15, S.29], [GDE+19, S.204]. Für eine detaillierte Ausführung sei auf [NT12] verwiesen.

der gegenseitigen Abhängigkeiten wird in der vorliegenden Arbeit auf eine explizite begriffliche Trennung verzichtet. Stattdessen wird der etablierte Begriff des Technologietransfers verwendet (vgl. u.a. [Fic97], [Ple03], [Wal03]).

Im Transferkontext sind **verschiedene Kernelemente** relevant [SLR00, S.13], [Wal03, S.16ff.], [Pre16, S.16]. Hierunter fallen (1) das Transferobjekt, (2) die Transferakteure, (3) der Transferprozess, (4) die Rahmenbedingungen des Transfers sowie (5) Transferformen/ -kanäle. Technologien und das hiermit verbundene Know-how bilden die Transferobjekte. WALTER versteht unter **Transferobjekten**, angelehnt an FICHTEL, „*sämtliche Forschungs- und Entwicklungsergebnisse, die in Form von Verfahren, Methoden und Techniken zur Lösung von Problemen beitragen können.*“ [Fic97, S.7], [Wal03, S.17]. Das 2016 erschienene Positionspapier des Wissenschaftsrats zum Transfer unterstreicht dieses breite Verständnis [Wis16, 10].

Die **Akteure** können in Transfergeber (Produzent), Transfernehmer (Anwender), ggf. involvierte Transfermittler und politische Entscheidungsträger differenziert werden (vgl. u.a. [SEM+98, S.26], [Mei01, S.43ff.], [Wal03, S.17f.]). Als Transfergeber fungieren öffentlich grundfinanzierte Forschungseinrichtungen, wie Universitäten, Forschungsinstitute (Max-Planck-Institute, Fraunhofer-Institute etc.) oder Fachhochschulen. Ebenso können privatwirtschaftliche (meist gemeinnützige) Forschungseinrichtungen, wie die Institute der Zuse-Gemeinschaft, der Steinbeis-Verbund oder die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) als Transfergeber auftreten. Die Transfergeber verfügen über das Transferobjekt. Demgegenüber agiert der Transfernehmer als potentieller Anwender und strebt die Nutzung des Transferobjekts an (z.B. in einem Produkt, in der Organisation) [Wal03, S.18]. Unternehmen oder öffentliche Einrichtungen nehmen die Rolle des Transfernehmers ein.

In der Transferpraxis kommt Transfermittlern (Intermediären) eine hohe Bedeutung zu [Ple03, S.4ff.]. Diese agieren in der Schnittstelle zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen und vermitteln zwischen Angebot und Nachfrage [Lau08, S.53]. Es wird das Ziel verfolgt, Transferaktivitäten anzubahnen und aufrechtzuerhalten [BLS95, 84ff.], [Wal03, S.18], [Rau13, S.20f.], [Loh14, S.25]. Auf diese Weise sollen sog. Transferbarrieren, auf die im Verlauf der Arbeit dediziert eingegangen wird, überwunden werden. Häufig stehen die Transfermittler in engem Kontakt zu Unternehmen und verfügen über praxisnahe Kenntnisse zu deren Bedarfen und Anforderungen [VRP09, S.236]. Aufgaben betreffen etwa die Vermittlung zwischen Akteuren (z.B. hinsichtlich Erwartungen oder Zielen) oder die Identifikation potentieller Partner [Rei01, S.14], [Loh14, S.25]. Eine Analyse der Rolle von Transfermittlern und deren Bedeutung liefern CZARNITZKI ET AL. [CLR+01, S.42]. Hierzu zählen Kammern, Verbände, (Branchen-)Netzwerke, Wirtschaftsförderungseinrichtungen, Transferstellen von Forschungseinrichtungen, Technologiezentren bzw. technologieorientierte Gründerzentren, Clustermanagement-Organisationen und weitere [Mei01, S.46f.]. SABISCH ET AL. klassifizieren diese in wirtschaftsnahe, forschungsnahe und eigenständige Mittler [SEM+98, S.26] (vgl. auch [VRP09, S.237]). Somit resultiert ein dichtes Netz etablierter Akteure [Mei01, S.46]. Der Transfer

über Mittler wird als indirekt bezeichnet. Im Gegensatz dazu besteht beim direkten Transfer ein unmittelbarer Kontakt zwischen Transfergeber und -nehmer [CLR+01, S.42], [Wal03, S.18], [Kor13, S.42], [Loh14, S.26].

Ein weiteres Kernelement ist der **Transferprozess**. Dieser wird von CORSTEN als planvoll sowie befristet beschrieben [Cor82, S.11]. Aus der Literatur sind diverse Phasenmodelle bekannt (vgl. [Gre10, S.40], [Rau13, S.84], [Loh14, S.33]). Diese unterscheiden sich etwa bzgl. des Startzeitpunkts oder des Auslösers (angebots-/ nachfrageorientiert, vgl. Systematisierung von Innovationen). Eine detaillierte Analyse erfolgt in Abschnitt 2.2.3. Im Fokus des Prozesses stehen Aktivitäten zur Übertragung der Technologie. Eine lineare Betrachtung greift allerdings zu kurz. Stattdessen handelt es sich um beidseitig gerichtete, iterative Kooperationsprozesse [Wal03, S.16], [VRP09, S.232], [ST09, S.110], [Wis16, S.11]. Dies betrifft etwa den wechselseitigen Austausch von Know-how, d.h. Unternehmen erhalten Zugang zum Transferobjekt, während gleichzeitig ein Transfer von Anwendungswissen zur Forschungseinrichtung erfolgt.

Beendet wird der Transferprozess durch die Absorption der Technologie oder durch den Abbruch im Falle eines Fehlschlages [Ren85, S.35]. Der Transfer kann als erfolgreich bezeichnet werden, wenn die im Vorfeld gesetzten Ziele erreicht sind. Dies betrifft vor allem die nachhaltige Verankerung der Technologie im Unternehmen. Nur im Falle einer Integration kann das Transferobjekt einen Beitrag zur zukünftigen Wertschöpfung leisten [Thi02, S.32.]. GRESSE merkt an, dass das Ziel darin liegt, zwischen den Partnern einen ähnlichen Wissensstand zu erreichen [Gre10, S.32]. Dies schließt ein Verständnis der Technologie ein und fokussiert einen nachhaltigen Kompetenzerwerb. LUNDQUIST gibt an, dass nach erfolgtem Technologietransfer der Empfänger in der Lage ist, die Technologie in der eigenen Umgebung entsprechend seinem Leistungsniveau anwenden zu können [Lun03, S.273]. GESCHKA stellt fest, dass neben der Übertragung der Technologie die Steigerung des Kompetenzlevels des Unternehmens adressiert wird [Ges96].

Die **Rahmenbedingungen des Transfers** betreffen zum einen das Umfeld, in dem der Technologietransfer stattfindet. Hierzu zählt insbesondere das regionale Umfeld, in das die beteiligten Organisationen eingebunden sind. Zum anderen betont WALTER politische, gesellschaftliche, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, die sich auf den Technologietransfer auswirken [Wal03, S.20]. Im Fokus der vorliegenden Arbeit liegt die regionale Dimension. So finden Transferprojekte zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen häufig auf regionaler Ebene statt [Aca16a, S.5]. Dabei wirkt die geografische Nähe als Katalysator: Durch kurze Wege ergeben sich Möglichkeiten, um auf potentielle Kooperationspartner aufmerksam zu werden, Beziehungen zu knüpfen oder in FuE-Kooperationsprojekten einen häufigen persönlichen Austausch zu etablieren [ZR09, S.419], [BDN11], [ALW14], [AFC18], [Aca16a, S.33], [Ket17]. Zusätzlich wirken regionale Netzwerke förderlich auf Transferaktivitäten [Gre10, S.227].

Das letzte Element sind **Transferformen/ -kanäle**, d.h. Publikationen, Patente/ Lizenzen, Weiterbildung, Gründungen, FuE-Kooperationen etc. [VRP09, S.233f.], [Aca16a, S.24]. In der Literatur finden sich Systematisierungsansätze, z.B. WALTER oder VORBACH ET

AL. [Wal03, S.21f.], [VRP09, S.233f.]. Ein Unterscheidungsmerkmal ist die Kooperationsintensität. Während Lizenzen oder Auftragsforschung eine vglw. geringe Zusammenarbeit bedingen, werden Personaltransfermaßnahmen oder FuE-Projekte als kooperativer Transfer bezeichnet [Wal03, S.23]. Abschließend zeigt Tabelle 2-1 eine Ordnung, um den Technologietransfer zu charakterisieren [Loh14, S.26].

*Tabelle 2-1: Merkmale des Technologietransfers und Ausprägungen [Loh14, S.26], in Anlehnung an CORSTEN [Cor82] und MEIßNER [Mei01]*

<b>Merkmal</b>	<b>Ausprägungen</b>	
<b>Richtung</b>	<b>Horizontal</b> Übertragung über verschiedene Entwicklungsstufen (Grundlagen-/ Angewandte Forschung, Anwendung)	<b>Vertikal</b> Übertragung auf derselben Entwicklungsstufe
<b>Institutioneller Hintergrund</b>	<b>Intraorganisational</b> Innerhalb einer Organisation	<b>Interorganisational</b> Zwischen verschiedenen Organisationen
<b>Beziehung der Transferpartner</b>	<b>Direkt</b> Unmittelbarer Kontakt der Partner	<b>Indirekt</b> Einbezug eines Mittlers in den Prozess
<b>Auslöser</b>	<b>Technologiegetrieben</b> Transfer bereits vorhandener Technologien (technology push)	<b>Bedarfsgetrieben</b> Suche nach Lösungen aufgrund gegebener Problemstellung (technology pull)
<b>Interaktion der Transferpartner</b>	<b>Aktiv</b> Kontakt und Austausch der Transferpartner während des gesamten Übertragungsprozesses	<b>Passiv</b> Keine Interaktion der Transferpartner (Übertragung durch Dokumente, Anleitungen, etc.)

**Fazit:** Im Kern der Arbeit stehen planvolle, befristete und wechselseitige Transferprozesse zwischen mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen [Wal03, S.16]. Es wird das Ziel verfolgt, konkrete Innovationen hervorzubringen [Mei01, S.24]. In Anlehnung an ACATECH wird der Technologietransfer „[...] primär als ein Transfer in ein Unternehmen verstanden [...], das mit Hilfe dieser Technologien die Innovationskraft steigern kann.“ [Aca16a, S.15] Folglich werden Transferaktivitäten mit einer hohen Kooperationsintensität fokussiert. Gemäß der dargestellten Ordnung entspricht dies einem interorganisationalen Technologietransfer. Die Interaktion erfolgt direkt oder indirekt, der Auslöser kann sowohl technologie- als auch bedarfsgetrieben sein. Zudem kann der Transfer als intraregional und adaptiv<sup>17</sup> bezeichnet werden [Mei01, S.93ff.]. Das Rahmenwerk teilt das breite Verständnis über Transferobjekte nach FICHTEL bzw. WALTER [Fic97, S.7], [Wal03, S.17]. In Bezug auf die erfolgte Einordnung des Innovationsbegriffs umfasst dies neben technischen ebenso organisationale, geschäftsbezogene und soziale FuE-Ergebnisse sowie das hiermit verknüpfte Know-how.

<sup>17</sup> Beim imitativen Transfer erfolgt eine Übertragung des Transferobjekts ohne Anpassungen. Im Gegensatz dazu wird das Transferobjekt beim adaptiven Transfer auf die Anforderungen des Technologienehmers zugeschnitten [Cor82], [Hof90].



### 2.1.3 Mittelstand

Der Mittelstand bildet das Rückgrat der deutschen Wirtschaft<sup>18</sup> und gilt als Innovations-treiber. Mittelständische Unternehmen prägen mit Leistungsbereitschaft, sozialer Verant-wortung und Erfolg die Volkswirtschaft [BMWI16-ol], [BU11, S.21ff.]. Das Institut für Mittelstandsforschung (IfM) definiert Mittelstand<sup>19</sup> „*durch die Einheit von Eigentum und Leitung*“. „*In einem mittelständischen Unternehmen halten bis zu zwei natürliche Perso-nen oder ihre Familienangehörigen (direkt oder indirekt) mindestens 50 Prozent der An-teile eines Unternehmens. Diese natürlichen Personen gehören der Geschäftsführung an.*“ [IfM22b-ol] Während im Sprachgebrauch häufig von Mittelstand die Rede ist, findet in der Förderpolitik der stehende Begriff *kleine und mittlere Unternehmen* (KMU) Ver-wendung [Hel14, S.79f.]. Die EU-Definition<sup>20</sup> von KMU fokussiert die Unternehmens-größe und den jährlichen Umsatz. Folglich sind KMU vielfach dem Mittelstand zuzuord-nen, der Mittelstand ist aber nicht auf KMU beschränkt, sondern inkludiert ebenso grö-ßere familiengeführte Unternehmen [WMW14, S.17], [IfM22b-ol]. Allerdings werden die Begriffe häufig gleichgesetzt [Hel14, S.78]. Eine Gegenüberstellung von KMU und mittelständischen Unternehmen zeigt u.a. GÜRTLER [Gue16, S.35].

Der Mittelstand zeichnet sich durch eine hohe Heterogenität aus. Dies betrifft Branchen, die Marktleistung, Unternehmensgrößen oder die Innovationsfähigkeit. Ein einheitliches Bild kann nicht skizziert werden [Hau06, S.17], [Aca15, S.38]. Dennoch existieren in der Literatur **qualitative Merkmale**. Merkmalskataloge liefern MUGLER [Mug08, S.25] oder PFOHL [Pfo06, S.18ff.]. Mittelständler werden durch einen Unternehmer geprägt, der sich stark mit dem Unternehmen identifiziert [Sch09b, S.8], [VHK10, S.4], [Ham13, S.32]. Dieser führt und gestaltet die Entwicklung mit persönlichen Werten und Visionen [SKF+11, S.5], [Ham13, S.32f.], [VHK13, S.4]. Der Unternehmer ist i.d.R. aktiv in Pro- zesse und Entscheidungen involviert. Zudem verfügt dieser über ein Netzwerk persönli-cher Kontakte, von dem das Unternehmen abhängig ist [VHK10, S.4]. Die Unterneh-menskultur ist durch Vertrauen, Loyalität und Identifikation mit dem Unternehmen ge- prägt [DM14, S.180]. Dies wirkt sich auch auf externe Kooperationen aus.

Die Marktleistung wird vielfach kundenindividuell erbracht, d.h. es besteht eine hohe Kundenorientierung, -nähe und -bindung [Ham13, S.35]. Die Abgrenzung zum Wettbe- werb erfolgt über Innovationen, die Alleinstellungsmerkmale erzeugen, oder die

---

<sup>18</sup> 99 Prozent aller deutschen Unternehmen zählen zu den KMU und 55 Prozent aller Beschäftigten ar- beiten in diesen Unternehmen [Sta22-ol]. Darüber hinaus haben 86 Prozent der Hidden Champions weniger als 499 Beschäftigte [ZEW15]. Diese nehmen in ihrer Branche eine führende Position im globalen Wettbewerb ein, sind aber in der Öffentlichkeit kaum bekannt.

<sup>19</sup> Synonym verwendete Begriffe sind: Deutscher Mittelstand, mittelständische Unternehmen, Familien- unternehmen, familiengeführte Unternehmen [Ber06, S.271], [KHF11].

<sup>20</sup> Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) werden in der EU-Empfehlung 2003/361 definiert. Danach hat ein KMU nicht mehr als 249 Vollzeitäquivalente (VZÄ) bzw. Vollbeschäftigtenäquivalente, er- wirtschaftet einen Jahresumsatz von höchstens 50 Millionen Euro oder weist eine Bilanzsumme von maximal 43 Millionen Euro auf [IfM22a-ol].

Spezialisierung in Nischen [Rau13, S.19]. Kennzeichnet ist ein hoher Fokus auf Kernkompetenzen und Kerngeschäftsfelder [AR06, S.10], [VHK10, S.4]. Angelpunkt ist die Problemlösungskompetenz: „*Von der Idee bis zur technischen Lösung*“. Gegenüber Konzernen weisen mittelständische Unternehmen einen geringeren organisatorischen Formalisierungsgrad auf. Schlanke Strukturen und flache Hierarchien führen zu kurzen Informations- und Entscheidungswegen [PA06, S.19], [Sch09b, S.8], [Hel14, S.80]. Daraus resultieren eine hohe Umsetzungsstärke und Flexibilität. Sie besitzen die Fähigkeiten, neue Lösungen schnell in den Markt zu bringen und reaktionsschnell auf Veränderungen zu reagieren [Pfo06], [Mug08], [VHK10, S.4], [Hel14, S.80]. Diese Merkmale werden als zentrale Wettbewerbsvorteile wahrgenommen [Lau08, S.19].

Mittelständische Unternehmen verfügen i.d.R. nur über limitierte Ressourcen (Zeit, Personal, Kapital) [Mey05, S.292], [VHK10, S.4], [SVR13, S.555]. Es besteht wenig Spielraum für Misserfolge [Gue16, S.35]. Aus dem Ressourcenmangel resultiert die Notwendigkeit, schnell Markterfolge zu erzielen und das Tagesgeschäft hoch zu priorisieren [Mey13, S.236ff.]. FuE-Tätigkeiten erfolgen primär bedarfsorientiert im Rahmen schrittweise angelegter Innovationsprojekte [PA06, S.21]. Eigenständige, vom Tagesgeschäft teils entkoppelte FuE-Abteilungen, existieren kaum [OECD15, S.52]. Innovationsvorhaben haben häufig einen operativen, marktnahen Charakter. Für eine strategische Innovationsplanung, z.B. gekennzeichnet durch ein Technologiemanagement oder den strategischen Know-how-Aufbau, fehlen i.d.R. Ressourcen [Lau08], [Rau13, S.19]. Ferner bestehen Defizite bzgl. Methoden des Innovationsmanagements [VHK10, S.4], [Mey13, S.236], [SVR13, S.555]. Gleichzeitig werden innovationsbezogene Entscheidungen häufig intuitiv und erfahrungsorientiert getroffen [PA06, S.21], [Gue16, S.35]. Diese Aspekte können sich mitunter negativ auf die Innovationsfähigkeit auswirken [Hel14, S.80]. Häufig besteht eine starke Abhängigkeit von der Qualifikation weniger Mitarbeiter, die zudem nicht alle erforderlichen Kompetenzen abdecken können [Kra09, S.214f.], [Rau13, S.19]. Insgesamt steht der Mittelstand bei der Umsetzung von Innovationen vor größeren Herausforderungen als Großunternehmen [Aca15, S.11].

**Fazit:** Die Arbeit nutzt die Definition mittelständischer Unternehmen im Sinne der vorgestellten qualitativen Merkmale. Aufgrund der zentralen Rolle für die Volkswirtschaft ist es von Bedeutung, dass sich mittelständische Unternehmen auch zukünftig im globalen Wettbewerb behaupten. Hierbei ist die Innovationsfähigkeit ein Schlüsselfaktor. Gleichwohl zeichnet sich auf Basis der Ausführungen Handlungsbedarf ab. So fehlen Unternehmen teils Kapazitäten zur Erschließung neuer Technologien. Zudem erfolgt vielfach eine Konzentration auf das operative Tagesgeschäft, so dass die strategische Innovationsentwicklung zurücksteht. Vor diesem Hintergrund verspricht ein Technologietransfer aus der Forschung vielfältige Potentiale. Die charakteristischen Merkmale mittelständischer Unternehmen sind bei der Erarbeitung von Elementen des Rahmenwerks zu berücksichtigen. Dies gilt etwa für die Präferenz zu bedarfsorientierten Innovationsvorhaben oder die schrittweise Erschließung neuer Technologiefelder.

### 2.1.4 Digitale Transformation im Mittelstand

Derzeit vollzieht sich ein Wandel zur globalen Informationsgesellschaft, der als **digitale Transformation** bezeichnet wird [PWC13, S.9], [BLO+15, S.4], [DGK+15, S.5]. Dieser wirkt sich auf Wirtschaftsstrukturen, Formate der Wissensproduktion sowie Arbeits- und Lebensweisen aus [Hig17a, S.15]. Unternehmen müssen den grundlegenden Veränderungen mit neuen Lösungen begegnen [And15], [BLO+15], [DGK+15]. Aufgrund der Aktualität und Bandbreite an Veränderungen hat sich keine einheitliche Definition des Begriffs durchgesetzt. Ferner werden die Begriffe Digitalisierung und Digitale Transformation häufig synonym verwendet [Sch16, S.3]. So führt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aus: *„Die Digitalisierung steht für die umfassende Vernetzung aller Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft sowie die Fähigkeit, relevante Informationen zu sammeln, zu analysieren und in Handlungen umzusetzen.“* [BMWI15b, S.3] Der Brückenschlag zu Technologiefeldern<sup>21</sup> wie Big Data und Data Analytics wird deutlich.

BLOCHING ET AL. legen den Fokus auf den Wandel und verstehen die Digitale Transformation *„als durchgängige Vernetzung aller Wirtschaftsbereiche und als Anpassung der Akteure an die neuen Gegebenheiten der digitalen Ökonomie.“* [BLO+15, S.4]. SCHALMO führt in einer Definition unter Betrachtung verschiedener Quellen die Stoßrichtungen zusammen: *„Im Rahmen der Digitalen Transformation sind die Vernetzung von Akteuren [...] über alle Wertschöpfungsstufen hinweg und unter Einsatz neuer Technologien wesentliche Bestandteile. Darauf aufbauend erfordert die Digitale Transformation Fähigkeiten, die die Gewinnung und den Austausch von Daten sowie deren Analyse und Umwandlung in Informationen beinhalten.“* [Sch16, S.5] Ziel ist die Steigerung der Leistungsfähigkeit eines Unternehmens [Sch16, S.5], wobei der Wandel fortlaufend und ohne vorhersehbares Ende erfolgt [Kof18, S.1].

Aus den Definitionen wird die **Tragweite des Wandels** deutlich. Zugleich ist der internationale Wettbewerb durch einen zunehmenden Konkurrenzdruck und immer schneller verlaufende Innovationszyklen geprägt [DKS15, S.7], [VMW+16]. Neue Teilnehmer treten in etablierte Märkte – Geschäftsmodelle wandeln sich rasant [BW17, S.177]. Um die Marktposition zu halten und auszubauen sind Unternehmen gefordert, schneller zu innovieren [BMB+16, S.8], [Kof18, S.3]. Vor diesem Hintergrund bietet die **digitale Transformation vielfältige Potentiale**, um Alleinstellungsmerkmale am Markt zu generieren oder die eigene Wertschöpfung zu optimieren [EDB+15, S.25], [IHK15, S.4], [DGK+15], [Aca17, S.29]. Die Auswirkungen sind dabei vielfältig und betreffen viele Aspekte in Unternehmen [Fra16, S.9]. Aufgrund der Vielschichtigkeit ist eine Strukturierung erforderlich. In diesem Zusammenhang schlagen ECHTERFELD UND GAUSEMEIER einen

---

<sup>21</sup> Diesen Brückenschlag betont auch die Beratungsgesellschaft PWC und beschreibt die digitale Transformation als *„grundlegenden Wandel der gesamten Unternehmenswelt durch die Etablierung neuer Technologien auf Basis des Internets mit fundamentalen Auswirkungen auf die gesamte Gesellschaft“* [PWC13, S.9].

Ordnungsrahmen<sup>22</sup> vor [EG18, S.1f]. Dieser spannt sich über die Dimensionen „Art des Objekts“ sowie „Gegenstand der Digitalisierung“ auf. Der Gegenstand wird unterschieden in „Produkt und Service“ sowie „Produkt- und Serviceentwicklungsprozess“, die „Art des Objekts“ in „materiell“ und „immateriell“. Infolge ergeben sich fünf Stoßrichtungen für Innovationen in Unternehmen im Zuge der digitalen Transformation, die sich den **zentralen Bereichen** (1) Wertschöpfung, (2) Marktleistung und (3) Geschäftsmodell zuordnen lassen [IHK15, S.4], [Aca17, S.30], [EG18, S.1f], [VWT18, S.5] (Bild 2-1).

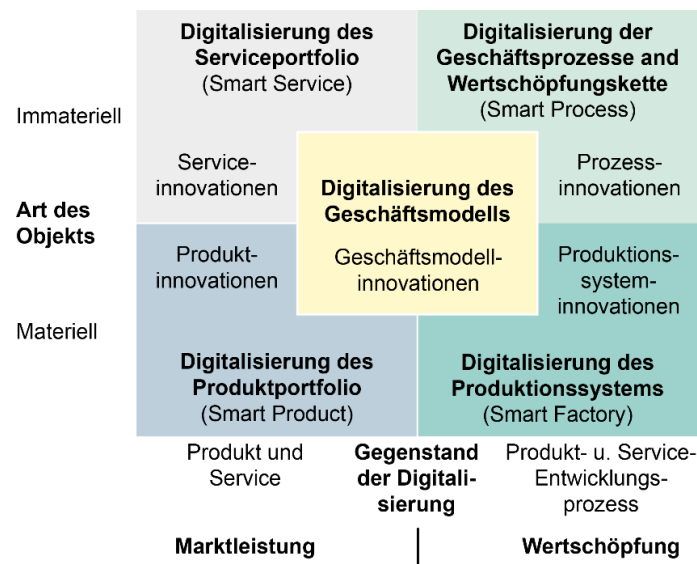


Bild 2-1: Dimensionen der Digitalen Transformation von Unternehmen [EG18, S.2]

Im Zuge der **(1) digitalen Transformation der Wertschöpfung** bieten sich Potentiale zur Automatisierung von Prozessen. Ziel ist eine hochautomatisierte, dezentrale und selbstorganisierte Produktion, u.a. um kundenindividuelle Produkte zu den Kosten eines Großserienerzeugnisses herzustellen [GCD15, S.17], [Aca17, S.30], [EG18, S.2]. Assistenzsysteme können in der Produktion oder Produktentwicklung unterstützen [VWT18, S.6]. Maßgeblich sind eine Vernetzung der Informationsflüsse im Unternehmen (vertikal) und über die Wertschöpfung hinweg (horizontal) [BMB+16, S.8], [KWH13, S.57], [EG18, S.2]. Grundlage sind die echtzeitnahe Analyse und Fusion vielfältiger Daten [PWC14, S.8]. Durch die Vernetzung der Datenquellen können Informationen bedarfsgerecht bereitgestellt und genutzt werden [VWT18, S.6]. Interne Prozesse werden effizienter [BMW16a, S.5]. Beispiele sind der Zugriff auf aggregierte Produktionsdaten von der Unternehmenslebene oder der automatisierte Transfer der Produktdaten in eine vernetzte Fertigungsplanung ohne Medienbrüche [VWT18, S.6]. Gleichzeitig erfolgt ein Wandel von vergleichsweise starren Wertschöpfungsketten zu dynamischen, flexiblen Wertschöpfungsnetzwerken [PWC14], [BLO+15, S.18].

<sup>22</sup> Einen anderen Vorschlag mit fünf Handlungsfeldern liefert KOFLER [Kof18, S.1]: (1) Veränderung des Geschäftsmodells, (2) Gestaltung des Kundenerlebnisses, (3) Weiterentwicklung interner Strukturen/ Abläufe, (4) (Weiter-)Entwicklung digitaler Produkte und Dienstleistungen und (5) Etablierung einer Kultur und Infrastruktur, die Veränderungen, Kreativität und Innovation ermöglichen.

Die Marktleistung im Maschinenbau und verwandter Branchen stellt in der Regel eine Kombination aus Sachgütern und begleitenden Dienstleistungen dar. Im Rahmen der **(2) digitalen Transformation der Marktleistung** entwickelt sich diese hin zu hochintegrierten Produkt-Service-Systemen [EDB+15, S.22], [Wes17, S.2f.], [VWT18, S.8]. Die Systeme analysieren und fusionieren Daten, weisen zunehmend eine (Teil-)Intelligenz auf<sup>23</sup>, sind hochvernetzt und verfügen über eine digitale Kundenschnittstelle [BLO+15, S.19ff.], [Wes17, S.3], [EG18, S.2]. Lösungen ermöglichen etwa eine vorausschauende Wartung, stellen kontextsensitiv Informationen bereit oder passen das Systemverhalten auf verändernde Umgebungsbedingungen an [Dum10, S.19]. Typisch ist ferner die **zunehmende Verknüpfung** der Dimensionen Marktleistung und Wertschöpfung, etwa im Rahmen der Nutzung von Produktdaten entlang des Produktlebenszyklus. Diese können z.B. aus dem Feld an den Anbieter zur Produktverbesserung zurückgemeldet werden oder es werden auf das Einsatzfeld zugeschnittene Services bereitgestellt [VWT18, S.8].

Ferner eröffnen sich Unternehmen im Zuge der Digitalen Transformation vielfältige Optionen, **(3) das Geschäftsmodell** zu innovieren und die Grundlage für den zukünftigen Unternehmenserfolg zu legen [Kag17, S.11], [GWE+17, S.24], [BW17, S.177]. Ein Beispiel bildet der Ansatz der Leistungsabrechnung über Nutzungsmodelle (Performance-based Contracting), bei dem die Betriebsstunden einer Anlage in Rechnung gestellt werden [BMB+16], [EG18, S.2]. Auch durch Betreibermodelle, bei denen der Anbieter Teile der Wertschöpfung des Kunden übernimmt, das Zu- oder Abschalten von Produktfunktionen über den Lebenszyklus hinweg oder der Verkauf von Produktionsdaten an Dienstleister (z.B. zur Simulation) eröffnet Perspektiven für neue Geschäftsmodelle. Außerdem gewinnen digitale Plattformen an Bedeutung, so dass von einer Plattformökonomie gesprochen wird [Hig17a, S.30], [Aca17, S.30]. Derartige plattformbasierte Geschäftsmodelle entfalten durch Netzwerkeffekte eine große Hebelwirkung [Kof18, S.25]. Auf den digitalen Plattformen können etwa kontinuierlich Daten von Maschinen gesammelt und analysiert werden, wobei vom Anbieter des Systems und weiteren Akteuren Services bzw. Marktleistungen eingebunden werden [KRH+15, S.3], [GWE+17, S.24f.]. Beispiele für B2B-Plattform finden sich etwa im Maschinenbau oder der Landwirtschaft [Bit16-ol], [GWE+17, S.24].

Zusätzlich zu den vorgestellten Bereichen betonen mehrere Quellen die weitreichenden **Auswirkungen** der digitalen Transformation **auf die Arbeitsumgebung** in Unternehmen [DW14], [Hir14], [LWK18, S.23], [VWT18, S.11]. Diese betreffen etwa die Innovationskultur, die Arbeitsorganisation oder die Qualifizierung von Beschäftigten und bieten ebenso Innovationspotentiale für Unternehmen. So eröffnen digitale Technologien u.a.

---

<sup>23</sup> Der Wandel hin zu Systemen mit einer inhärenten Teilintelligenz wird durch die Begriffe Intelligente Technische Systeme, Cyber Physical Systems (CPS) und Industrie 4.0 repräsentiert. Treiber der Entwicklung ist die Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) sowie der fortschreitende Einzug von Lösungen aus der Kognitionswissenschaft [Dum10, S.19], [GCD15, S.13]. Basierend auf eingebetteter Software erfüllen die Systeme Aufgaben eigenständig, initiieren Ereignisse und kommunizieren über das Internet mit weiteren intelligenten Systemen [GWE+17, S.17].

neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit in verteilten Entwicklungsteams oder neue Formate der Aus- und Weiterbildung. Gleichzeitig ergeben sich durch den digitalen Wandel neue Anforderungsprofile für Beschäftigte und damit die Notwendigkeit, neue Kompetenzen aufzubauen [Aca16b], [Fra16, S.9], [VWT18, S.7], [BGF+19, S.44]. In diesem Zusammenhang bildet das soziotechnische System einen prägenden Begriff. Dieses zielt darauf ab, die Dimensionen Technik, Organisation und Personal bei der Transformation gleichermaßen zu berücksichtigen [Hir14, S.422], [LWK18, S.23f.].

Neben diesen Innovationspotentialen resultieren aus der digitalen Transformation allerdings auch **verschiedene Herausforderungen** für Unternehmen<sup>24</sup> [BMWI15a, S.3]. Aus der drastischen Verkürzung von Innovationszyklen folgt eine hohe Dynamik des Wandels; die Kosten für Forschung und Entwicklung steigen ebenso wie die Komplexität der Technologien und Anwendungen [BMWI16a, S.12], [Gue15], [VMW+16, S.41], [Kof18, S.3], [RGP+18]. Die Beherrschung der Geschwindigkeit und Interdisziplinarität des technologischen Wandels sind zentrale Herausforderungen [Com15], [DGK+15, S.8]. Als Hemmnisse wirken der Mangel an erforderlichem Know-how und Fachkräften bzw. die knappen Ressourcen der eigenen Fachkräfte [Ins16, S.35f.], [BMWI16b, S.69], [DIHK17, S.14f.], [MGG+17, S.608]. Die Innovationen erfolgen in Bereichen, die nicht durch die traditionellen Kernkompetenzen der Unternehmen abgedeckt werden. Infolgedessen müssen die Beschäftigten neue Kompetenzen aufbauen, sind jedoch im operativen Tagesgeschäft gebunden [BGF+19, S.9]. Beispielsweise fehlt bei Unternehmen Know-how im Bereich der Datenanalyse oder Netzwerk- und Kommunikationstechnologien [And15], [Ins16, S.35ff.]. Weitere Beispiele sind ein mangelndes Vertrauen in die IT-Sicherheit oder eine hohe Verunsicherung im Bereich des Datenschutzes [PWC14, S.37], [Ins16, S.35f.], [FES16, S.5], [MGG+17, S.608], [SFS18, S.9].

Hinzu kommen Herausforderungen bedingt durch fehlende bzw. nicht ausreichend entwickelte Standards bei gleichzeitiger Zunahme der Anzahl an Kommunikationsschnittstellen [BMWI16, S.69], [Ins16, S.35f.], [FES16, S.12], [MGG+17, S.608], [NHW17, S.12f.]. Weitere Schwierigkeiten auf technischer Ebene betreffen etwa die inhomogene Systemlandschaft in der Produktion, wobei moderne Maschinen neben lange im Einsatz befindlichen Anlagen betrieben werden [VWT18, S.11]. Dies hemmt die Sicherstellung einer transparenten, durchgängigen Datenbasis. Ferner werden die Investitionskosten als hoch empfunden [Str16-ol, S.25], [BMWI16b, S.69], [Ins16, S.35f.]. Zugleich sind die wirtschaftlichen Vorteile potentieller Lösungen häufig schwierig zu bewerten oder die Kosten erscheinen höher als der zu erwartende Nutzen [PWC14, S.36f.], [IfM15, S.13ff.], [Ins16, S.35f.], [VWT18, S.10]. Dies erschwert notwendige Investitionsentscheidungen und birgt Risiken für Fehlinvestition. Kritisch ist zudem, wenn Technologien einen unzureichenden Reifegrad aufweisen oder nicht auf die Bedarfe der mittelständischen

---

<sup>24</sup> Aufgrund der Vielfalt der potentiellen Herausforderungen stellen die Ausführungen lediglich eine Auswahl dar, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit hat. Zudem wird betont, dass nicht alle Herausforderungen gleichermaßen auf jedes Unternehmen zutreffen müssen.

Unternehmen zugeschnitten sind [PWC14, S.37f.], [MGG+17, S.608]. Die Technologie und Anwendungsvielfalt, der interdisziplinäre Charakter und die Veränderungen in allen Unternehmensbereichen lassen die Innovationspotentiale diffus erscheinen [DGK+15, S.10]. Es besteht die Gefahr, sich in der Entwicklung verfrüht auf eine Technologie oder Anwendung festzulegen, die sich im weiteren Verlauf als weniger geeignet herausstellt [BMB+16, S.14]. Diese Hemmnisse spiegeln sich auch darin wieder, dass eine fehlende Strategiebildung zur Umsetzung der Digitalen Transformation in verschiedenen Studien konstatiert wird [FES16, S.4f.], [Ins16, S.36], [MGG+17, S.608]. Es kann Unternehmen schwerfallen, die verfügbaren Handlungsoptionen zu priorisieren.

Insbesondere stellt die digitale Transformation eine **Herausforderung für mittelständische Unternehmen** dar [IHK15, S.4], [BMWI16a, S.54], [VWT18, S.9]. Ursächlich sind u.a. die in Abschnitt 2.1.3 geschilderten limitierten Ressourcen [DKS15, S.7], [Str16-ol, S.25]. Studien belegen, dass kleine Unternehmen mit der Umsetzung zögern und Nachholbedarf aufweisen [Str16-ol, S.25], [BMB+16, S.14], [SVS16, S.1], [Kag17, S.4]. Dabei haben Unternehmen mit einem niedrigen Digitalisierungsgrad bereits Defizite in grundlegender digitaler Infrastruktur (z.B. fehlende ERP-Systeme) [SVS16, S.1]. Die Gestaltung des Transformationsprozesses kann für mittelständische Unternehmen eine Herausforderung darstellen [MGG+17]. Es kann schwerfallen, Potentiale für den zukünftigen Markterfolg, die sich durch die Digitalisierung ergeben, zu identifizieren und zu bewerten [VWT18, S.9]. Zudem besteht die Gefahr, Veränderungen nicht folgen zu können und an Wettbewerbsfähigkeit einzubüßen [IfM15]. Die Herausforderungen und umfassenden Veränderungen führen mitunter zu Vorbehalten bei den Beschäftigten [Mey13, S.239], [NHW17, S.11f.]. Hinzu kommt, dass die Digitalisierung und Automatisierung häufig als Rationalisierungstrend wahrgenommen werden [VWT18, S.11].

Es lässt sich feststellen, dass die **Umsetzung** der Transformation **schrittweise erfolgen** wird [LSB+15], [BMWI15a], [SVS16, S.2]. Da Unternehmen individuelle Bedarfe, Rahmenbedingungen und Ausgangssituationen haben, existiert ferner kein generischer Ansatz zur Umsetzung [VWT18, S.11]. Pilotprojekte mit begrenzten Risiken sind vielfach ein sinnvoller erster Schritt, um eine Basis für umfassende digitale Innovationen im Unternehmen zu legen [BMWI16a, S.12]. Es besteht Bedarf an mittelstandsgerechtem Know-how für konkrete Implementierungen [Aca16c], [VWT18, S.1].

**Fazit:** Die Digitale Transformation eröffnet Unternehmen erhebliche Innovationspotentiale und gilt als Triebfeder zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen [BMWI16a, S.5]. Es ist ein enormes Angebot an Technologien verfügbar, welches durch aktuelle Forschungsprojekte ständig erweitert wird. Aufgrund des Stellenwerts des Mittelstands in Deutschland hängt die Zukunftsfähigkeit des Innovationsstandorts maßgeblich davon ab, inwiefern die Unternehmen die digitale Transformation aktiv gestalten können [KAG+16]. Dabei wird die Bedeutung des Wandels, die Chancen und der Handlungsbedarf von vielen mittelständischen Unternehmen erkannt [DIHK15, S.3], [IfM15], [MGG+17]. Dies zeigt sich auch in der zunehmenden Nutzungsintensität digitaler Technologien [BMWI16b], [DIHK17]. Außerdem besteht ein positiver Zusammenhang

zwischen Unternehmen mit hohem Umsatzwachstum und einem gleichzeitig hohen Digitalisierungsgrad [IfM15]. Allerdings variiert der Fortschritt: Während Vorreiter bereits Lösungen anbieten bzw. einsetzen, stehen andere Unternehmen erst am Anfang oder zögern mit der Umsetzung [BGF+19], [SVS16]. Ursächlich sind diverse Herausforderungen, die den Innovationspotentialen gegenüberstehen. So verfügen mittelständische Unternehmen u.a. nur über begrenzte Ressourcen, um der hohen Geschwindigkeit und Komplexität des Wandels sowie der Vielfalt neuer Technologien und Anwendungsfelder zu begegnen. Das **resultierende Handlungsfeld** der Erschließung der Potentiale bei gleichzeitiger Überwindung der Herausforderungen bildet eine **Motivation für die vorliegende Arbeit**. Hierbei müssen die Stärken mittelständischer Unternehmen im Fokus bleiben, denn Reaktionsfähigkeit und Flexibilität gelten als Erfolgsfaktoren zur Gestaltung des Wandels [BLO+15], [Kag17, S.3].

## 2.2 Technologietransfer in den Mittelstand

Ausgehend von der Begriffseinordnung in Abschnitt 2.1.2 und der Motivation, die Digitale Transformation mittelständischer Unternehmen zu unterstützen, widmet sich dieses Kapitel der Analyse des Technologietransfers von Forschungseinrichtungen in den Mittelstand als möglicher Lösungsansatz. Dafür erfolgt in Abschnitt 2.2.1 eine Betrachtung der Bedeutung des Technologietransfers und etwaiger Motive. Jedoch behindern sog. Transferbarrieren den Austausch zwischen Wissenschaft und mittelständischen Unternehmen. Diese werden in Abschnitt 2.2.2 vorgestellt. Zur Systematisierung des Technologietransfers existieren eine Vielzahl unterschiedlicher Modelle. Eine Auswahl wird in Abschnitt 2.2.3 aufgezeigt, um bestehende Wirkzusammenhänge aufzudecken. Weiterhin werden Formate beschrieben, die zur Operationalisierung des Technologietransfers in der Praxis dienen. In Abschnitt 2.2.4 erfolgt eine explizite Analyse des Formats der Transferprojekte, da diese die Umsetzung risikoreicher Innovationsvorhaben ermöglichen. Wesentliche Inhalte des Rahmenwerks basieren auf den Arbeiten im Spitzencluster it's OWL. Daher werden in Abschnitt 2.2.5 der Spitzencluster-Wettbewerbs und im Anschluss die Ergebnisse einer Evaluation von it's OWL Transferprojekten vorgestellt, die auf eine Wirkungsmessung des Formats zielte. Den Abschluss in Abschnitt 2.2.6 bildet eine detaillierte Betrachtung von Veränderungstreibern, die im Zuge der digitalen Transformation auf Transfermechanismen wirken. Hieraus zeichnen sich notwendige Anpassungen ab, die Anforderungen an die Entwicklung des Rahmenwerks darstellen.

### 2.2.1 Bedeutung und Motive

Für mittelständische Unternehmen besteht ein grundsätzliches Dilemma. Auf der einen Seite stellen der hohe Innovationsdruck, die Beschleunigung der FuE-Prozesse infolge kürzerer Innovationszyklen, zunehmende FuE-Kosten und die hohe Komplexität der Lösungen zentrale Herausforderungen dar [Rei01, S.32], [Wal03, S.1], [Ple03, S.1], [Sti13b, S.39], [Gue15], [Pre16, S.6], [VMW+16], [RGP+18]. Auf der anderen Seite haben die



Unternehmen nur limitierte Ressourcen, um diesen Herausforderungen zu begegnen [Fic97, S.102], [Rau13, S2]. So verfügen die Unternehmen häufig nicht über ausreichende Kapazitäten, um umfassende Technologieentwicklungsprojekte in Eigenleistung zu stemmen [Fic97, S.102], [Pre16, S.7]. Die Vielfalt der Technologien und Anwendungen führt dazu, dass mittelständische Unternehmen nicht sämtliche innovationsrelevanten Bereiche eigenständig abbilden können [Rau13, S.1]. Es wird für sie zunehmend schwieriger, allein im Wettbewerb zu bestehen [Kno09, S.18]. So sind die Unternehmen zur Bewältigung des Wandels **zunehmend auf Kooperationen** und externe Wissensquellen angewiesen [HSB14], [LAC+14, S.431], [Pre16, S.6], [Gue16, S.38], [SW17, S.2]. Kooperationen mit anderen Unternehmen (Zulieferer, Dienstleister etc.) oder Forschungseinrichtungen ermöglichen einen Zugriff auf externes Wissen zur Erweiterung eigener Innovationstätigkeiten [Fic97, S.103], [Sti13b, S.39]. Langfristig kann dieser Zugang zu externer Expertise und deren Integration in die Organisation zu mehr Erfolg im Innovationsprozess führen [RGP+18], [SGK20]. Dadurch können Unternehmen im dynamischen Wettbewerbsumfeld bei limitierten Ressourcen bestehen [Mei01], [Rau13], [HSB14].

Ein Hebel zur Gestaltung der digitalen Transformation ist somit der **effiziente Technologietransfer** aus der Forschung in die industrielle Praxis. Dieser fokussiert die Übertragung erfolgversprechender Ergebnisse aus Forschungseinrichtungen in die Anwendung, um konkrete Innovationen hervorzubringen [Wal03, S.1], [Ple03, S.1], [Sab03, S.17]. Der Technologietransfer verschafft Unternehmen somit Zugang zu wissenschaftlichen Forschungsergebnissen, diese Unternehmen „[...] will exploit the technology into new products, processes, applications, and business models“ [DVF15, S. 3]. Bestehende FuE-Bedarfe können effizient und schnell umgesetzt werden [Fic97, S.103]. Basierend auf der Zusammenarbeit kann das Unternehmen die Innovationsfähigkeit steigern [Fic97, S.3], [DLR13, S.6], [Aca16a, S.15]. Ein erfolgreicher Technologietransfer bietet das Potential für Innovationen und Wachstum [Wal03, S.1], [Rau13, S.1], [Pre16, S.5]. So belegen Studien höhere Innovationserfolge von Unternehmen, die mit Forschungseinrichtungen kooperieren [RG99], [Wal03, S.2], [DLR13, S.6]. Der Technologietransfer in den Mittelstand ist jedoch an spezifische Anforderungen geknüpft. AUER aggregiert diese: Unkompliziert, schnell, bedarfsgerecht, flexible Formate, geringer formaler Aufwand und eigene Verwertung im Fokus [Aue00]. Hieraus resultiert etwa, dass langfristige Forschungsprojekte mit einem hohen zeitlichen Vorlauf für die Bedarfe des Mittelstands eher ungeeignet sind. Stattdessen muss die Validierung im Vordergrund stehen und mit Hilfe von Anwendungsbeispielen der Nutzen frühzeitig nachgewiesen werden. Forschungsergebnisse sollten einen fortgeschrittenen Reifegrad aufweisen.

Ungeachtet dessen, dass die Relevanz des Technologietransfers als innovationspolitisches Querschnittsthema seit langem betont wird [Fic97, S.113], [Wal03, S.1], nimmt die Bedeutung seit mehreren Jahren stetig zu [Sti15, S.32], [Aca16a, S.15], [Pre16, S.7], [HRR20]. So rücken Kooperationen zur Stärkung der Innovationskraft von Unternehmen im Zuge der digitalen Transformation zunehmend in den Fokus [Hig17a, S.12]. Der Wissenschaftstrat betont den Transfer zu gesellschaftlichen Akteuren neben Forschung und Lehre als wesentliche Leistungsdimension von Hochschulen, die sog. Dritte Mission

[Sti15, S.25], [Wis16, S.5]. Zudem wird festgestellt, dass der Transfer gegenüber den traditionellen Kernaufgaben vermehrt in den Fokus rückt [Wis16, S.7]. Als Beleg dienen Zahlen des Hochschul-Barometers des Stifterverbands und der Heinz Nixdorf Stiftung: Demnach beabsichtigen 93 Prozent der Hochschulen einen Ausbau der FuE-Kooperationen mit Unternehmen. Ferner bewerten 75 Prozent Kooperationen mit der Wirtschaft im regionalen Umfeld als sehr relevant [Sti13a, S.7]. Nach einer Studie des ZEW bezeichnen 32 Prozent der innovationsaktiven Unternehmen<sup>25, 26</sup> Wissenschaftseinrichtungen als wichtige Innovationspartner<sup>27</sup> [RB09, S.20]. Dies deckt sich mit Ergebnissen des Innovationsreports des DIHK, wonach 20 Prozent der innovationsaktiven Unternehmen konkrete Projekte mit Forschungseinrichtungen planen [DIHK17, S.8]. Viele Unternehmen ziehen nach der Kooperation eine positive Bilanz [DIHK15].

Das HIGHTECH-FORUM bezeichnet Kooperation, Austausch und Vernetzung als **Treiber des Innovationsgeschehens** [Hig17b, S.7]. ACATECH betont den Stellenwert vorwettbewerblicher Kooperationen als Impuls zur Entwicklung innovativer Lösungen und der nachhaltigen Kompetenzentwicklung [Aca16b]. Dies impliziert die Übernahme neuer Technologien und die rasche Umsetzung in marktfähige Innovationen. SABISCH führt aus: *„Die Wirksamkeit des Wissens- und Technologietransfers wird in erster Linie davon bestimmt, wie umfassend, schnell und wirtschaftlich neue Erkenntnisse und technologische Lösungen aus der Forschung in marktfähige, im internationalen Wettbewerb erfolgreiche Produkte der Unternehmen umgesetzt werden.“* [Sab03, S.18] Der Technologietransfer adressiert **diverse Motive bzw. Ziele**<sup>28</sup>. Übersichten zeigen u.a. VORBACH ET AL. [VRP09, S.226f.], RAUTER [Rau13, S.47ff.], LANG [Lan13, S.26] und ORTIZ [Ort13, S.113ff.; S.127ff.]. Diese unterscheiden die Perspektive der Unternehmen und der Forschung. **Unternehmen** fokussieren den Zugang zu komplementären Know-how und Kapazitäten zur Lösung technischer Herausforderungen, die mit den unternehmensinternen Fähigkeiten nicht unmittelbar zu lösen sind [VRP09, S.227], [BDN11], [Lan13, S.26], [Ort13, S.113f.]. Es sollen Wettbewerbsvorteile erarbeitet und somit der nachhaltige wirtschaftliche Erfolg gesichert werden. Durch den raschen Know-how-Zugang und ein paralleles Arbeiten kann die Entwicklungszeit von der Idee bis zur Markteinführung verkürzt werden [Ort13, S.113]. Einerseits werden aktuelle FuE-Herausforderungen gelöst, andererseits stärkt der Transfer langfristig die Technologiebasis [Rau13, S.47]. Weitere

---

<sup>25</sup> Als innovationsaktiv gelten Unternehmen, die in den letzten drei Jahren Innovationsaktivitäten durchgeführt haben. Die Aktivitäten müssen nicht zwangsläufig zu einer Markteinführung neuer Produkte oder der Implementierung neuer Prozesse geführt haben [RBD+18, S.14].

<sup>26</sup> Häufigster Kooperationspartner sind Unternehmen und Dienstleister. Weniger als 20 Prozent der nicht innovationsaktiven Unternehmen kooperieren mit Forschungseinrichtungen [RB09, S.20].

<sup>27</sup> Eine Studie des DLR zeigt, dass etwa 50 Prozent der mittelständischen Unternehmen mit Forschungseinrichtungen kooperieren [DLR13, S.15]. Dieser hohe Wert scheint jedoch vor dem Hintergrund der Ergebnisse anderer Studien in der Auswahl der Interviewpartner begründet zu sein.

<sup>28</sup> Aufgrund der Vielfalt handelt es sich bei der Ausführung lediglich um einen Auszug wichtiger Motive, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit hat.

Motive sind der Kompetenzaufbau der Mitarbeiter, die Rekrutierung von hochqualifiziertem Personal oder der Zugang zu spezialisierter Forschungsinfrastruktur, ohne dass kostspielige Investitionen erforderlich sind [Mei01, S.49], [MMG04], [VRP09, S.227], [BDN11], [Lan13, S.26], [Ort13, S.114]. Es kommt zu einer Verteilung der Risiken und einer Verringerung der Unsicherheit [TL14], [HLS19, S.4]. Auch die Option einer finanziellen Förderung ist ein Anreiz [VRP09, S.227], [Ort13, S.113], [HLS19]. Weiterhin ist die „Out-of-the-Box“-Perspektive zu nennen, wobei Problemstellungen aus anderer Perspektive betrachtet und Kreativitätspotentiale erschlossen werden [VRP09, S.227]. Zudem erlauben Transferprojekte teils eine umfassendere Analyse der Aufgabe [Ort13, S.115]. Ein weiteres Motiv ist ein möglicher Imagegewinn durch die Wahrnehmung als Innovationsführer [VRP09, S.226f.], [Rau13, S.46], [HLS19, S.4].

Aus **Sicht der Forschungseinrichtung** dienen Transferkooperation der Finanzierung [ZiB11, 275f.], [Sti13a, S.3], [Lan13, S.26], [Rau13, S.49]. Zugleich profitiert die Forschung vom Anwendungswissen des Unternehmens und Erkenntnisrückflüssen aus der Validierung der Forschungsergebnisse in der Praxis [Ort13, S.128f.]. An dieser Stelle wird nochmals die in Abschnitt 2.1.2 beschriebene Wechselseitigkeit der Lernprozesse betont. Ferner ergeben sich neue Impulse für zukünftige Forschungsaktivitäten [VRP09, S.226f.], [Sti13a, S.3]. Diese zeichnen sich u.U. durch eine höhere Anwendungsorientierung aus, da die Wissenschaftler für praxisrelevante Problemstellungen sensibilisiert sind [Ort13, S.128ff.], [Rau13, S.49]. Ferner erwerben die Wissenschaftler Kompetenzen und erhalten die Möglichkeit zur Anwendung eigener Ideen [Lan13, S.26]. Gegebenenfalls resultieren berufliche Perspektiven aus der Kooperation [Ort13, S.128]. Industriellen Referenzprojekte wirken zudem vorteilhaft bei der Gewinnung neuer Partner [Rau13, S.49]. Ferner können die Kooperationen die Basis zum Aufbau von Netzwerken und strategischen Partnerschaften legen [VRP09, S.226f.], [Rau13, S.49].

**Fazit:** Der Technologietransfer aus der Forschung in die industrielle Praxis ist ein probates Mittel, um die Wettbewerbsfähigkeit mittelständischer Unternehmen langfristig zu stärken und die Digitale Transformation zu gestalten. Sie können somit stark von kooperativen Transferaktivitäten profitieren [HSB14]. Dabei sind die Potentiale jedoch nicht einseitig beschränkt: Sowohl aus Sicht von Unternehmen als auch aus Sicht von Forschungseinrichtungen haben Transferkooperationen einen hohen Nutzen. Beide Seiten profitieren von Lerneffekten. Allerdings zeigen Studien, dass die Zahl der mit Forschungseinrichtungen kooperierenden Unternehmen ausbaufähig ist und sich insbesondere auf bereits innovationsaktive Unternehmen beschränkt. Ferner zeichnet sich ab, dass die weitreichenden Veränderungen der Digitalen Transformation auch auf etablierte Transfermechanismen wirken und Anpassungen erfordern [Aca16a], [Hig17a]. Die Auswirkungen werden in Abschnitt 2.2.6 detailliert betrachtet. Weiterhin konstatieren HAASE ET AL., dass bei Unternehmen häufig Unkenntnis bzgl. der „indirekten Motive“ besteht, die über den finanziellen Mehrwert einer Kooperation hinausgehen [HLS19, S.4]. Metaphorisch wird ein Eisberg skizziert, wobei u.a. potentielle Nachfolgeprojekte oder der Aufbau von Netzwerken nicht sichtbar unter der Wasseroberfläche liegen [HLS19]. Dies lässt die Vermutung zu, dass die Unkenntnis in vergleichbarer Form auf Verantwortliche

in Forschungseinrichtungen übertragbar ist. Weiterhin kann angenommen werden, dass die Motive des Kooperationspartners i.d.R. ebenfalls nicht in Gänze bekannt sind. Zur Unterstützung von Transferaktivitäten besteht die Aufgabe, sowohl einen vollständigen Überblick über eigene Motive als auch ein Bewusstsein für die Motive des Partners zu schaffen, um Potentiale besser ausschöpfen zu können. Ferner sind die spezifischen Anforderungen des Mittelstands an den Technologietransfer zu berücksichtigen. So fragen Unternehmen teils nicht die Erzielung gänzlich neuer Innovationen nach, sondern fokussieren aktuelle Aufgabenstellungen [Eck11]. Zudem ist der Mittelstand durch eine heterogene Unternehmenslandschaft mit variierenden Leistungsständen geprägt. Wirkungsvolle Unterstützungsmechanismen müssen demnach flexibel gestaltet sein, um auf dem aktuellen Leistungsstand der Unternehmen aufsetzen zu können.

### 2.2.2 Potentielle Transferbarrieren

Vielfach findet in Deutschland ein erfolgreicher Technologietransfer zwischen mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen statt. Nichtsdestotrotz führen Literaturquellen aus, dass Forschungsergebnisse in zu geringem Umfang in marktfähige Lösungen überführt werden [GW96, S.237], [Sab03, S.17], [Wis16, S.13]. Vorhandene Transferpotentiale bleiben ungenutzt [DLR13, S.5], [Wis16, S.7], [BMW19b-01]. Beispielsweise sind für jedes vierte Unternehmen die Kooperationsmöglichkeiten mit Forschungseinrichtungen verbesserungswürdig. Die Defizite gelten in besonderem Maße für kleinere Unternehmen<sup>29</sup> [DIHK17, S.5]. Diese Erkenntnis spiegelt sich auch in der durchschnittlichen Anzahl der FuE-Kooperationen wider, die bei großen Unternehmen deutlich über der von KMU liegt [Sti13b, S.41]. Es lässt sich konstatieren, dass die Einbindung des Mittelstands in das Transfergeschehen häufig unzureichend ist.

Dies ist vor allem auf eine Kluft zwischen fortschrittlichen Forschungsergebnissen und deren wirtschaftlicher Verwertung zurückzuführen – ein Phänomen, das als „*Valley of death*“<sup>30</sup> bezeichnet wird [BA01], [Gul09, S.2], [MWA+10]. Es adressiert den herausfordernden Übergang von der Erfindung zur Innovation. Die Überwindung wird als eine zentrale Aufgabe der Innovationspolitik gesehen [EAR15]. Ursächlich sind **vielfältige Transferbarrieren** [Fic97], [Wal03, S.5], [GD19], [HRR20], [SGK20]. Diese hemmen den Transferprozess oder verhindern ihn gänzlich. FICHTEL merkt an „*Erwartungsgemäß [...] gibt es im Rahmen des Technologietransfers einen ganzen Strauß bzw. eine ganze Fülle von Hemmnissen und Barrieren. Barrieren treten dabei in den verschiedensten Formen sowie in allen Bereichen bzw. Ebenen auf, die im oder durch den Prozess des*

<sup>29</sup> Bei Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten merken 19 Prozent unzureichende Kooperationsmöglichkeiten an, bei Unternehmen bis zu 50 Beschäftigten jedoch 30 Prozent [DIHK17, S.5].

<sup>30</sup> Nach MARKHAM ET AL. bezeichnet das „*Valley of death*“ den relativen Mangel an Ressourcen und Fachwissen im Entwicklungsbereich im Übergang von der Forschung in die frühe Phase der Produktentstehung. Auf der einen Seite des Tals sind mehr Ressourcen in Form von Forschungsexpertise und auf der anderen Seite in Form von Kommerzialisierungsexpertise verfügbar [MWA+10].

*Technologietransfers involviert oder betroffen sind.*“ [Fic97, S.334] Das Wirkungsfeld<sup>31</sup> bestehender Transferbarrieren wird in diversen wiss. Arbeiten und Studien thematisiert, wobei verschiedene Analyseperspektiven gewählt werden [Rau13, S.138f.]. Beispiele sind GEMÜNDE UND WALTER [GW96], FICHEL [Fic97], ATZORN UND CLEMENS-ZIEGLER [AC10], ECKL [Eck11], ORTIZ [Ort13] und RAUTER [Rau13].

Eine zentrale Barriere bilden die abweichenden Zielsysteme von Wissenschaft und Mittelstand<sup>32</sup> [GW96, S.237f.], [Fic97, S.335], [Eck11, S.168], [Wis16, S.37]. Weitere Beispiele können eine mangelnde Anwendungsnähe bzw. Praxisbezug der Forschungsergebnisse oder ein zu geringer Reifegrad sein [Cor87, S.64], [GW96, S.237f.], [Fic97, S.356], [Kor13, S.43]. Fehlende Informationen über geeignete Partner, deren Leistungsangebote oder etwaige Kooperationsformate bilden ebenso Barrieren wie unzureichende Kontaktmöglichkeiten [Cor87, S.64], [GW96, S.237f.], [Fic97, S.338], [Wal03, S.4; S.23], [DLR13, S.16], [DIHK17, S.5]. Der Zugang zu Forschungsergebnissen gestaltet sich für Unternehmen schwierig, da neue Ergebnisse teils nicht adäquat kommuniziert werden oder die Fachsprache das Verständnis erschwert [Fic97, S.336; S.358]. Weitere Beispiele häufig benannter Barrieren sind das „Not-invented-here“-Syndrom<sup>33</sup> [Fic97, S.338], [GL12], [Rau13, S.140] sowie Geheimhaltungsaspekte [Cor87, S.64], [BLS95], [Rau13, S.198]. Es besteht wiederum ein Dilemma auf Seiten kleinerer Unternehmen: Einerseits begründet ein Mangel an Ressourcen die Notwendigkeit für den Technologietransfer, andererseits kann eine knappe Ressourcenausstattung als Transferbarriere wirken, wenn neben dem priorisierten Tagesgeschäft keine Personalkapazitäten für das Projekt verfügbar sind [Fic97, S.341], [Rau13, S.198], [DLR13, S.16], [Kor13, S.43], [aca16d, S.30]. Eine zu hohe Erwartung an den Transfer (z.B. sofort einsatzfähiges Ergebnis [Büh03]), in Kombination mit einer Unterschätzung des Aufwands zur Integration der transferierten Technologie ins Unternehmen, kann ebenfalls als Barriere wirken [Fic97, S.355], [Eck11, S.169]. Ferner stellen BEISE ET AL. fest, dass die Kooperationsneigung mit dem Ausmaß eigener Innovationsaktivitäten steigt. Folglich sind die Barrieren stärker ausgeprägt, wenn Unternehmen keine bzw. wenig FuE-Aktivitäten mit Forschungspartnern durchgeführt haben [BLS95], [Fic97, S.340], [Eck11, S.170].

---

<sup>31</sup> Die vorliegende Arbeit strebt keine wissenschaftliche Diskussion oder Priorisierung der Transferbarrieren an. Die exemplarisch aufgeführten Barrieren bilden nur eine Auswahl, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Es wird angemerkt, dass es sich um potentielle Barrieren handelt. Sowohl das Auftreten als auch die spezifische Ausprägung hängt wiederum von verschiedenen Faktoren ab.

<sup>32</sup> Im Wissenschaftssystem findet der Transfer im Vergleich zur Durchführung von Forschung weniger Anerkennung [Wis16], [aca16d, S.4]. Für den Mittelstand steht die Entwicklung umsetzungsreifer Lösungen im Fokus. Hierbei handeln die Unternehmen pragmatisch, im Gegensatz zur wissenschaftliche Detailorientierung [Fic97, S.336], [Mei01], [Ple03], [Sch11]. Die Forschungseinrichtungen hingegen fokussiert i.d.R. nicht die kurzfristige Verwertbarkeit der Ergebnisse [Fic97, S.335].

<sup>33</sup> GROSSE KATHOEFER und LEKER untersuchen in ihrer Arbeit das „Not-invented-here“-Syndrome und bezeichnen dies als ablehnende Haltung gegenüber Wissen, das aus einer Quelle außerhalb der eigenen Organisation stammt [GL12, S. 659].

In der Literatur sind mehrere **Klassifikationen für Transferbarrieren** verfügbar. Zum Beispiel strukturiert RAUTER die Barrieren einerseits in eine persönliche, organisationale sowie wissens- und transferprozessbezogene Ebene. Andererseits erfolgt eine Prozesszuordnung mit den Phasen Initiierung, Transfer und Integration [Rau13, S.139]. GEMÜNDE und WALTER differenzieren die Barrieren des Nicht-Wissens (Informationsdefizite), des Nicht-Könnens (Kompetenz- und Verständnisdefizite), des Nicht-Wollens (Motivationsdefizite) und des Nicht-Dürfens (Organisatorische/ personenbezogenen Mängel ausgelöst durch Dritte) [GW96, S.237f.], [Wal03, S.23ff.] (Bild 2-2).

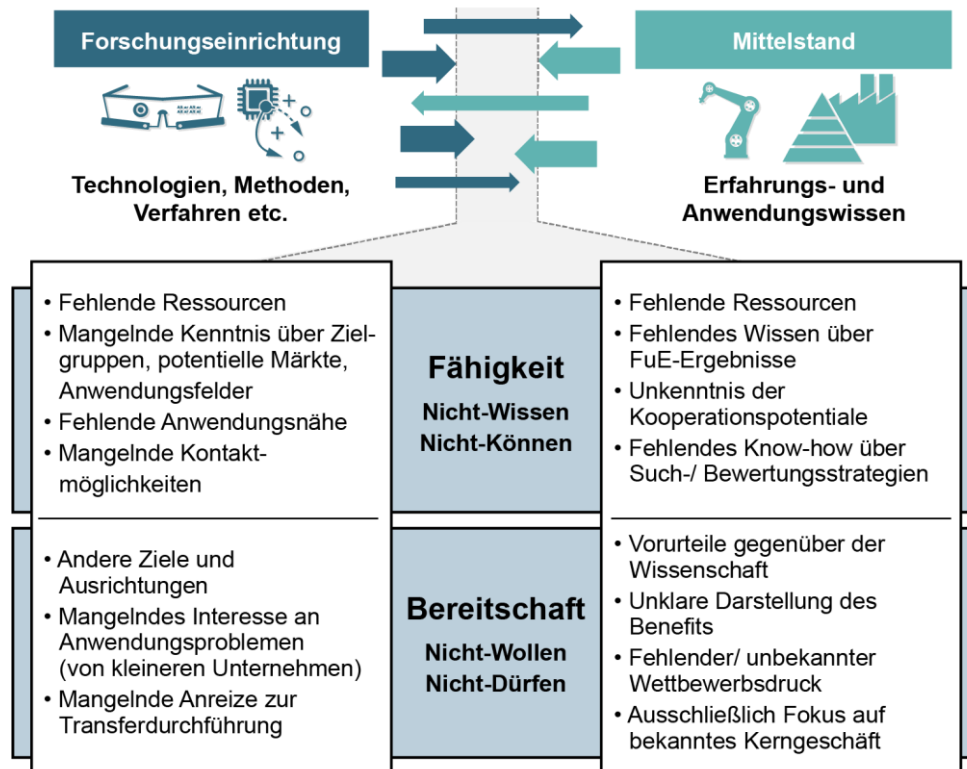


Bild 2-2: Klassifikation von Transferbarrieren mit exemplarisch zugeordneten Barrieren, angelehnt an GEMÜNDE und WALTER [GW96, S.237f.]

Neben den Barrieren, die Transferaktivitäten hemmen oder vollständig verhindern, gibt es Erfolgsfaktoren, die fördernd wirken [BDS10], [DP11], [GD19]. Aus der Literatur sind verschiedene individuelle, organisatorische und institutionelle Faktoren bekannt. Den handelnden Akteuren müssen diese ebenso bekannt sein, wie die Verknüpfung zwischen Barrieren und Erfolgsfaktoren, um erfolgreiche Transferbeziehungen aufzubauen [BDS10], [GD19]. Vor Hintergrund der aufgezeigten Transferbarrieren erfolgte im Spitzenclusters Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe (it's OWL) eine **Befragung mittelständischer Unternehmen**. Ziel war die Untersuchung der Bedeutung unterschiedlicher Transferbarrieren bei der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen in einem Innovationscluster. Hierbei wurden sowohl Barrieren in der Kooperation als auch bzgl. der Umsetzung von Industrie 4.0 untersucht. Die Befragten (Anzahl: 93) brachten im Zuge einer Online-Umfrage je 5 Barrieren einer Gruppe in eine Reihenfolge. Insgesamt wurden 30 mögliche Barrieren bewertet.

Zudem erfolgte eine Gewichtung jeder Gruppe auf Basis einer 6-stufigen Likert-Skala<sup>34</sup> (Wie sehr schränken diese Hindernisse ihrer Einschätzung nach eine Kooperation ihres Unternehmens mit Forschungseinrichtungen ein? 1: gar nicht, 6: sehr stark). Zusammen mit einer Gewichtung der Gruppen resultierte das dargestellte Ranking (Bild 2-3). Die gesamte Rangfolge der abgefragten Barrieren zeigt Anhang A2.

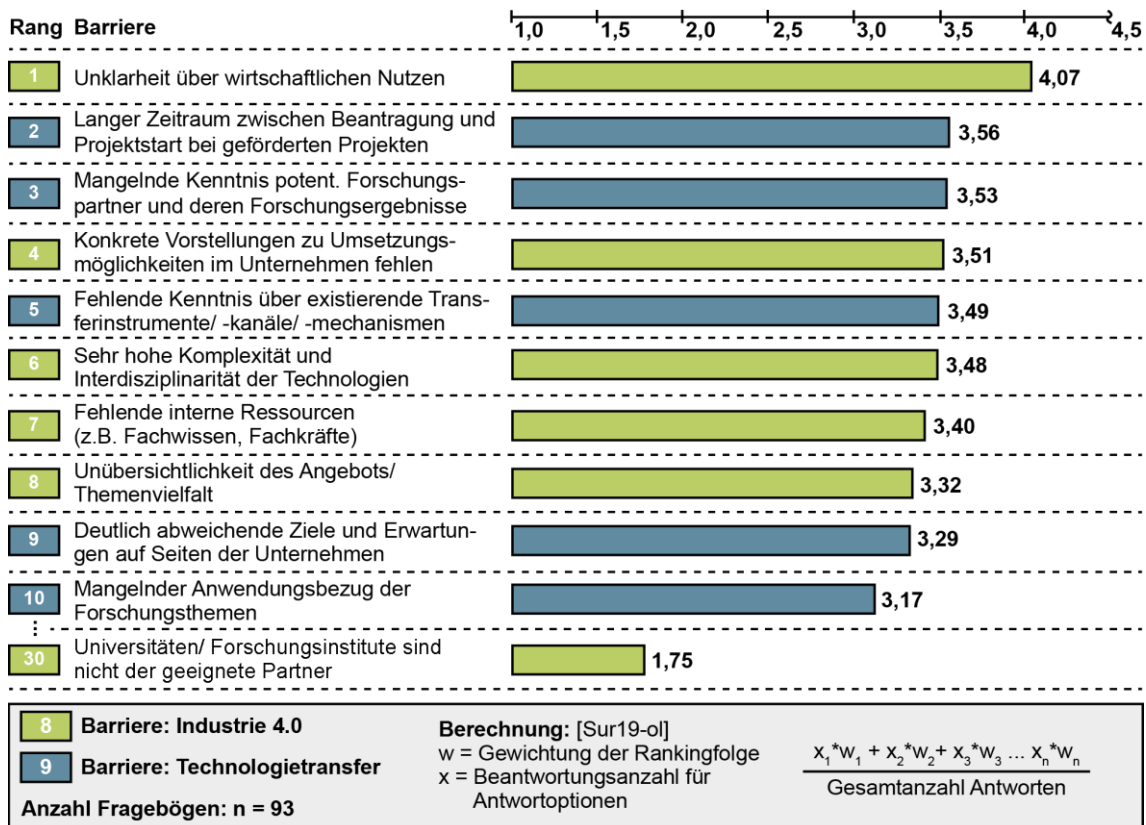


Bild 2-3: Auszug aus dem resultierenden Ranking der abgefragten Transferbarrieren

Es wird deutlich, dass **technologische Hemmnisse** (vgl. Abschnitt 2.1.4) die ohnehin bestehenden Transferbarrieren **zusätzlich verschärfen**. Insbesondere stechen die Unsicherheit über wirtschaftliche Vorteile und eine fehlende Vision über unternehmensinterne Einsatzpotentiale hervor. Im Hinblick auf klassische Transferbarrieren spielen für die Befragten die Zeitspanne zwischen Beantragung und Start geförderter Projekte ebenso eine hohe Rolle, wie die abweichende Zielorientierung auf Seiten der Forschung und die mangelnde Anwendungsnähe potentiell relevanter Forschungsergebnisse.

**Fazit:** Ursächlich für das „Valley of death“ ist ein komplexes Wirkungsfeld verschiedener Transferbarrieren. Es existiert eine große Vielfalt unterschiedlicher Transferbarrieren, die bei handelnden Akteuren unterschiedlich ausgeprägt sind. Sie verhindern Transferkooperationen, hemmen die Umsetzung oder wirken der Nachhaltigkeit entgegen. Um durch einen effizienten Technologietransfer Innovationssprünge zu fördern, bedarf es einer

<sup>34</sup> Nach RENSIS LIKERT benanntes Verfahren zur Messung persönlicher Einstellungen [DB15].



Überwindung dieses Wirkungsfelds. Neben Barrieren, die aus der Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen resultieren, gilt es auch technologiespezifische Barrieren zu berücksichtigen. Im Allgemeinen wird der Technologietransfer von diversen Faktoren beeinflusst [Kor13, S.40], [PT09, S.240]. In Abhängigkeit der Ausprägung kann ein Faktor fördernd (Erfolgsfaktor) oder hemmend (Transferbarriere) wirken [VRP09, S.244], [Rau13, S.137]. Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren bilden somit ein wechselseitiges Gespann. So können in einer Region etablierte Kontaktmöglichkeiten bestehen. In einer anderen Region hingegen mangelt es daran. Die Ableitung von Maßnahmen zur gezielten Verbesserung des Technologietransfers setzt somit auf der Kenntnis und der Ausprägung der Faktoren auf. Um diese im Rahmen der Planung von Transferaktivitäten nutzen bzw. vermeiden zu können, bedarf es einer Anwendungsfall-spezifischen Strukturierung des Wirkungsfelds.

### 2.2.3 Modelle und Formate

Zur Systematisierung des Technologietransfers existieren viele verschiedene Modelle. BARJAK klassifiziert diese in **prozess-, struktur- und relationsspezifische Modelle**<sup>35</sup> [Bar11, S.52]. Ferner beschreibt er verschiedene Transfermodelle und liefert eine bewertete Übersicht [Bar11, S.79]. **Prozessmodelle** zielen auf die Strukturierung der Phasen mit gekoppelten Tätigkeiten. Auf diese Weise soll die Komplexität des Kooperationsprozesses zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen handhabbar werden [Rau13, S.83]. Bild 2-4 zeigt die Phasen verschiedener Prozessmodelle.

	Phasen			
GOLDHOR UND LUND [GL83, S.144]	Suche	Lernen	Anpassung	Nutzung
BOEGLIN [Boe92, S.90]	Identifikation	Vorstudie	Hauptstudie	Realisierung
BONACCORSI UND PICCALUGA [BP94]	Wissens-generierung	Wissens-übertragung	Wissensverteilung und -weitergabe	
VON KROGH UND KÖHNE [VK98]	Initiierung	Wissensfluss	Integration	
SZULANSKI [Szu00, S.13]	Initiierung	Implemen-tierung	Anlaufphase (Ramp-up)	Integration
GRESSE [Gre10, S.40]	Vorbereitung	Transfer	Anwendung	
RAUTER [Rau13, S.84]	Prolog	Initiierung	Transfer	Integration
LOHMANN [Loh14, S.33]	Ideen- und Bedarfsanalyse	Umsetzung u. Anpassung	Anwendung im Unternehmen	Absorption

Bild 2-4: Verschiedene Prozessmodelle des Technologietransfers

Existierende Modelle unterscheiden sich bzgl. Startpunkt, Anwenderperspektive oder dem gewählten Abstraktionsniveau [Wal03, S.31f.]. Zum Beispiel unterteilt LOHMANN den Transferprozess in vier Phasen: Ideen- oder Bedarfsanalyse, Umsetzung und

<sup>35</sup> Es bestehen verschiedene Ansätze, die den Transfer in ökonomische Meta-Modelle einordnen (z.B. Transaktionskosten-Theorie, Principal-Agent-Theorie), um Implikationen für die interorganisationale Zusammenarbeit abzuleiten [Rau13, S.51]. Diese werden in der Arbeit nicht betrachtet.



Anpassung der Technologie, Anwendung der Technologie im Unternehmen und Absorption des Wissens in die Organisation. Dabei wirkt der Transferprozess als Bindeglied zwischen der externen Forschung und dem unternehmensinternen Innovationsprozess [Loh14, S.33]. SZULANSKI beschreibt ebenfalls ein lineares Prozessmodell für den Wissenstransfer mit den Phasen Initiierung, Implementierung, Anlauf und Integration. Dabei wird explizit auf Hemmnisse in den Phasen verwiesen [Szu00, S.13]. GRESSE führt drei Prozessmodelle zusammen und definiert die Phasen Vorbereitung, Transfer und Anwendung [Gre10, S.40]. In der Vorbereitung werden u.a. der Transferbedarf und mögliche Transferpartner ermittelt. Durch Interaktionen in der Transferphase wird explizites und implizites Wissen ausgetauscht. Abschließend erfolgt die Anwendung des übertragenen Wissens im neuen Kontext und die Integration in die Wissensbasis des Unternehmens. Im Modell nach RAUTER wird zusätzlich eine Prolog- und Epilog-Phase beschrieben. Charakteristisch sind die Kopplung zu einem Stage-Gate-Ansatz und die Integration von Iterationsschleifen innerhalb und zwischen den Phasen [Rau13, S.84].

Darüber hinaus zielen die **Strukturmodelle** auf die Beschreibung der Systemelemente des Transfers. Dies betrifft u.a. die Charakteristika des Transfergebers und -nehmers. Zudem adressieren die Modelle die Eigenschaften des Transferobjekts sowie der Transferkanäle und -formate [Bar11, S.62f.]. Das Ziel besteht darin, ein einheitliches Verständnis des Betrachtungsgegenstands zu erzeugen und Missverständnissen vorzubeugen [SLR00, S.9]. Gleichzeitig sollen basierend auf der Charakterisierung der Systemelemente mögliche Stellhebel zur Verbesserung ermittelt werden. Stellvertretend für die Klasse wird das Wirkungsmodell nach BOZEMAN vorgestellt [Boz00, S.636] (Bild 2-5).

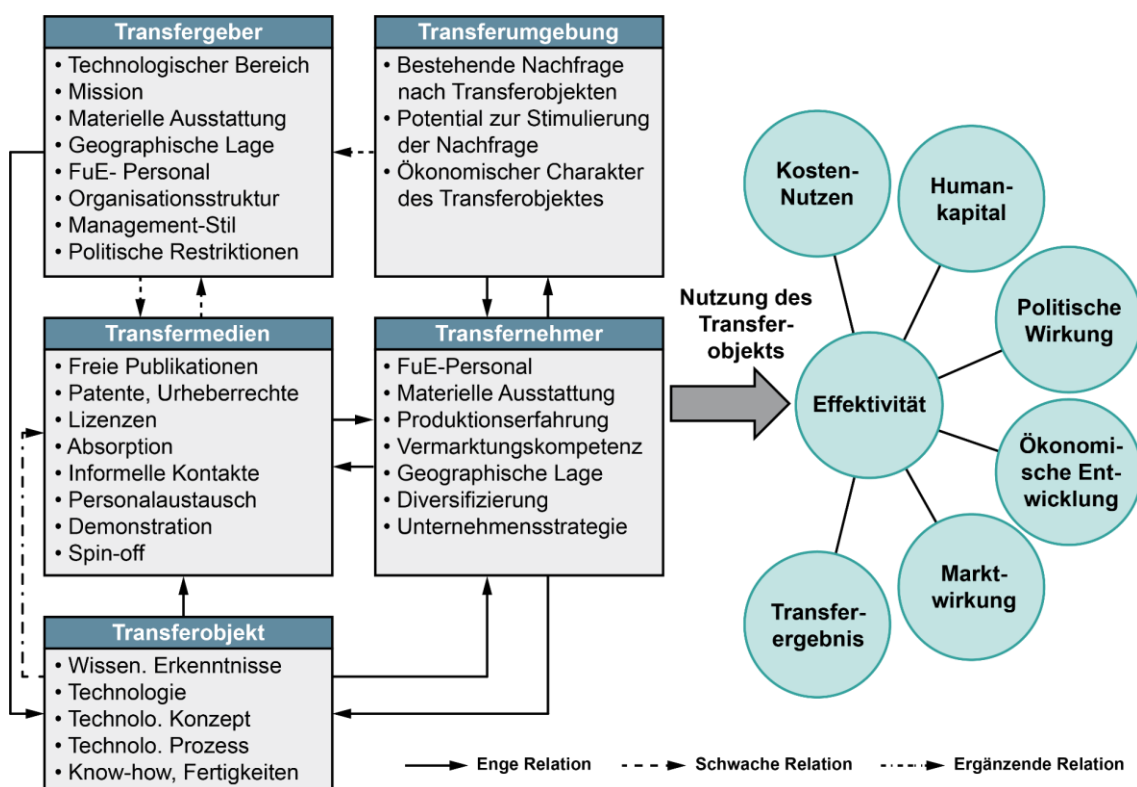


Bild 2-5: Wirkungsmodell nach BOZEMAN, ergänzt von SCHMOCH ET AL. [SLR00, S.13]

Es unterstreicht die Bedeutung eines effizienten Technologietransfers, wobei die Elemente Transfergeber, -nehmer, -objekt, -medien und -umgebung unterschieden werden. Die Charakterisierung erfolgt jeweils über spezifische Merkmale. Zudem werden grundlegende Relationen aufgezeigt [Boz00]. So stehen Transfergeber und -objekte in direktem Kontakt. Die Merkmale des Objekts und die Interessen des Gebers beeinflussen die Wahl und Gestaltung der Transfermedien [Boz00]. Eine detaillierte Beschreibung der Beziehungen erfolgt jedoch nicht [Bar11, S.68], [SLR00, S.9].

Ein **relationspezifisches Modell** stellen BECKER UND KNUDSEN vor [BK06, S.24f.]. Im Fokus steht der Transfer zwischen zwei Parteien, die als Dyade bezeichnet werden. Dafür wird ein Rahmen mit Merkmalen in sechs Bereichen aufgespannt: (1) Transferumfeld, (2) Beziehung zwischen den beteiligten Organisationen, (3) Organisationen, (4) involvierte Akteure, (5) übertragenes Know-how und (6) Transfermechanismus (Format). Obwohl das Modell, ähnlich wie BOZEMAN, die Eigenschaften der Elemente adressiert, steht die **Beziehung zwischen Elementen** im Fokus [Bar11, S.72]. Ein weiteres relationspezifisches Modell entwickelt KORELL, basierend auf SABISCH ET AL. [SEM+98, S.26], [Kor13, S.42] (Bild 2-6). Es unterscheidet den direkten und indirekten Technologietransfer und integriert ebenso die Transferobjekte und -formate.

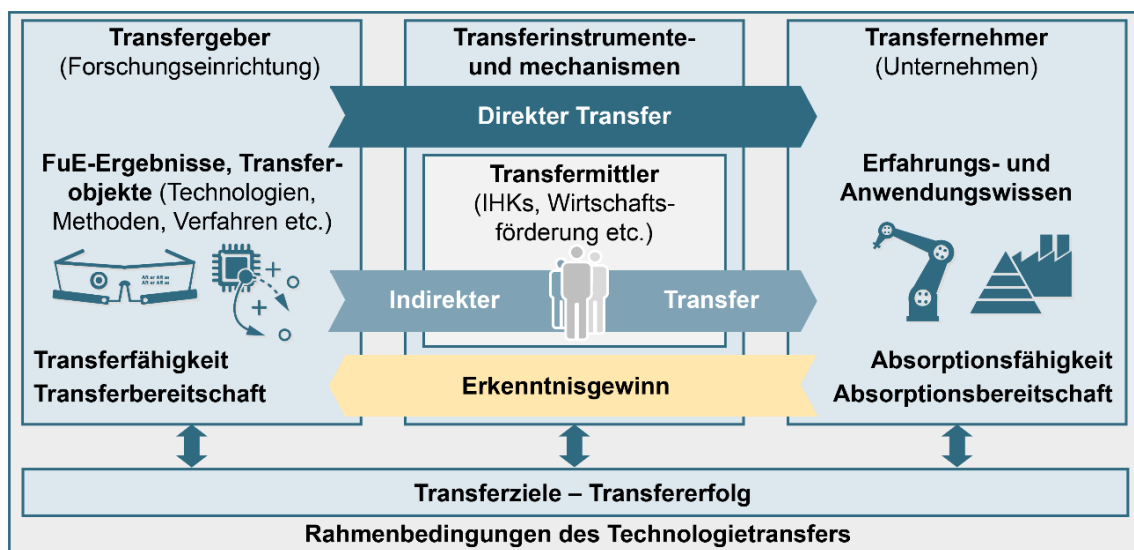


Bild 2-6: Transfermodell nach KORELL [Kor13, S.42], mit Ergänzungen, angelehnt an SABISCH ET AL. [SEM+98, S.26]

Das Modell ist in der Darstellung um den Erkenntnisrückfluss erweitert [SEM+98, S.26], denn der Transfer adressiert einen **beidseitig gerichteten Prozess** [Wal03, S.16], [ST09, S.110], [Rau13, S.41], [Wis16, S.11]. Unternehmen erhalten Zugang zu neuen Technologien und gleichzeitig erfolgt ein Transfer von Anwendungswissen zum Forschungspartner. Dieser Rückkopplung im Rahmen der Interaktion und der Verknüpfung der Erkenntnisse mit Aktivitäten der Einrichtung (z.B. Forschung, Lehre) kommt eine hohe Bedeutung zu [Wis16, S.11]. Die transferrelevanten Charakteristika der Organisationen werden auf die Transferfähigkeit und -bereitschaft auf Forschungsseite und die Absorptionsfähigkeit und -bereitschaft auf Unternehmensseite verdichtet.

Um Transferpotentiale auszuschöpfen, muss das Unternehmen Wissen aufnehmen und mit vorhandenem Know-how verknüpfen [Reh04, S.26], [ZiB11, S.74] In diesem Zusammenhang führen COHEN UND LEVINTHAL das **Konzept der Absorptionsfähigkeit**<sup>36</sup> ein (engl. absorptive capacity). Es bezeichnet die Fähigkeit eines Unternehmens „[...] to recognize the value of new, external information, assimilate it, and apply it to commercial end“ [CL90, S.128]. Weitere Definition<sup>37</sup>, die das Verständnis erweitern, zeigen NDIEGE ET AL. [NHF12, S.2]. Das Konzept adressiert sowohl die Kompetenzen der Beschäftigten als auch die Organisationsebene [Klo08, S.97]. Die Absorptionsfähigkeit ist Voraussetzung dafür, externes Wissen zu erkennen, den Nutzen zu bewerten, es aufzunehmen und in die Organisation zu integrieren. Dies stellt einen Erfolgsfaktor der kooperativen Innovationsentwicklung dar [VRP09, S.246], [ZiB11, S.74], [NHF12, S.2], [Rau13, S.108]. So bestimmt die Fähigkeit, sich an technologische Veränderungen anzupassen und diese umzusetzen, die Wettbewerbs- und Wachstumsfähigkeit eines Unternehmens [HSB14], [Gue15]. Neben dem Know-how-Übertrag ist auch die Fortführung der Entwicklung im Unternehmen zu berücksichtigen [Klo08, S.97]. Diverse Ansätze betrachten dabei eine **prozessorientierte Perspektive** [HG15, S.20]. So unterscheiden ZAHRA UND GEORGE die Prozesse **Acquisition, Assimilation, Transformation und Exploitation** [ZG02, S.189], [NHF12, S.2f.], [HG15, S.27f.]. Die „Acquisition“ umfasst Fähigkeiten, externes Wissen zu erkennen und aufzunehmen. Im Anschluss erfordert die „Assimilation“ Kompetenzen, um das Wissen zu analysieren und zu interpretieren. Im Kern der „Transformation“ stehen Fähigkeiten, um die Wissensbasis mit dem transferierten Wissen zu verknüpfen. Die „Exploitation“ betrifft Kompetenzen, um das angepasste Wissen in Tätigkeiten und -routinen einzubinden [ZG02, S.189f.].

Eigene FuE-Tätigkeiten des Unternehmens bilden eine Voraussetzung für die Nutzung externen Wissens und beeinflussen die Absorptionsfähigkeit [CL90], [Rei01, S.33], [Rau13, S.23], [NHF12, S.2]. COCKBURN UND HENDERSON ergänzen, dass die Aufnahmefähigkeit insbesondere greift, wenn das Unternehmen eng mit Forschungseinrichtungen vernetzt ist. Diese Vernetzung kann durch einen Austausch von Forschungsergebnissen in Kooperationsprojekten gestärkt werden [CH98], [Gre10, S.103]. REINHARD schlussfolgert, dass die Absorptions- und Innovationsfähigkeit kaum trennbar sind und

---

<sup>36</sup> Hiermit eng verknüpft ist das Konstrukt der Technologieadaption nach HEUBACH [Heu08, S.25]. Diese beschreibt den Prozess, Technologien zu identifizieren, aufzunehmen und zu verwerten. KORELL UND SCHIMPF betonen hier die Bedeutung der Projektqualität und Ergebnisse auf die Überführung der Technologie in die Organisation. Der Transferprozess ist kein Automatismus, sondern eine notwendige Aufgabe [KS15, S.9]. Eine Betrachtung des Handlungsfelds, etwa bzgl. der Organisationsentwicklung zur Steigerung der Adaptionfähigkeiten, liegt nicht im Fokus der Arbeit.

<sup>37</sup> Das Konzept wird in diversen wissenschaftlichen Arbeiten untersucht. Im Kern der Analysen stehen u.a. Auswirkungen auf Lernprozesse in Unternehmen, das Wissensmanagement, die Innovationsentwicklung oder den Kompetenzaufbau [ZG02, S.187], [NHF12, S.2], [FEZ+11]. Exemplarisch wird auf die Arbeiten von KLOSE, BLOHM und FLATTEN ET AL. verwiesen. KLOSE untersucht den Einflussfaktor der geografischen Nähe auf die Absorption [Klo08]. BLOHM betrachtet die Absorptionsfähigkeit im Kontext von Open Innovation [Blo13]. FLATTEN ET AL. entwickeln ein Instrument zur Bewertung der Absorptionsfähigkeit von Unternehmen [FEZ+11].

sich gegenseitig bedingen [SLR00, S.256]. Dabei hängt die Absorptionsfähigkeit zum einen von technologischen Kompetenzen und zum anderen von der methodischen Prozesskompetenz<sup>38</sup> ab [Rei01, S.28ff.]. Zudem beeinflusst die Innovationskultur die Aufnahme externen Wissens [Rei00, S.257]. Aufgrund der Relation zu Organisationsstrukturen ist eine Verbesserung der Fähigkeit nur langfristig möglich [Gue16, S.41]. Vor dem Hintergrund der Digitalen Transformation stuft das Hightech-Forum die absorptive Kapazität mittelständischer Unternehmen als teilweise zu gering ein [Hig17a, S.27].

In der Praxis erfolgt die Operationalisierung des Transfers über eine große Bandbreite an **Transferformaten**<sup>39</sup> [Mei01, S.119ff.], [Rau13, S.127], [Pre16, S.64]. Diese orientieren sich an zentralen Handlungsfeldern: Technologiewissen kommunizieren, wissenschaftlich beraten und Technologiewissen anwenden [Wis16, S.21]. Die Auswahl und Gestaltung hängt wesentlich von den Transferobjekten und Zielgruppen ab. Beispiele für Formate sind wiss. Konferenzen, Publikationen, FuE-Kooperationen, Patente, temporärer Personalaustausch oder die Nutzung technischer Infrastruktur. Es wird deutlich, dass ein umfassendes Kontinuum an Formaten besteht, das sowohl informelle als auch konkrete, vertraglich geregelte Kooperationen umfasst [Ort13, S.133]. In diesem Zusammenhang betonen HAYTER ET AL., dass bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen in neue Produkte oder Services der informelle Transfer von großer Bedeutung ist [HRR20]. Eine Auflistung von Formaten zeigen u.a. SCHMOCH ET AL. [SLR00, S.8] und LANG [Lan13, S.27]. ORTIZ merkt an, dass neben der Vielfalt an Formaten ebenso unterschiedliche Abgrenzungen oder Typologien bestehen [Ort16, S.133]. Exemplarisch wird daher auf die Übersicht nach MEIBNER verwiesen [Mei01, S.120]. Diese umfasst 6 Klassen sowie 11 darin enthaltene Gruppen mit entsprechenden Formaten (Tabelle 2-2).

Als Einschränkung erweist sich, dass Zusammenhänge zwischen Formaten in der Aufbereitung nicht dargestellt werden. Ferner fehlen Formate, die sich im Zuge der Digitalisierung ergeben. Dies betrifft etwa Optionen des internetbasierten Transfers (MOOC<sup>40</sup>, Technologie- und Projektportale, Suchmaschinen, Wikis, etc.). Demgegenüber strukturiert RAUTER verschiedene Formate und bewertet diese hinsichtlich des Formalisierungsgrad der Zusammenarbeit, der Eignung für den Transfer impliziten Wissens und den Grad an persönlichem Kontakt [Rau13, S.130ff.]. Detaillierte Beschreibungen zu Transferformaten finden sich darüber hinaus bspw. in [PH13], [Sch12] oder [Dig19-ol].

---

<sup>38</sup> REINHARD nennt sieben Fähigkeiten zur Beschreibung der Prozesskompetenz eines Unternehmens [Rei00, S.257], [Rei01, S.34]. Diese betreffen u.a. die systematische Generierung und Bewertung von Ideen oder die Steuerung von Innovationsprojekten. Weitere Faktoren, die sich auf die Absorptionsfähigkeit auswirken, nennt ZIBLER [ZiB11, S.74f.]. Innovationsfördernde und innovationshemmende Kulturmerkmale stellen GAUSEMEIER ET AL. gegenüber [GDE+19, S.78].

<sup>39</sup> Vielfach wird auch von Transferinstrumenten oder -kanälen gesprochen. Die Begriffe werden kaum trennscharf unterschieden [Rau13, S.126]. Hinzu kommt, dass vielfach Services von Transfermittlern ebenfalls einbezogen werden. Folglich ist auf eine hinreichende Trennung im Verständnis zu achten. Eine Typologie von Transfer-Dienstleistungen stellt u.a. PREISLER vor [Pre16, S.64].

<sup>40</sup> Massive Open Online Courses (MOOC) sind internetbasierte Lernkurse, die sich an viele Teilnehmende richten. Die Kurse sind nicht zugangsbeschränkt und in der Regel kostenfrei [Gab18-ol].

Tabelle 2-2: Klassifikation von Formaten nach MEIßNER [Mei01, S.120] (Auszug)

Gruppe		Transferinstrument
1. Aus- und Weiterbildung	Ausbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Ergebnissen und Erfahrungen aus dem Transfer in der Lehre</li> <li>• Einbeziehung von Transferpartnern in die Lehre (z.B. Gastvorträge)</li> </ul>
	Personalaustausch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktika</li> <li>• Wissenschaftler austausch zwischen Wirtschaft und Forschung</li> </ul>
	Weiterbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung von Lehrmaterialien</li> </ul>
2. Wissenschaftliche Kommunikation	Publikationen der Forschungseinrichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universitätseigene Forschungspublikationen</li> <li>• Instituts-/lehrstuhleigene Publikationen</li> </ul>
	Externe Publikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften</li> <li>• Kolloquien/ Symposien/ Workshops/ Konferenzen</li> <li>• Auftreten auf Messen und Ausstellungen</li> </ul>
3. Serviceleistungen	Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beratungsleistungen der Forschung</li> <li>• Gutachtertätigkeit der Forschung</li> </ul>
	Transfereinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsnahe Transfermittler</li> <li>• Wirtschaftsnahe Transfermittler</li> <li>• Eigenständige Transfermittler</li> </ul>
5. Projektbezogene Instrumente	Auftragforschung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragsforschung</li> <li>• Diplomarbeiten/ Dissertationen</li> </ul>
	FuE-Kooperationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbundforschung</li> <li>• Gemeinschaftsforschung</li> </ul>

**Fazit:** Aus der Literatur ist eine Vielzahl unterschiedlicher Modelle bekannt, die das Handlungsfeld des Technologietransfers systematisieren. Diese beschreiben u.a. Charakteristika zentraler Elemente und deren Wirkbeziehungen. Prozessmodelle geben Transferphasen vor und ermöglichen eine Zuordnung von Tätigkeiten. Bei der Entwicklung von Hilfsmitteln für die Planung dienen die Modelle als wertvoller Input. Zugleich gilt es, das Konzept der Absorptionsfähigkeit mitzudenken, z.B. im Hinblick auf Transferbarrieren oder die Berücksichtigung der Integrationsphase. Aus der Analyse wird die Bandbreite verfügbarer Transferformate deutlich. Kritisch sind die wenig trennscharfe Abgrenzung des Begriffs und die häufig unzureichende Strukturierung. Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf Formate mit einer hohen Kooperationsintensität. SABISCH stellt fest, dass ein erfolgreicher Technologietransfer eine Kombination verschiedener Formate erfordert [Sab03, S.19]. Entsprechend ist eine Verknüpfung der Formate anzustreben, etwa indem Formate zur Sensibilisierung für eine Technologie mit Formaten zur Konzipierung von Anwendungen und zur Lösungsentwicklung verbunden werden. Dadurch können Aufwände zur Anbahnung (z.B. geeignete Partner identifizieren, Problemstellung herausarbeiten) reduziert werden, um die Effizienz des Technologietransfers zu steigern. Zudem bedarf es einer Berücksichtigung digitaler Transferformate.

### 2.2.4 Transferprojekte

Aus der Perspektive mittelständischer Unternehmen handelt es sich bei Kooperationen mit Forschungseinrichtungen i.d.R. um Projekte [Rau13, S.51]. Bezogen auf die Klassifikation nach MEIBNER werden diese den **projektbezogenen Formaten** zugeordnet, die in Auftragsforschung und FuE-Kooperationen unterteilt werden [Mei01, S.120ff.]. PLESCHAK gibt an: „*Die projektbezogene Kooperation führt spezialisierte Potentiale mit spezifischen Stärken zusammen, [...] verkürzt die Entwicklungszeiten, verringert die Risiken des einzelnen Innovationsakteurs und ermöglicht Innovationsprojekte, die für eine einzelne Einrichtung aufgrund nicht ausreichender finanzieller, personeller und materieller Ressourcen nicht möglich wären.*“ [Ple03, S.12] RAUTER stellt eine Differenzierung der genannten Formate vor [Rau13, S.131ff.]. GRESSE unterscheidet zusätzlich die Erkenntnis-orientierte Kooperation und ordnet die Formate entsprechend der Interaktions- und Kommunikationsintensität. Die FuE-Kooperation unterscheidet sich von der Erkenntnis-orientierten Kooperation durch eine stärkere Ausrichtung auf ein Entwicklungsziel, wobei die Bandbreite von der grundlagen- über die anwendungsorientierte bis zu produkt-nahen Entwicklungen reicht [Gre10, S.106]. Konträr zur gemeinsamen Entwicklung von Innovationen adressiert die Auftragsforschung<sup>41</sup> die Übertragung erzielter Ergebnisse, so dass der Austausch in der Projektlaufzeit weniger stark ausgeprägt ist [Gre10, S.106], [Rau13, S.135]. PLESCHAK gibt an, dass FuE-Kooperationen häufig den Personaltransfer implizieren [Ple03, S.11]. Maßnahmen sind die Etablierung eines gemeinsamen Projekt-arbeitsplatzes, regelmäßige Workshops und häufige persönliche Abstimmungen zwischen Akteuren [Gre10, S.109]. Angelehnt an RAUTER wird in dieser Arbeit der **Terminus Transferprojekt** für FuE-Kooperationen mit **ausgeprägtem Interaktionscharakter** genutzt [Rau13, S.51]. Der Übertragung impliziten Wissens als inhärenter Bestandteil der Technologie kommt eine hohe Bedeutung zu. Das Ziel ist die Lösung der Problemstellung des Unternehmens [Rau13, S.135].

FuE-Kooperationen eröffnen Unternehmen Chancen für einen Zugang zu Forschungsergebnissen [ZiB11, 275f]. Die Vorteile wurden in Abschnitt 2.2.1 vorgestellt. Grundsätzlich ist für den Erfolg der Vorhaben von Bedeutung, dass Anreize für alle involvierten Akteure vorhanden sein müssen [ZiB11, S.80]. Der Auslöser kann sowohl technologie- als auch bedarfsgetrieben sein [Gre10, S.107]. Neben dem Know-how-Übertrag zur Neuentwicklung oder Verbesserung der Produkte, Services, Prozesse etc. können Methoden des Innovationsmanagements oder organisationale Innovationen im Fokus stehen [Rau13, S.50]. Die Projekte sind gekennzeichnet als einmalige, zeitlich befristete Vorhaben mit einem klaren Ziel, das unter vorgegebenen Ressourcen mit einem definierten Projektteam erreicht wird [GK06, S.9], [Rau13, S.51], [Gue16, S.15]. Merkmale

---

<sup>41</sup> Unter Berücksichtigung weiterer Quellen wird jedoch deutlich, dass eine trennscharfe Abgrenzung kaum möglich ist. So definiert ZIBLER Eigenschaften von Auftragsforschungsprojekten. Demnach ist das Ziel der Austausch von Wissen über die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse, wobei der Transfer interaktiv, dienstleistungsorientiert und vertikal ist [ZiB11, S.79].



risikoreicher Innovationsprojekte nennen u.a. GASSMANN UND KOBE [GK06, S.9]. Dazu zählen eine ausgeprägte Neuartigkeit, Komplexität und Dynamik sowie damit verbunden ein hohes Risiko der Zielerreichung [GK06, S.9]. GRESSE entwickelt eine **Systematik zur Strukturierung von FuE-Kooperationen** [Gre10, S.99f.] (Tabelle 2-3). Diese dient der Projekteinordnung anhand von Merkmalen mit zugeordneten Ausprägungen.

Tabelle 2-3: Systematik zur Strukturierung von FuE-Kooperation [Gre10, S.100]

Merkmalsname	Ausprägung			
Reichweite	Unternehmensintern		Mit externen Partnern	
Partner	Andere Unternehmen	Öffentliche Forschungseinrichtungen	Unternehmen und öffentliche Forschungseinrichtungen	
Anzahl Partner	2 (bilateral)		>2 (multilateral)	
Relation der Partner	Horizontal	Vertikal	Zentraler Koordinator	Netzwerk
Kooperationsintensität	Lizenzierung	Auftragsforschung	Gemeinsames Projekt	
Ziel/ Problemstellung	Grundlagenforschung	Prozessentwicklung	Produktentwicklung	

Der Erfolg des Transferprozesses im Rahmen der Kooperation wird von **charakteristischen Technologiemerkmale** determiniert [KS13, S.16]. Folglich werden die Charakteristika in der Literatur umfassend diskutiert. Beispiele sind der Reifegrad der Technologie [Fic97, S.356ff.], [Mei01, S.111], [Eck11, S.169ff.], [Lan13, S.58], [WSK15, S.57], die Kompatibilität zur Wissensbasis des Empfängers [Fic97, S.345ff.], [ST09, S.116], [VRP09, S.245], [DG10, S.701], [WSK15, S.56], die Anwendungsbreite [Fic97, S.361], [Mei01, S.111], [WSK15, S.56] oder die Demonstrierbarkeit der Technologie [Mei01, S.111]. Unter anderem strukturiert MEIBNER den Anwendungsbezug und die Transferierbarkeit einer Technologie anhand derartiger Merkmale [Mei01, S.111]. Ferner beeinflussen die **Merkmale der beteiligten Organisationen** den Transferprozess. Beispiele sind Kooperationserfahrungen [Fic97, S.340ff.], [MMG04], [Had06, S.84], [SC08], [VRP09, S.247f.], [Eck11, S.170], [Lan13, S.58], die Transferorientierung der Forschungseinrichtung [MMG04], [LKR08, S.667], [Lan13, S.58], sowie die Absorptionsfähigkeit des Unternehmens [Had06, S.84], [VRP09, S.245ff.], [Eck11, S.169; S.173], [Rau13, S.139f.; S.144]. Zudem unterscheiden sich die Unternehmen hinsichtlich ihrer Struktur, Branche, Größe oder der Stellung innerhalb der Wertschöpfungskette. Diese Faktoren bestimmen die Handlungsweise des Unternehmens im Transfergeschehen und somit die Gestaltung etwaiger Transfermaßnahmen [KS13, S19].

Angesichts der Vielfalt der Einflussfaktoren und potentiellen Transferbarrieren liegt es auf der Hand, dass eine **systematische Planung und Gestaltung des Transferprojekts** dessen Erfolgswahrscheinlichkeit erhöht [Gre10, S.6], [Mor13], [SGK20]. Empfehlungen betreffen etwa das Vorhandensein einer Planung vom Groben zu den Details, die Berücksichtigung der unterschiedlichen Arbeitsweisen zwischen Industrie und Wissenschaft [ST09, S.116], [Lan13, S.58], [Rau13, S.140] oder einen angemessenen Ergebnisrealismus [GGG11, S.55], [Lan13, S.58], [Mor13]. Im Hinblick auf den Neuheitsgrad

bzw. Innovationssprung ist das richtige Maß zwischen einer zu geringen Differenzierung gegenüber dem Ausgangszustand und einem zu großen Sprung mit erheblichen Risiken der Zielerreichung zu finden [Fic97, S.361], [GK06, S.24], [Mei01, S.111], [ST09, S.116], [WSK15, S.56]. Es sollte eine kooperative Planung der in das zukünftige Projekt eingebundenen Partner erfolgen, um ein gemeinsames Verständnis der FuE-Herausforderung zu entwickeln und auf diese Weise die Wahrscheinlichkeit einer hohen Projektleistung und das Erreichen der Projektziele zu erhöhen [SGK20].

Ein Augenmerk bei der Planung liegt darauf, sukzessive Anforderungen, Rahmenbedingungen und Informationen zusammenzutragen, um somit eine fundierte Informationsbasis zu generieren. Notwendige Aufgaben nennt u.a. GERYBADZE [Ger04, S.207ff.]. Es gilt, Bedarfe zu erfassen, die Zielsetzung klar zu definieren sowie erforderliche und vorhandene Kompetenzen zu beschreiben. Ferner müssen Lösungswege, Aufgaben, Arbeitspakete sowie die Projektorganisation von den Projektpartnern gemeinsam festgelegt werden [CT03], [Wal03, S.45], [Ger04, S.207ff.], [GGG11, S.55], [Mor13]. GRESSE schlägt zur grundlegenden Beschreibung des Vorhabens sechs Kategorien vor [Gre10, S.41]. Diese betreffen etwa die geplante Dauer oder den Transfergegenstand. Entscheidend sind eine frühzeitige Identifikation und Bewertung von Chancen und Risiken sowie die Ableitung zugeschnittener Maßnahmen [GK06, S.24]. Da die Bearbeitung der Transferprojekte häufig außerhalb des operativen Tagesgeschäfts erfolgt, ist eine regelmäßige Abstimmung mit der Führungsebene vorzusehen, um das erforderliche Commitment zur Kooperation einzuholen [MMG04], [Lan13, S.58], [Rau13, S.50].

Verfügbare Arbeiten behandeln **Planungsprozesse von FuE-Kooperationsprojekten**. Beispielhaft sei auf GRESSE [Gre10, S.256], LAUBE [Lau08], LUCZAK UND KILLICH [LK03, S.14], BOEGLIN [Boe92, S.90] oder MICHEL [Mic09] verwiesen. Letzterer unterteilt die Phasen Initialentscheidung für eine Kooperation, Auswahl des Partners, Konfiguration der Kooperation sowie Durchführung und Beendigung der Zusammenarbeit [Mic09, S.46]. Zudem bestehen im Technologie- und Innovationsmanagement Ansätze zur Unterstützung der sog. „Make-or-Buy“-Entscheidung, d.h. für den internen Kompetenzaufbau oder die Technologiebeschaffung aus externen Quellen (vgl. RÜBBELKE [Rue15, S.110]). GERYBADZE nennt Optionen zur Abschätzung, ob Kooperationen zur Umsetzung des Innovationsvorhabens geeignet sind [Ger04, S.194f.]. Derartige Ansätze bilden häufig die Grundlage für die Kooperationsplanung, so dass es zu Überdeckungen der Planungsschritte kommen kann. Es wird deutlich, dass die Partnerauswahl wiederkehrend als relevanter Schritt genannt wird. Auswahlkriterien nennt etwa MICHEL: Kooperationserfahrung, Zielkomplementarität, Kernkompetenzen und Know-how, vorherige Zusammenarbeit und Reputation [Mic09, S.49f.]. SPECHT ET AL. unterteilen die Eigenschaften in den fundamentalen, strategischen und kulturellen Fit [SBA02].

Aus **projektbezogenen Erfolgsfaktoren und Handlungsempfehlungen**, die in verschiedenen Publikationen beschrieben werden, lassen sich ebenfalls notwendige Aufgaben der Projektplanung ableiten. Erfolgsfaktoren finden sich u.a. bei GERYBADZE ET AL. [GGG11, S.55], WALTER [Wal03, S.238ff.], WARSCHAT ET AL. [WSK15, S.56f.] oder



LANG [Lan13, S.58]. So nennt WALTER Leitfragen zur Überwindung von Transferbarrieren und verknüpft diese mit Handlungsempfehlungen [Wal03, S.238ff]. WARSCHAT ET AL. beschreiben markt- und technologiebezogene Kriterien zur Technologiebewertung [WSK15, S.56f.]. LANG differenziert Erfolgsfaktoren in Kooperationen zwischen Unternehmen und Universitäten (z.B. klare Projektziele, Akzeptanz der unterschiedlichen Arbeitsweisen und gemeinsamen Steuerung des Projekts) [Lan13, S.13]. Neben Transferbarrieren können **Planungsfehler** den Erfolg des Projekts gefährden. Typische Fehler sind eine falsche Annahme der unternehmensspezifischen Bedarfe oder Anforderungen, die Auswahl eines ungeeigneten Forschungspartners, eine Unterschätzung des notwendigen Aufwands oder eine Überschätzung des technischen Nutzens. Insbesondere in der Unterschätzung der Kooperationskosten liegt eine Gefahr des Scheiterns [MSW06]. Weiterhin kann ein mangelndes Bewusstsein für notwendige Absorptions- bzw. Integrationsprozesse im Unternehmen in einer unzureichenden Planung resultieren [Fic97, S.355], [ST09, S.116], [Eck11, S.169ff.], [GGG11, S.55]. So benötigen Unternehmen Kompetenzen in den kooperationsrelevanten Bereichen, um externe Ideen aufnehmen und weiterentwickeln zu können [DG10, S.701], [Gue16, S.24]. Dementsprechend müssen die Ziele und die notwendigen Projektstätigkeiten auf den Leistungsstand des Unternehmens angepasst werden. Für Unternehmen mit weniger Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen stellt die Projektplanung eine besondere Herausforderung dar. Insgesamt bestehen verschiedene Schwierigkeiten, die einer erfolgreichen Umsetzung von Transferprojekten entgegenstehen können [Gre10, S.5].

Neben der Planung von Transferprojekten kommt dem **Projektmanagement** eine gewichtige Rolle zu [Mor13]. So ist die stetige Überprüfung des Projektfortschritts bzgl. der Ziele, Zeitpläne und Kosten notwendig [BV15, S.1246], [Gue16, S.41]. Aufgrund der stetig wachsenden Geschwindigkeit von Innovationsvorhaben und der Notwendigkeit, bereits frühzeitig Aktivitäten zu parallelisieren, steigt die Bedeutung des Managements [GK06, S.24]. Ferner ist eine Handlungsschnelligkeit und Flexibilität im Rahmen der Kooperation notwendig, um auf Planungsabweichungen schnell reagieren zu können [Lan13, S.58], [Mor13, S.86], [Rau13, S.219]. Eine Betrachtung zur Steuerung von FuE-Kooperationen zwischen Unternehmen und Universitäten auf Basis einer kontinuierlichen Leistungsmessung liefert LANG [Lan13, S.51ff.]. Weiterhin besteht die Annahme, dass sich Fehler aus der Planung im Projektmanagement fortsetzen. Beispiele sind eine unzureichend festgelegte Führungsstrategie oder unzureichend präzierte Meilensteine [MSW06]. Hinsichtlich der Abgrenzung der vorliegenden Arbeit wird der Schwerpunkt jedoch auf die vorbereitende Planung von Transferprojekten gelegt.

**Fazit:** Die Erschließung fortschrittlicher Forschungsergebnisse über Transferprojekte eröffnet Unternehmen vielversprechende Innovationspotentiale zur Gestaltung der digitalen Transformation. Vor diesem Hintergrund merkt RAUTER an, dass die Bedeutung der Projektorganisation für den Technologietransfer stetig zunimmt [Rau13, S.50f.]. Im Fokus der vorliegenden Arbeit stehen dabei Projekte mit ausgeprägtem Interaktionscharakter und dem Ziel, eine Problemstellung des mittelständischen Unternehmens zu lösen. Allerdings setzt die erfolgreiche Projektdurchführung eine systematische Planung voraus.

Dies wird durch SCHULTZ ET AL. unterstrichen, die der Planung von Transferprojekten und der Zusammenarbeit im Planungsprozess große Bedeutung beimessen [SGK20]. Insbesondere sind aus der Literatur bekannte Planungsschritte durchzuführen, Erfolgsfaktoren zu berücksichtigen und typische Fallstricke zu vermeiden.

### 2.2.5 Evaluation abgeschlossener it's OWL Transferprojekte

Im **Spitzencluster-Wettbewerb** zeichnete das BMBF 15 Spitzencluster aus. Die Auswahl erfolgte in drei Runden zwischen 2007 und 2012, wobei die ausgewählten Cluster jeweils über 5 Jahre mit bis zu 40 Mio. Euro gefördert wurden [Clu19-ol], [BMB19-ol], [RDL19]. Ziel war die Stärkung leistungsfähiger Cluster, um regionale Innovationspotentiale in Wertschöpfungsvorteile mit internationalem Topniveau zu überführen [Clu19-ol], [BMB19-ol]. Teilziele bezogen sich auf die Steigerung der regionalen Vernetzung [FHC+15, 123], die Ausbildung von Alleinstellungsmerkmalen sowie die Gestaltung und Erprobung innovativer Kooperationsformen [BMB19-ol], [RDL19]. Bewertungskriterien waren u.a. die strategische Ausrichtung und Perspektive des Clusters im Technologiebereich und die Einbindung relevanter Akteure der regionalen Innovations- und Wertschöpfungskette [BMB19-ol]. Aufgrund der Bedeutung für die Innovationsentwicklung lag der Fokus auf kooperativen FuE-Vorhaben [FHC+15, S.123], [RDL19]. Seit Abschluss des Programms führen die ausgezeichneten Cluster ihre Arbeit in Eigeninitiative oder im Rahmen weiterführender Förderinitiativen fort [Clu19-ol].

Eines der geförderten Cluster ist der **Spitzencluster Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe (it's OWL)**. Über 200 Partner arbeiten gemeinsam an Lösungen für intelligente Produkte und Produktionsverfahren und haben den Innovationssprung von der Mechatronik hin zu Intelligenten Technischen Systemen im Visier. Technologische Schwerpunkte betreffen künstliche Intelligenz, digitale Plattformen oder kollaborative Robotik. Charakteristisch für die Region sind familiengeführte, mittelständische Unternehmen in den Kernbranchen Maschinenbau, Elektro- und Elektronikindustrie sowie der Automobilzulieferindustrie. Darunter sind viele Technologie- und Weltmarktführer sowie Hidden Champions. So verfügen die Clusterunternehmen im Bereich der Verbindungstechnik über einen Weltmarktanteil von ca. 75 Prozent. Die Stärke der Forschungseinrichtungen liegt in der Symbiose von Informatik und Ingenieurwissenschaften, u.a. in der Industrieautomatisierung oder dem Systems Engineering [ITS19-ol].

Der effiziente **Technologietransfer in den Mittelstand** bildet eine wichtige Säule im Strategiekonzept des Spitzenclusters it's OWL. Kleineren Unternehmen soll ein Zugang zu Schlüsseltechnologien zur Gestaltung der digitalen Transformation eröffnet werden. Transferbarrieren sollen abgebaut und die Kooperationskultur in der Region weiter gestärkt werden. Hierzu dienten zwischen 2014 und 2017 insbesondere **171 fokussierte Transferprojekte** als bilaterale Kooperationsprojekte zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen [DFE+16], [DFE+18]. Basierend auf Lösungen der Forschungseinrichtungen, die im Projektverlauf transferiert wurden, erfolgte die Bearbeitung einer Aufgabenstellung des Unternehmens. Zudem zielten die Projekte auf den

Kompetenzaufbau der Beschäftigten des Unternehmens, um die Projekteinhalte und -ergebnisse nachhaltig zu verankern [DFE+18]. Die Beantragung erfolgte über eine gemeinsame Projektskizze der Partner. Dabei waren die Projektdauer (6 bis 12 Monate) und die Fördersumme (50.000 Euro) begrenzt. Es wurden ausschließlich die Aufwände des Transfergebers gefördert. Das Unternehmen verpflichtete sich, mindestens eigene Personal- und Sachmittel in der Höhe des geförderten Projektvolumens einzubringen.

Um die Wirkung des Formats zu bewerten, erfolgte eine **Evaluation abgeschlossener Transferprojekte**<sup>42</sup> [DFE+18]. Ziel war es, neben einer Wirksamkeitsüberprüfung praxistaugliche Handlungsempfehlungen zur Verbesserung abzuleiten. Es wurden sowohl Transfernehmer (Unternehmen) als auch Transfergeber (Forschungseinrichtungen) befragt. Die Daten wurden nach Projektabschluss über ein online-basiertes Fragebogeninstrument erhoben, wobei ggf. mehrere Beschäftigte des Unternehmens bzw. der Forschungseinrichtung teilnahmen. Über die Laufzeit der it's OWL Förderung hinweg wurden 270 Personen befragt (Transfernehmer: 125 aus 106 Projekten; Transfergeber: 145 aus 123 Projekten). Hieraus resultiert eine Abdeckung von 62 Prozent auf Transfernehmer- und 72 Prozent auf Transfergeberseite. Als Fragebogenskalen dienten überwiegend mehrstufige Likert-Skalen. Die Ergebnisse zur **Angemessenheit des Budgets** und des **Zeitrahmens des Projekts** zeigen, dass der Aushandlungsprozess zwischen den Projektpartnern im Rahmen der Anbahnung überwiegend gut funktioniert hat (Bild 2-7).

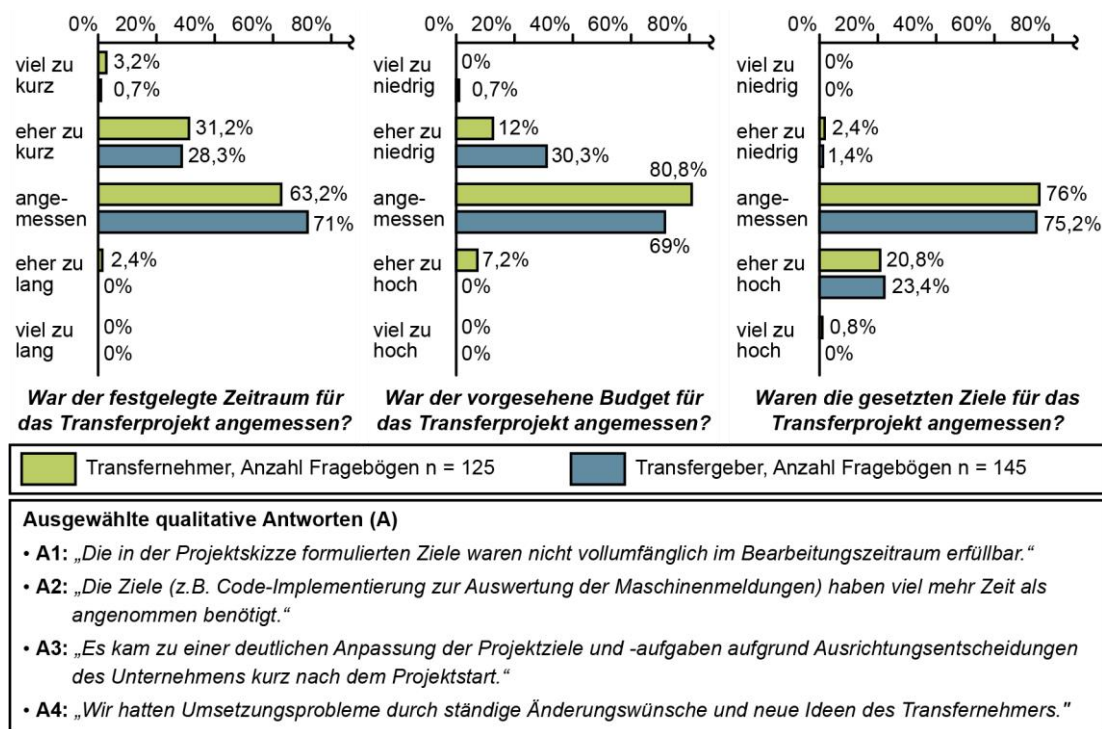
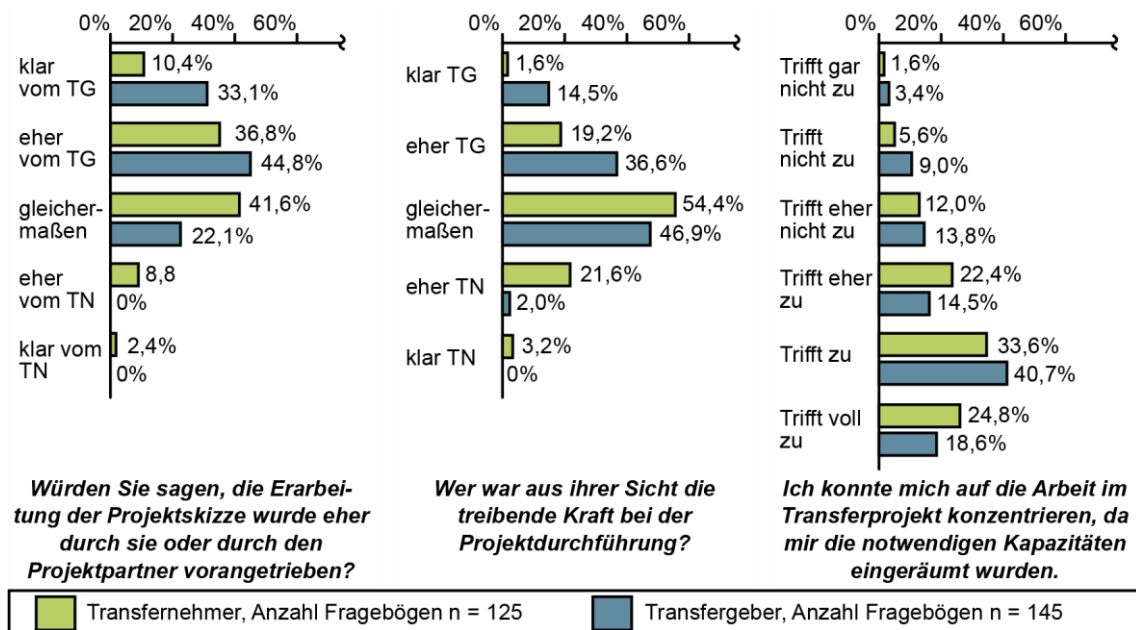


Bild 2-7: Evaluationsergebnisse zu Ressourcen und Projektzielen

<sup>42</sup> Die Evaluation bezieht sich nicht auf das Spitzencluster it's OWL als Ganzes, sondern ausschließlich auf die fokussierten Transferprojekte. Forschungsergebnisse zu Herausforderungen bei der Evaluation des gesamten Spitzencluster-Wettbewerbs zeigen ROTHGANG ET AL. [RDL19].

Dabei wird die Angemessenheit des Zeitraums negativer beurteilt: Nur etwa 67 Prozent der Befragten geben an, dass dieser angemessen gewählt war. Im Hinblick auf die Angemessenheit des Budgets unterscheiden sich die Wahrnehmungen: Die Transfergeber empfinden das Projektbudgets als eher zu gering. Ferner empfindet die Mehrheit die **definierten Projektziele** als angemessen. Dennoch geben ca. 20 Prozent an, dass die Ziele der Zusammenarbeit zu hoch angesetzt waren. Aufgrund des maßgeblichen Einflusses der Zieldefinition auf den Projekterfolg sollte dies nicht vernachlässigt werden.

Neben der quantitativen Einschätzung hatten die Befragten die Möglichkeit, **qualitative Antworten** zu ergänzen. Diese unterstreichen teilweise die Problematik und deuten auf Probleme im Projektmanagement hin. Die Beantragung des Projekts kann als erster Prüfstein einer Zusammenarbeit angesehen werden. Neben dem Finden eines Konsortiums müssen die unterschiedlichen, teilweise antagonistischen Vorstellungen aus Wissenschaft und Wirtschaft in gemeinsame Ziele und Arbeitspakete überführt werden. Im Rahmen der Durchführung gilt für jeden Partner, die Arbeiten aktiv voranzubringen. Hierfür sind die in der Planung vereinbarten Ressourcen bereitzustellen. Vor diesem Hintergrund adressierte die Evaluation die Aspekte **Erarbeitung der Projektskizze, treibende Kraft in der Durchführung** und **Stellenwert des Projekts** (Bild 2-8).



- Ausgewählte qualitative Antworten (A)**
- **A5:** „Der zeitliche Aufwand des Unternehmens war zu Beginn klar definiert, diese Zeit war aber bei Weitem nicht verfügbar. Operatives Geschäft hatte Vorrang und es war schwierig, Kapazitäten freizuschaukeln.“
  - **A6:** „Die Mitarbeiter des Transfernehmers waren operativ so gebunden, dass kein echter und nachhaltiger Transfer stattfinden konnte.“
  - **A7:** „Es handelt sich [bei den Transferprojekten] zumeist um Themen, die im Alltagsgeschäft eine geringe Priorität haben. In der Führungsriege muss die Bereitschaft für eine Kooperation vorhanden sein.“
  - **A8:** „Kapazitätsengpässe beim Transfergeber haben zu einer Verlängerung der Projektdauer und der Verfehlung von Teilzielen geführt.“
  - **A9:** „Nicht ausreichende Kapazitäten beim Transfergeber aufgrund parallel zu bearbeitender Projekte und anderer Forschungsaktivitäten.“

Bild 2-8: Evaluationsergebnisse zur Vorbereitung und Durchführung des Projekts

Bei der Interpretation ist u.a. von Bedeutung, ob es sich um eine geteilte Wahrnehmung zwischen Transfergeber und -nehmer handelt. So wäre es etwa unauffällig, wenn der Forschungspartner aufgrund der höheren Erfahrung mit Forschungsanträgen die Erarbeitung der Projektskizze stärker vorantreibt. Kritisch wäre es jedoch, wenn jeder Partner der Meinung ist, mehr Arbeit investiert zu haben als der jeweils andere. Die vergleichende Auswertung zur **Erarbeitung der Projektskizze** und der **treibenden Kraft in der Durchführung** des Transferprojekts zeigt, dass die Transfergeber den eigenen Anteil signifikant höher einschätzen, als es die Unternehmen tun. Diese Wahrnehmung ist insofern kritisch, da in der Beantragung die Basis für die nachfolgende Zusammenarbeit gelegt wird. Zudem lässt sich aus den Ergebnissen schließen, dass die notwendige Abstimmung in der Beantragung nur unzureichend erfolgt ist. Hiermit können weitere Schwierigkeiten verbunden sein, wie eine mangelnde Abstimmung der Motive oder ein abweichendes Verständnis der Ziele. Weiterhin zeigen sich Schwierigkeiten bzgl. des **wahrgenommenen Stellenwerts** des Projekts in der Organisation. Knapp 20 Prozent der Befragten auf Seiten der Unternehmen und 26 Prozent auf Seiten der Forschungseinrichtungen geben an, dass Kapazitäten fehlten, um sich auf die Projektarbeit konzentrieren zu können. Stellvertretend für diesen Befund stehen die qualitativen Aussagen.

**Fazit:** Der projektbezogene Technologietransfer aus der Forschung in die industrielle Anwendung bietet erhebliche Innovationspotentiale für mittelständische Unternehmen. So profitierten eine Vielzahl an Unternehmen im Spitzencluster it's OWL von der Zusammenarbeit mit regionalen Forschungseinrichtungen in bedarfsorientierten Transferprojekten. Einige Erfolgsbeispiele zeigen DUMITRESCU ET AL. [DKE+18]. Neben den umgesetzten Lösungen können aus den Projekten Folgeaktivitäten oder sogar strategische FuE-Partnerschaften resultieren. Auf der Seite der Wissenschaft werden Impulse für neue Forschungsaktivitäten gesetzt. Insgesamt wird die Kooperationskultur im Cluster gestärkt. Jedoch sind mit dem Transfer über Kooperationsprojekte auch Schwierigkeiten verbunden. Ursächlich sind diverse Transferbarrieren (vgl. Abschnitt 2.2.2). Nicht zuletzt stellt GERYBADZE fest, dass in frühen Planungsphasen wegweisende Fehler gemacht werden können, die zu Konflikten in der Durchführung führen und den Erfolg der Kooperation verhindern können [Ger05a, S.164f.], [Gre10, S.257]. Neben potentiellen Transferbarrieren bestehen folglich planungsspezifische Herausforderungen.

Die Evaluationsergebnisse der it's OWL Transferprojekte stützen diese Annahme. Es zeigen sich Defizite, die auf eine unzureichende Planung abgeschlossener Transferprojekte schließen lassen. Von Relevanz ist, dass viele Unternehmen vor dem Projekt nur über eine geringe Erfahrung in Projekten mit Forschungseinrichtungen verfügten. Es zeichnet sich der Bedarf nach einer pragmatischen Systematik ab, die Akteure bei der kooperativen Planung von Transferprojekten unterstützt. Diese sollte u.a. die kooperative Festlegung der Projektziele unterstützen und dafür Sorge tragen, beide Partner gleichermaßen in die Planung eingebunden werden. Ergänzend zu einem systematischen Vorgehen könnten Gestaltungshinweise bereitgestellt werden, um typische Planungsfehler zu vermeiden (z.B. Notwendigkeit einer Management-Verpflichtung, Unentbehrlichkeit von Freiräumen in der Bearbeitung, Konsistenz des Transferprojekts zur FuE-Strategie des

Unternehmens). Diese sollten auf einer strukturierten Sammlung von Erfolgsfaktoren basieren. Ferner könnte die Empfehlung einer Umsetzungsstrategie Orientierung geben, u.a. durch eine Verknüpfung mit exemplarischen Transferprojekten.

### 2.2.6 Wandel des Transfers im Zuge der digitalen Transformation

Hinsichtlich der bisherigen Ausführungen zeichnet sich ein ambivalentes Bild: Auf der einen Seite bildet der Technologietransfer eine vielversprechende Handlungsoption, um Innovationssprünge mittelständischer Unternehmen im Kontext der digitalen Transformation zu induzieren. Bestehende Potentiale können durch Transferkooperationen gemeinsam erschlossen werden. Auf der anderen Seite ist der Technologietransfer in den Mittelstand an spezifische Anforderungen geknüpft und wird durch Transferbarrieren erschwert. Diese werden durch technologische Hemmnisse der Digitalisierung weiter verschärft. Es gibt eine beträchtliche Gruppe an Unternehmen, die perspektivisch keine Projekte mit Partnern aus der Wissenschaft erwägen. Insbesondere kleineren Unternehmen fällt die Zusammenarbeit weiterhin schwer [DIHK17, S.8f.]. Darüber hinaus bestehen Grenzen: Der Technologietransfer kann kein vollständiger Ersatz für eigene FuE-Aktivitäten sein. Vielmehr gehen Kooperationen Hand in Hand mit unternehmenseigenen FuE-Aktivitäten. Der Weg zur Innovation wird lediglich abgekürzt, nicht vollständig eliminiert [Fic97, S.356].

Ergänzend zu diesem Spannungsfeld ist der Technologietransfer **übergeordneten Veränderungsstrebem** ausgesetzt. Sie fordern die mitunter etablierten Mechanismen zusätzlich heraus [Aca16a]. Vielfach handelt es sich um Faktoren, die bereits über einen längeren Zeitraum wirksam sind, jedoch vor dem Hintergrund der digitalen Transformation verstärkt an Bedeutung gewinnen. Dies betrifft etwa die rasante Verkürzung von Innovationszyklen und die deutlich geringere Bestandsdauer technologischen Wissens. Die schnelle Inwertsetzung neuer Lösungen in Innovationen ist eine wesentliche Kenngröße [Wis16], [Hig17a, S.35]. Es gilt, schneller zum Markterfolg zu gelangen [Aca16], [TAS19]. Dementsprechend steigt die **Dynamik des Technologietransfers** mit höheren Anforderungen an die Umsetzungsgeschwindigkeit. Der Technologie-Übergabezeitpunkt aus der Forschung verschiebt sich in Richtung Marktreife [Aca16a].

Ferner kommt es zu einem **Wandel der Transferobjekte**, also der übertragenen Technologien. Standen in der Vergangenheit überwiegend gekapselte Produkt- oder Produktionsprozessinnovationen im Fokus (z.B. Verbesserung eines Produktes durch Integration einer Sensortechnologie), weitet sich der Transfer im Zuge der digitalen Transformation auf die Entwicklung integrierter Produkt-Service-Systeme, neuer Geschäftsmodelle oder vernetzter Wertschöpfungsinnovationen [aca16a], [Rau13]. Zudem werden Innovationen in Organisationsstrukturen sowie Arbeitsformen und -methoden adressiert (z.B. neue Kollaborationsansätze in der Entwicklung durch den Einsatz von Virtual Reality). Zunehmend verschmelzen technologische und soziale Aspekte in kombinierten Innovationen [Aca16a], [Hig17a, S.9]. Marktleistungs-, Prozess- und organisatorische Innovationen werden nicht getrennt betrachtet, sondern stehen in wechselseitigen Abhängigkeiten. Alle

Innovationdimensionen sind über geeignete Transfermaßnahmen zu adressieren. Infolge der **zunehmenden Interdisziplinarität** der Technologien und Anwendungen wird auch der Technologietransfer interdisziplinärer. Innovationen resultieren aus dem Zusammenwirken aller Fachdisziplinen, Kompetenzfelder und Unternehmensbereiche. Dementsprechend sind verschiedene Fachabteilungen in den Transferprozess eingebunden, nicht ausschließlich die (Forschung und) Entwicklung.

Im Zuge zunehmender Forschungsallianzen und Netzwerkbildung wird der **Auslöser des Technologietransfers** flexibler. Der Transfer wird nicht immer durch neue Forschung ausgelöst, oftmals bilden Anwendungsprobleme den Impuls [Loh14, S.33]. Dabei hat ein praxisorientiertes Projektziel, welches direkt auf die Anforderungen des Unternehmens zugeschnitten ist, i.d.R. einen positiven Effekt auf das Engagement des Unternehmens [DVF15]. Dies deckt sich mit dem Verständnis über Wirkzusammenhänge im Innovationsprozess: Sowohl technology-push als auch demand-pull sind Auslöser für Innovationen [Lan99, S.8], [Loh14, S.31]. Vor diesem Hintergrund integriert LOHMANN den Transfer in das Chain-Linked-Modell nach KLINE UND ROSENBERG [KL86], [Loh14, S.34]. Dieser Ansatz eines nichtlinearen Innovationsprozessmodells betont die Bedeutung von Feedbackschleifen zwischen Entwicklungsschritten [CC09, S.217]. Es wird deutlich, dass der Fokus des Transferprozesses auf Interaktionen zwischen Akteuren liegt. Ideen und Wissen werden fortlaufend und wechselseitig ausgetauscht, bewertet und umgesetzt [Loh14, S.33]. Der Transferprozess läuft somit nichtlinear und rekursiv ab [Eck11, S.173]. Hiermit einher geht das Verständnis, dass der Transfer (z.B. in einem Projekt) einen gemeinsamen, gegenseitigen Lernprozess darstellt [Bar11, S.303]. BOZEMAN ET AL. stellen fest: „*one of the most critical objective in almost all aspects of science and technology policy is building human and institutional capabilities, even aside from particular accomplishments reflected in discrete knowledge and technology outputs*” [BRY15, S.7]. Eine Umsetzung von Transferprojekten kann sich folglich in zweifacher Hinsicht positiv auswirken: zum einen aufgrund der erreichten Projektergebnisse, zum anderen aufgrund der erworbenen Fähigkeiten im Umgang mit der transferierten Technologie [MMG04], [BRY15]. Häufig ist ein Lösungsansatz zu Beginn des Transferprozesses noch nicht vollständig ausgereift. Dieser wird über die Phasen kontinuierlich weiterentwickelt und auf die Bedarfe des Anwenders zugeschnitten. Hier belegen Studien, dass Unternehmen bereits in der Phase der Analyse und Ideenentwicklung in den Austausch mit Forschungseinrichtungen treten [Sch09a], [Sch11, S.5].

Neben fortschrittlichen Technologien öffnet die digitale Transformationen Perspektiven für neue oder die Verbesserung bekannter Transferformate. Es kommt zu einer **Digitalisierung der Transferformate**. Dies betrifft Optionen zur Kommunikation über Internetforen, Blogs, Video-Channels, Podcasts etc., die durch eine direkte, schnelle Kommunikation gekennzeichnet sind [Wis16, S.22]. Online Matching-Plattformen können dabei unterstützen, Anbieter und Anwender zusammenzubringen und Open Innovationen-Plattformen ermöglichen die Durchführung digitaler Ideenwettbewerbe. Ferner halten auch in etablierten Unternehmen agile Innovationsmethoden (z.B. Lean Startup) Einzug, die ebenfalls neue Formate (z.B. Hackathons) umfassen. HAYTER ET AL. argumentieren in

diesem Zusammenhang für ein breites Verständnis von „*transfer pathways*“ zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen, welche klassische Wege des Technologietransfers wie Lizenzierung oder Patentierung erweitern [HRR20]. Hierzu zählen problemlösungsorientierte Aktivitäten ebenso wie umfassendere Konzepte wie eine Open-Science-Strategie [FWG+15], [HL18] oder Open-Data-Partnerschaften zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen [PS15], [HRR20, S.4].

**Fazit:** Der Handlungsraum des Technologietransfers befindet sich in einem dynamischen Wandel. Im Fokus stehen die höhere Geschwindigkeit, vielfältigere Transferobjekte, die auf alle Innovationsdimensionen zielen und das veränderte Transferumfeld. Transfermechanismen erweitern sich, ausgehend von einem eher formalen Technologietransfer (z.B. Patente) hin zu vielförmigen Wegen des Technologietransfers und Know-how-Austauschs [HRR20]. Um einen effizienten Technologietransfer aus der Forschung in den Mittelstand zu etablieren, muss diesen Veränderungen begegnet werden. Dabei bieten sich vielfältige Potentiale, um Innovationssprünge von Unternehmen im Zuge der digitalen Transformation zu fördern. Allerdings ist das alleinige Vertrauen in diese Potentiale unzureichend. So wird der Technologietransfer häufig noch unidirektional und anlassbezogen betrieben [Wis16, S.13]. Viele Akteure orientieren sich an einer vereinfachten Vorstellung des Transfers. Infolge erfüllen Transferbemühungen die gesteckten Erwartungen nicht und scheitern – Transferpotentiale bleiben ungenutzt [Wis16, S.11].

## 2.3 Innovationscluster

Ein zentraler Veränderungstreiber ist der **Wandel des Transferumfelds**. Dies verändert sich von linearen Innovationsketten<sup>43</sup> hin zu hoch-vernetzten Ökosystemen [CC12], [Aca16a], [Hig17b, S.15]. Dieser Aspekt wird im nachfolgenden Abschnitt detailliert betrachtet. Die Innovationsökosysteme implizieren eine weitere Öffnung des Innovationsgeschehens und basieren auf Clustern- und Plattformen. In den Ökosystemen kooperieren diverse Akteure in unterschiedlichen Transferformaten, beeinflussen sich wechselseitig und entwickeln gemeinsam vielversprechende Ideen bis zur Marktreife. Die Transferprozesse sind bi- oder multidirektional sowie rekursiv [Wis16, S.11].

Vor diesem Hintergrund fokussiert das Kapitel die Analyse von **Innovationsclustern als Handlungsraum** des Transfers. Als Grundlage wird in Abschnitt 2.3.1 die bewusste Öffnung von Innovationsprozessen entsprechend des Open Innovation Paradigma betrachtet. Anschließend werden in Abschnitt 2.3.2 das Clusterkonstrukt und relevante Charakteristika vorgestellt. Eine Darstellung prägender Wirkbeziehungen erfolgt in Abschnitt 2.3.3. Im Anschluss widmet sich Abschnitt 2.3.4 der Analyse des Technologietransfers in Innovationsclustern. Im Kern stehen Potentiale und Herausforderungen.

---

<sup>43</sup> Lineare Modelle verstehen den Prozess als starre Folge: Zu Beginn erfolgt die Grundlagenforschung durch Forschungseinrichtungen. Diese wird durch wissenschaftliche Organisationen als angewandten Forschung fortgeführt. Anschließend greifen Unternehmen die Ergebnisse auf und starten die experimentelle Entwicklung. Den Abschluss bildet der Übergang in den Markt [CC09, S.210].



### 2.3.1 Öffnung von Innovationsprozessen (Open Innovation)

Mit der zunehmenden Verflechtung der Akteure des Innovationssystems<sup>44</sup> geht das Verständnis einher, dass es zu einer bewussten Öffnung der Innovationsprozesse von Unternehmen gegenüber Dritten kommt. Das **Paradigma Open Innovation (OI)** beschreibt dies [Che03], [Gue16, S.21], [Aca16a S.6]. Im Gegensatz dazu beschränkt sich beim Closed Innovation der Innovationsprozess auf unternehmensinterne Akteure. Open Innovation adressiert den Know-how-Austausch mit externen Akteuren in allen Phasen des Innovationsprozesses [CVW06], [Gue16, S.21]. Durch Kooperationen mit Kunden, Nutzern, Dienstleistern, Zulieferern, Forschungspartnern etc. werden Innovationen getrieben [GDE+19]. Ziele sind die Verbesserung des Innovationsprozesses einerseits und Innovationen der Marktleistung oder Wertschöpfung andererseits [MV11]. Weiterhin führt GUERTLER aus, dass sich dyadische Kooperationen auf Netzwerke bzw. Innovationsökosysteme ausweiten [Fic09, S.357f.], [LPY+10, S.291], [Gue16, S.24]. Die Umsetzung erfolgt in hochvernetzten Ökosystemen mit nichtlinearen Prozessen [CVW06], [PH13], [Aca16a, S.48]. Bild 2-9 zeigt den resultierenden Dreisprung.

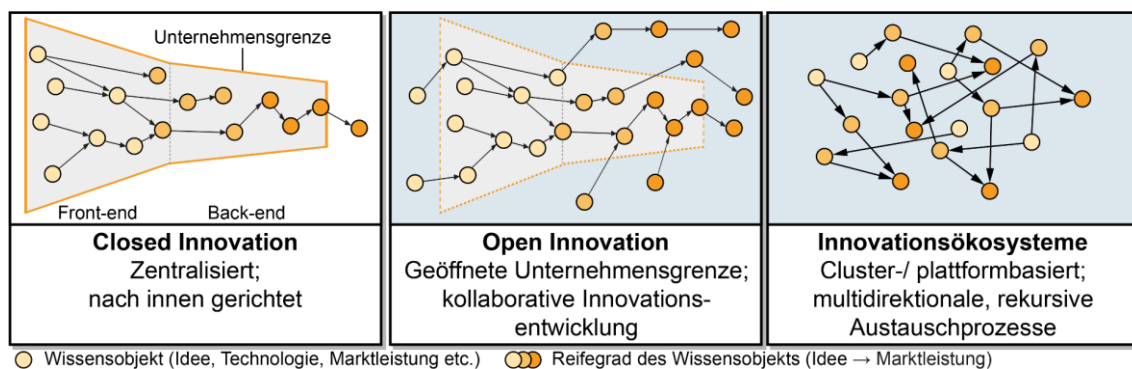


Bild 2-9: Vom geschlossenen Innovationsprozess zu vernetzten Ökosystemen, angelehnt an CHESBROUGH [Che03], CURLEY UND SALMELIN [CS18, S.40]

Eine Gegenüberstellung von Open und Closed Innovation zeigt u.a. [HLM+15, S.162]. GUERTLER untersucht Potentiale, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse von Open Innovation [Gue16, S.29ff.]. Potentiale betreffen etwa die Verteilung der Risiken, die Reduzierung von Entwicklungskosten/ -zeit oder den Zugang zu Know-how, welches aufgrund hoher Erschließungsaufwände unzugänglich wäre [VDV+09], [MV11], [Gue16, S.29ff.]. Ferner bestehen spezifische Motive für den Mittelstand [Gue16, S.39ff.] (Auswahl):

- Beherrschung der steigenden Technologiekomplexität und -vielfalt [LYP10, S.291] sowie dem steigenden Innovations- und Wettbewerbsdruck [Mey13, S.234].

<sup>44</sup> Im Innovationssystem formen die Akteure und Aktivitäten ein komplexes System mit vielfältigen Relationen. Die Umsetzung erfolgt auf gestaffelten Ebenen: transnational, national, regional und lokal. Entsprechend divers sind die Gestalt- und Einflussfaktoren [GDE+19, S.46]. Ein theoretisches Modell zur Beschreibung der Relationen ist die „*Quadrupel-Helix*“ [CC09, S.207]. Deren Stränge repräsentieren die Rollen Staatliche Einrichtungen, Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft, die an der Wissensproduktion, -nutzung und -erneuerung beteiligt sind. Das Modell verdeutlicht die zunehmende, enge Verflechtung der Akteure im Innovationssystem [CC09, S.202f.].

- Entgegenwirkung knapper FuE-Personalressourcen, dem eingeschränkten Zugang zu Know-how und Experten [VDV+09, S.426], [Mey05, S.292] sowie der mangelnden Abdeckung aller relevanten Innovationsbereiche [BV15].
- Früher Zugang zu fortschrittlichen Technologien und neuen Mitarbeitern im Rahmen von Kooperationen mit Forschungseinrichtungen [VVC08, S.256] sowie Nutzung der Problemlösungskompetenz der Forschungseinrichtung [PNW11, S.205].
- Ausbau interner FuE-Kapazitäten und Kernkompetenzen im Rahmen von Kooperationsprojekten [LYP, S.298], [TS13, S.142].

Demgegenüber beziehen sich Barrieren u.a. auf die Identifikation geeigneter Partner oder die Angst vor Know-how-Verlust [CT03], [EGC09], [BP09], [Aca16a]. Spezifische Barrieren für den Mittelstand nennt GUERTLER [Gue16, S.42f.]. Deren Ausprägung ist unternehmensspezifisch. Großen Einfluss auf die Bereitschaft zur Öffnung der Innovationsprozesse hat die Innovationskultur [Bad15], [VCV15]. Weitere Faktoren betreffen die Branche oder die Position in der Wertschöpfungskette [Gue16, S.25].

Es existieren vielfältige **OI Einsatzpotentiale und Formate** [GDE+19, S.72]. Ausprägungsformen zeigen GUERTLER [Gue16, S.27ff.] oder CHESBROUGH UND BRUNSWICKER [CB13], [GDE+19, S.75]. U.a. kann eine Unterscheidung in Outside-in- und Inside-out-Formate erfolgen. Erstere adressieren den Fluss externer Ideen oder Know-how ins Unternehmen, z.B. zur Entwicklung neuer Produkte. Im Zuge des digitalen Wandels stehen häufig Crowdsourcing<sup>45</sup>-Formate im Kern der Diskussion [Aca16a, S.48], [RBT+16, S.2]. Deren Umsetzung erfolgt über Web-Plattformen [Aca16a, S.49]. Eine Analyse<sup>46</sup> verfügbarer OI-Plattformen zeigen RADAUER ET AL. [RBT+16]. Demgegenüber fokussieren Inside-out Formate einen Wissensfluss vom Unternehmen in das Umfeld, etwa um eine erfolversprechende, aber nicht strategiekonforme Idee zu kommerzialisieren [GDE+19]. Ferner sind Kombinationen beider Formen möglich [Gue16, S.25]. Obgleich der Fokus oft auf Ideenwettbewerben oder Communities zur Problemlösung liegt, reicht das Verständnis weiter und umfasst Formate im gesamten Innovationsprozess. Beispiele sind die Lead-User-Methode, FuE-Projekte mit Forschungspartnern oder Konzepte zur immersiven Produktverbesserung<sup>47</sup> [Gue16, S.268ff.]. In jedem Fall ist eine systematische Planung der Aktivität erforderlich, etwa hinsichtlich der Phase im Innovationsprozess, der Art der Zusammenarbeit oder dem Partnerfokus [BFB+13].

---

<sup>45</sup> Ein Prinzip von OI ist die Einbindung externer Akteure („Crowd“) durch einen offenen Aufruf zur Mitwirkung an der Bearbeitung von Aufgabenstellungen (z.B. Ideenwettbewerb) [Gas10, S.5].

<sup>46</sup> Einen Kern der Untersuchung bildet eine Marktrecherche zu verfügbaren Open Innovationen Plattform und deren Unterscheidungskriterien. Ferner werden Erfolgsfaktoren für den Betrieb digitaler Open Innovationen Plattformen vorgestellt [RBT+16]. Eine weitere Übersicht ausgewählter Innovationsplattformen zeigen GAUSEMEIER ET AL. Dabei erfolgt eine Unterteilung in drei grundlegende Typen: Front End-fokussierte, Hybride und Back End-fokussierte Plattformen [GDE+19, S.220ff.].

<sup>47</sup> Anwendern wird ein definierter Feedback-Kanal zur Verfügung gestellt. Über diesen können gelungene oder weniger gelungene Produktfeature hervorgehoben oder kommentiert werden. Zudem können Verbesserungsvorschläge geäußert werden [Gue16, S.271].

**Fazit:** Die Arbeit zielt auf den **Technologietransfer zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen in Innovationsclustern**. Dieser Transfer zwischen Industrie und Wissenschaft bildet einen Teilbereich im Gesamtverständnis Open Innovation. Folglich bestehen weitreichende Überschneidungen der Potentiale und Hindernisse von Open Innovation zu den Ausführungen über Motive und Barrieren des Transfers (vgl. Abschnitte 2.2.1 und 2.2.2). So wird etwa gezeigt, dass Open Innovation die unternehmensinterne FuE nicht ersetzt, sondern gezielt um externes Know-how und neue Perspektiven erweitert [SFC10, S.377], [DN12, S.443], [CB13, S.23], [Gue16, S.24]. Besonders für die Absorption und Fortführung der Entwicklung sind Kapazitäten und Know-how notwendig [Che03], [DG10, S.701], [SFC10, S.377]. Zugleich resultieren aus den Ausprägungsformen des Open Innovation neue Impulse für das Handlungsfeld Technologietransfer. So geben PILLER UND HILGERS an, dass Open Innovation auf Basis von Crowdsourcing den Transfer um eine neue Dimension erweitert [PH13, S.57]. Es gilt, internet- und plattformbasierte Formate zu berücksichtigen. Insbesondere für regionale Ökosysteme ergeben sich vielversprechende Einsatzmöglichkeiten, um neue Verbindungen zwischen Akteuren zu schaffen und eine offene Kooperationskultur in der Region zu prägen [PH13]. Umsetzungsrelevante Aspekte betreffen etwa Anreizstrukturen zur Förderung der Beteiligung auf einer Plattform [Pil16].

### 2.3.2 Charakteristika von Clustern

Im Zuge des Wandels hin zu hochvernetzten Innovationsökosystemen wird deutlich, dass die **geografische Nähe** deren Entstehung positiv beeinflusst [HM04, S.1], [Bec07, S.91]. Entsprechend hoch ist die Bedeutung dieser regionalen Ökosysteme in einer innovationszentrierten Wissensgesellschaft [HM04, S.1], [OECD09, S.13]. Der Begriff des Clusters<sup>48</sup> prägt diese Entwicklung. Das Konzept basiert maßgeblich auf **Arbeiten von PORTER** [Por90], [Por98], [Por03], [DPS10]: Dieser definiert: „*Clusters are geographic concentrations of interconnected companies and institutions in a particular field. Clusters encompass an array of linked industries and other entities important to competition. They include, for example, suppliers of specialized inputs such as components, machinery, and services and providers of specialized infrastructure. [...] Many clusters include governmental and other institutions, such as universities, [...] that provide specialized training, education, information, research and technical support.*“ [Por98, S.78] Weitere Definitionen zeigen FORNAHL ET AL. [FHC+15, S.178ff.].

Cluster haben hohe Relevanz für die Erzeugung von Wettbewerbsvorteilen durch Steigerung der Produktivität und Innovationsfähigkeit von Unternehmen [OECD09, S.13], [Bec07, S.91]. Somit tragen diese zu Wohlstand und Wachstum bei und werden als bedeutende Determinanten regionaler Wirtschaftsentwicklung gesehen [Por03], [Pan06],

---

<sup>48</sup> Es bestehen vergleichbare Ansätze in der Innovations- bzw. Regionalwissenschaft. Hierzu zählen: Industrielle Distrikte, Innovative Milieus, Lernende Regionen sowie (nationale/ regionale) Innovations-systeme. Eine Vorstellung der Konzepte liefern BARJAK [Bar11, S.30ff.] oder ORTIZ [Ort13].

[Kra11]. Dies spiegelt sich weltweit in einer Vielzahl politischer Cluster-Initiativen<sup>49,50</sup> [Pan06], [KM08]. Die **Charakterisierung eines Clusters** nimmt PORTER anhand des „Diamond of National Advantage“ vor [Por90, S.78]. Dieser unterscheidet die Aspekte „factor conditions“ (Forschungsschwerpunkte, unterstützende Infrastruktur, etc.), „demand conditions“ (Ansprüche der Kunden an innovative, qualitativ hochwertige Produkte, etc.), „related and supporting industries“ (Anziehungskraft auf Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette, etc.) und „firm strategy, structure, and rivalry“ (Einflüsse, die Unternehmen zwingen, innovativ zu sein) (Bild 2-10).

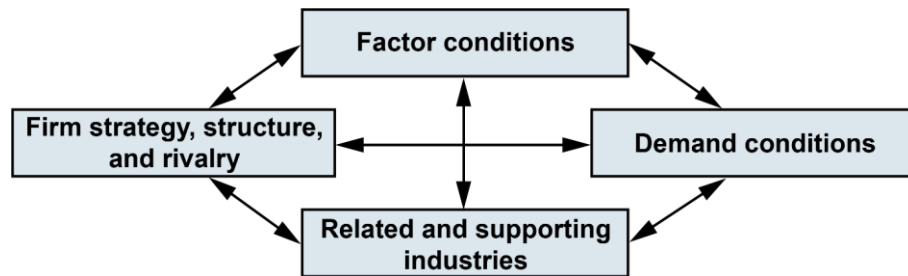


Bild 2-10: „Diamond of national advantage“ nach PORTER [Por90, S.78]

Cluster sind geprägt durch die geografische Nähe der involvierten Akteure und einen technologischen Schwerpunkt [KM08, S.378], [Ket17]. Die Bedeutung globaler Wertschöpfungsketten wird nicht ignoriert. Vielmehr erzeugen Cluster Wettbewerbsvorteile durch den Zugang zu clusterspezifischen Umfeldbedingungen [KM08, S.378], die um globale Fähigkeiten ergänzt werden [OECD09, S.13], [Ket17]. Dabei integrieren Cluster Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette (als Wettbewerber, Kunden, spezialisierte Zulieferer, Dienstleister) sowie Forschungseinrichtungen und unterstützende Akteure [Por90], [Pan06], [KM08, S.378]. Zudem kann das Cluster institutionell durch ein Clustermanagement geführt werden, um übergreifende Aktivitäten zu koordinieren [Pit12], [TL14]. Bild 2-11 zeigt eine Übersicht etwaiger Akteur-Gruppen.

<sup>49</sup> Angelehnt an KETELS UND MEMEDOVIC werden als Cluster-Initiative in dieser Arbeit (geförderte) koordinierte Aktivitäten von Gruppen von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, regierungsnahen Stellen und weiteren Akteuren verstanden, um die Leistungsfähigkeit eines Clusters gezielt zu verbessern [KM08, S.384], [LKS13, S.1]. Dadurch sollen Kräfte gebündelt und Synergien genutzt werden. Ziel ist die Entwicklung von Clustern durch die Festlegung geeigneter Rahmenbedingungen und die Unterstützung einer Management-Organisation [KM12, S.56].

<sup>50</sup> Zahlreiche Studien analysieren Cluster oder Cluster-Initiativen zur Ableitung von Empfehlungen als Basis für eine effektive Clusterpolitik [OECD09], [LKS13], [FHC+15], [RDL+19]. Obgleich sich hieraus Implikationen für die vorliegende Arbeit ergeben, z.B. hinsichtlich des Verständnisses zur Wirkung von Clustern und bestehender Erfolgsfaktoren, steht diese förderpolitische Betrachtungsdimension nicht im Fokus. Allerdings gilt, dass der Nachweis positiver Effekte geförderter Clusterinitiativen mittels vergleichbarer Messungen eine Herausforderung ist [RDL+19]. Dies betrifft etwa den Aspekt, inwieweit die geförderten FuE-Projekte langfristig zu Innovationen und spürbaren Umsätzen, Kostensenkungen und/ oder zu mehr Beschäftigung führen sowie die Wirkung auf die Regionalentwicklung [RDL+19]. ROTHGANG ET AL. [RDL+19] verweisen ferner auf eine Studie von EDLER ET AL. [ECG+13, S.25], die einen mangelnden Nachweis der Wirkung von Cluster-Initiativen auf die Leistungsfähigkeit des Clusters anmerkt. Demgegenüber stehen Veröffentlichungen, welche die weitreichenden Potentiale einer Clusterpolitik betonen [KW11, S. 1707].

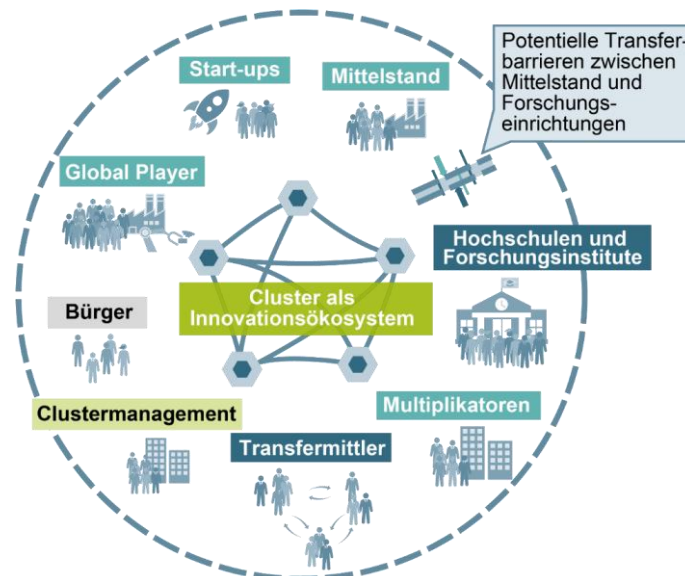


Bild 2-11: Clusterakteure, angelehnt an [KM12, S.6], [Car13, S.206], [CS18, S.4]

Entscheidend ist, dass die Akteure sowohl **konkurrieren als auch kooperieren** [Por98, S.79], [Bec07, S.91]. PORTER merkt hierzu an: „*Without vigorous competition, a cluster will fail. Yet there is also cooperation, much of it vertical, involving companies in related industries and local institutions. Competition can coexist with cooperation because they occur on different dimensions and among different players.*“ [Por98, S.79] Ein hoher Wettbewerbsdruck – ausgelöst durch im Wettbewerb agierende Unternehmen und die Optionen zum Benchmarking<sup>51</sup> – resultiert in innovativen Lösungen. In der Gesamtschau steigt die Innovationsfähigkeit gegenüber Wettbewerbern außerhalb des Clusters [FHC+15, S.22], [Bec07, S.91]. Die Potentiale resultieren aus der Verknüpfung der Innovationsaktivitäten von Unternehmen, Forschungs-, Ausbildungs- und Beratungseinrichtungen mit dem Ziel des Know-how-Austauschs [Kos99, S.30]. Als Triebfeder der Clusterentwicklung deutet PORTER die verbesserte Fähigkeit von Unternehmen, Innovationen hervorzubringen [Por98, S.83]. Ursächlich sind u.a. die Verfügbarkeit gemeinsamer Technologien, gebündelt in Wissens- und Kompetenzpools, eine spezialisierte Infrastruktur oder anspruchsvolle Kunden [CA04], [DPS14]. Somit schaffen Cluster **Wettbewerbsvorteile** in drei Dimensionen [Por03, S.259 ff.], [KM08, S.379]:

- 1) **Steigerung der Produktivität:** Dies lässt sich auf die hohe Spezialisierung der Clusterregion zurückführen. Es bietet sich eine höhere Verfügbarkeit und ein besserer Zugang zu Fachpersonal, Zulieferern und spezifisch ausgerichteten Forschungseinrichtungen mit zugeschnittenen Leistungsangeboten [Kra11], [ZR09]. Ein weiterer Grund ist der allgegenwärtige Wettbewerbsdruck [Por03].
- 2) **Steigerung der Innovationskraft:** Cluster nehmen eine wichtige Rolle bei der Sicherung einer hohen Innovationsfähigkeit von Regionen und Unternehmen ein [Por03], [OECD09], [FHC+15, S.23]. Ein besserer Wissensaustausch im Cluster

<sup>51</sup> MALMBERG UND MASKELL sprechen von Beobachtbarkeit und Vergleichbarkeit [MM02].

wirkt als Nährboden für Innovationen [Hot03, S.434], [Kär03], [Bec07]. Aus der engen Zusammenarbeit der Akteure entspringen vielfältige Ideen. Es resultiert ein dynamisches Innovationsumfeld [KM08, S.379f.], [FHC+15, S.22]. Der einfache Zugang zu Forschungseinrichtungen erhöht die Wahrscheinlichkeit von Kooperationsprojekten. Die hohe Spezialisierung der Partner erlaubt die Bearbeitung eng gefasster Forschungsfragen mit hohem Innovationshub [BS98], [Por03], [Kra11].

- 3) **Unterstützung der Unternehmensgründung:** Die Rate an Gründungen ist tendenziell höher [KM08, S.379f.], [FHC+15, S.147], da sich die clusterspezifische Infrastruktur positiv auswirkt [Pan06], [AD14]. Es besteht ein einfacherer Zugang zu Lieferanten und Partnern, auf die Start-ups angewiesen sind [Por03], [KM08, S.79f]. Gleichzeitig tragen Gründungen ihrerseits zur technologischen Weiterentwicklung des Clusters bei, treten als neue Kooperationspartner auf und helfen, die kritische Masse an Akteuren zu erreichen [Pan06]. Diese ist wiederum vorteilhaft, um ausreichende Effekte von Cluster-Initiativen zu gewährleisten [KM12, S.64].

**Fazit:** Das Rahmenwerk konzentriert sich auf die zweite Dimension möglicher Wettbewerbsvorteile nach PORTER [Por03]. Es wird von „innovative clusters“ gesprochen, die als Wegbereiter für Innovationen wirken und somit regionale Innovationsökosysteme darstellen [OECD01], [FE05], [Eng14], [BMWI19a-ol]. Neben der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen fördern diese in besonderem Maße den Brückenschlag zwischen Wirtschaft und Wissenschaft [KM12, S.23]. Sowohl das Potential als auch die Geschwindigkeit zur Anbahnung von Kooperationen steigen [Bec07, S.91]. Zusammenfassend bilden die untersuchten Charakteristika eine Grundlage für das anvisierte Rahmenwerk zum Technologietransfer in mittelständisch geprägten Innovationsclustern.

### 2.3.3 Wirkbeziehungen in Clustern

Die Stärke des Clusters spiegelt die Spezialisierung einer Reihe verwandter Branchen<sup>52</sup> wider [Por03], [DPS10]. Gemeinsamkeiten bestehen bzgl. verwendeter Technologien, der relevanten Wissensbasis oder der Qualifikationsanforderungen von Fachkräften. Es resultieren Aktivitäten, die sich komplementär ergänzen aber nicht identisch sind. Die Entstehung eines Clusters erfolgt i.d.R. über einen längeren Zeitraum und ohne gezielte (politische) Maßnahmen [KM08, S.381], [FHC+15, S.93]. PORTER [POR00] und KETELS [Ket13] geben an, dass Clusterförderung nicht den Neuaufbau zum Ziel haben sollte, sondern auf bestehenden Stärken einer Region aufsetzen sollte. Dennoch können strategische Anstrengungen einzelner Akteure Vorgänge begünstigen [Aca16a, S.33]. Generell beeinflussen vielfältige Einflussfaktoren die Clusterausprägung. Hierbei unterscheidet BECKORD vier Typen prägender Wirkbeziehungen [Bec07, S.100]. Ein Nukleus können bspw. einflussreiche Unternehmen oder Universitäten sein [KM08, S.381]. Diese ziehen

<sup>52</sup> Hiermit eng verknüpft ist das Konzept der „related variety“ [Por03], [FOV07]. Es beschreibt den engen Bezug von Unternehmen verschiedener Branchen mit ähnlichen Erzeugnissen [BT12].

weitere Unternehmen in die Region oder wirken als Ausgangspunkt für Gründungen. Demgegenüber entwickeln sich andere Cluster aus Netzwerken von KMU einer Branche [Bec07, S.100]. Eine Übersicht der Typen zeigt (Bild 2-12).

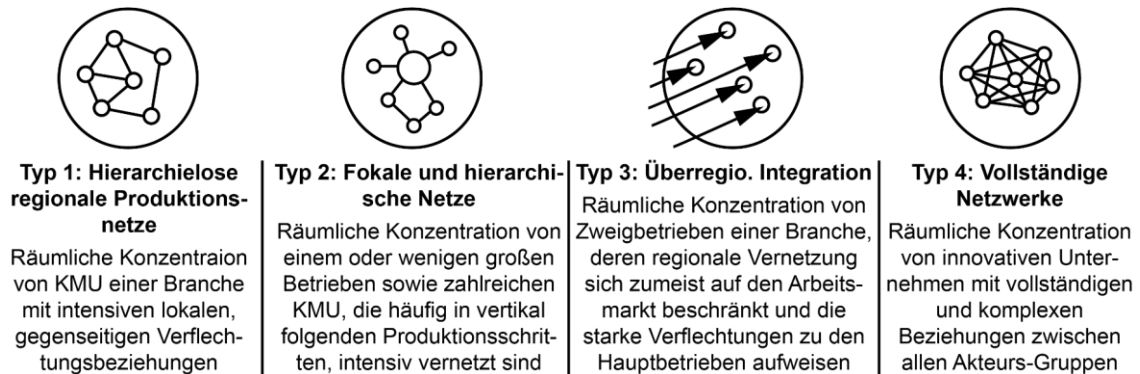


Bild 2-12: Typen für Wirkbeziehungen in Clustern nach BECKORD [Bec07, S.100]

Der Wandel dieser Clusterstrukturen über die Zeit wird häufig als **Cluster-Lebenszyklus** bezeichnet, wobei Cluster entstehen, wachsen, zur Reife kommen und wieder regredieren können [Bec07, S.105], [KM08, S.382], [OECD09, S.28], [FHC+15, S.70ff.], [DKS15, S.11]. Beispielsweise untersuchen LYU ET AL. die Bildung und Entwicklung eines High-tech-Clusters in China mit einem Fokus auf Kooperationen zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen [LWH+19]. Während in der Entstehung befindliche Cluster über eine kleinere Anzahl wenig vernetzter Entitäten verfügen, steigt diese ebenso wie der Umfang der Zusammenarbeit mit zunehmendem Wachstum deutlich [KM08, S.382], [FHC+15, S.74], [LWH+19, S.677]. KETELS betont die Bedeutung einer kritischen Masse involvierter Akteure. Nimmt die Anzahl zu, steigen die Beziehungen überproportional. Es ergibt sich ein signifikanter Anstieg der Leistungsfähigkeit [Ket17]. Als Resultat erfolgt in reifen Clustern<sup>53</sup> ein intensiver Informations- und Wissensaustausch aus [DKS15, S.13]. In Bezug auf sich stetig im Wandel befindlich Technologien, Geschäftsmodelle und Branchenstrukturen verändern sich die Aktivitäten ebenfalls über der Zeit [Ket17].

Wiederkehrend wird das **Clusterkonzept mit Netzwerken** gleichgesetzt, ohne bestehende Unterschiede ausreichend zu berücksichtigen [FHC+15, S.15f.]. So haben Netzwerke nicht zwangsläufig einen geografischen Bezug und fokussieren auf Kooperationen zwischen Akteuren [DKS15, S.10]. Im Gegensatz dazu kommt der Kombination der Faktoren Wettbewerb und Kooperation in Clustern eine Bedeutung zu. Weiterhin beschränken sich die positiven Effekte von Netzwerken i.d.R. auf die involvierten Akteure,

<sup>53</sup> In der Reife kann es zu einer Stagnation des Wachstums kommen; gleichzeitig besteht die Gefahr, dass die Innovationsfähigkeit aufgrund eingefahrener Innovations- und Kooperationsmuster oder der anhaltenden Fokussierung auf etablierte Technologien sinkt („Lock-in“-Effekt) [Gra93], [FHC+15, S.64f.], [FCS13, S.28], [OECD09, S.28]). Bleiben Veränderungen aus, kann das Cluster u.U. in die Schrumpfung übertreten [Gra93], [LKS13], [FHC+15], [EVL+12]. KETELS UND MEMEDOVIC merken an, dass Lebenszyklus-Modelle nicht als sequenzielle, automatische Abfolgen zu verstehen sind [KM08, S.382]. Im Rahmen der Arbeit erfolgt keine explizite Betrachtung der Zyklusphasen.



während sich die Effekte des Clusters auf die gesamte Region auswirken [Ket12], [FHC+15, S.21ff]. Beispiele sind ein positives Standortimage oder eine ausgeprägte Innovationskultur, die bspw. die Suche nach Kooperationspartnern vereinfacht.

Dennoch ist eine strikte Trennung der Konzepte wenig zielführend. Vielmehr gilt es, die inhärenten Netzwerkbeziehungen als wichtigen Teilaspekt von Clustern zu verstehen. So setzen lokale Netzwerke und Wertschöpfungsketten wirkungsvolle Impulse für die Zusammenarbeit [OECD09, S.14]. Es wird komplementäres Know-how erzeugt und zwischen Akteuren ausgetauscht [Ort13, S.48]. MALMBERG UND MASKELL unterscheiden die **Beziehungsdimensionen horizontal, vertikal und institutionell** [MM02]: Horizontale Beziehungen bestehen zu Wettbewerbern oder FuE-Kooperationspartnern. Relationen zwischen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette bilden die vertikale Dimension. Der institutionelle Rahmen adressiert Normen und Werte für das Handeln der Akteure. Als Resultat repräsentiert ein Cluster ein komplexes System vielfältiger Akteure, die über diverse Relationen verflochten sind [Bec07, S.97] (Bild 2-13).

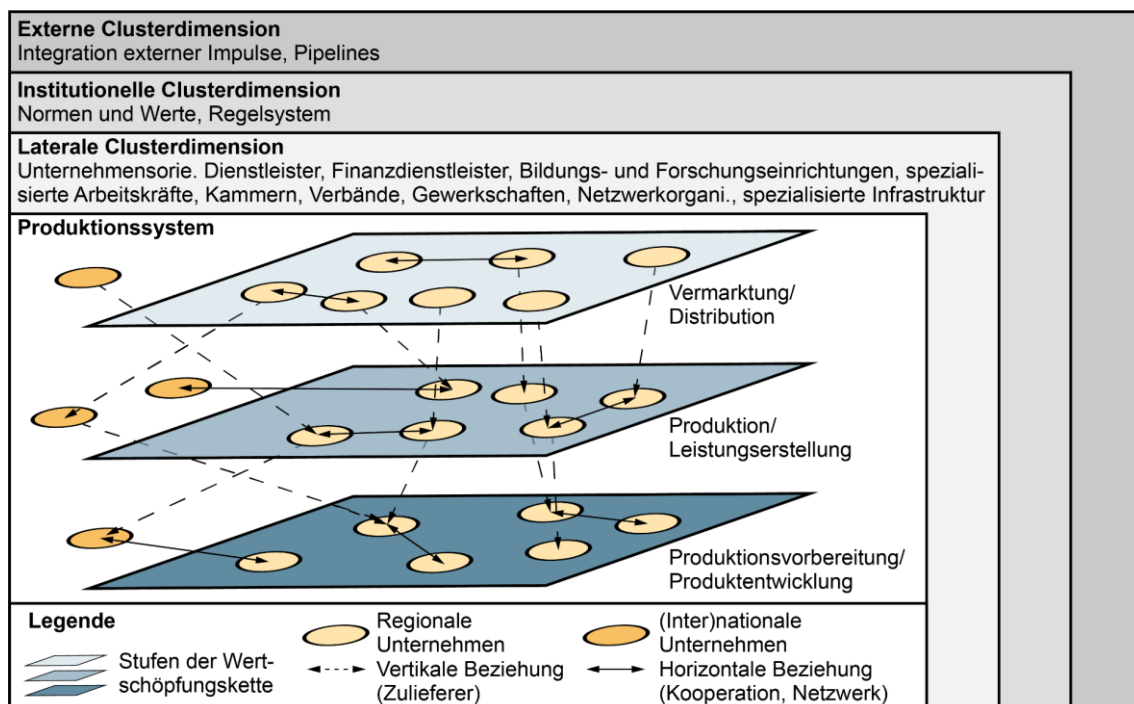


Bild 2-13: Cluster als Beziehungssystem nach BECKORD [Bec07, S.99]

Die Operationalisierung kann über unterschiedliche Austausch- und Kooperationsformen erfolgen. Das Modell umfasst zusätzlich eine laterale (z.B. zu Forschungseinrichtungen, Dienstleistern) sowie eine externe Dimension zu Akteuren außerhalb des Clusters (auch „Pipeline“) [Pan06], [Bec07] Letztere bildet einen wichtigen Faktor für den Erhalt der Innovationsfähigkeit, da durch äußere Impulse der skizzierten Gefahr der Stagnation (z.B. aufgrund des „Lock-in“-Effekts) vorgebeugt werden kann.

**Fazit:** Das Verständnis über die involvierten Akteure und ihre Beziehungen zueinander muss bei der Entwicklung des Rahmenwerks Berücksichtigung finden. Jedoch verdeutlicht die Analyse die Komplexität, insbesondere infolge multidirektionaler



Verflechtungen. Es bedarf praxisorientierter Ansätze zur Strukturierung des Wirkgefüges, die als Ausgangspunkt für systematische Gestaltungs- und Optimierungsaktivitäten dienen können. Obwohl Cluster auf übergeordneter Ebene ähnliche Eigenschaften aufweisen, ist hierbei die spezifische Cluster-Ausprägung zu berücksichtigen. So unterscheiden sich Schwerpunkte des Transfers in einem Biotechnologie-Cluster mit Grundlagenorientierten Forschungseinrichtungen vermutlich von denen in einem mittelständisch geprägten Cluster des Maschinen- und Anlagenbaus.

### 2.3.4 Technologietransfer in Innovationsclustern

Die bisherigen Ausführungen verdeutlichen die Potentiale von Clustern zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen und Regionen. Dieser Abschnitt widmet sich dem Technologietransfer in Clustern zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. KIND UND MEIER ZU KÖCKER formulieren hierzu: „*The cluster intensifies the cooperation between different groups of players and accelerates the transfer of knowledge, enabling cluster participants to profit from research results and to find a suitable research partner.*“ [KM12, S.23] So fördern Clustern den Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Industrie als Quell zukünftiger Innovationen [OECD09, S.14], [LWH+19, S.676]. Unternehmen bieten sich Möglichkeiten zur effizienten Vernetzung mit Forschungseinrichtungen der Region [Aca16a, S.33]. Basierend auf einer Evaluation geben FORNAHL ET AL. an, dass dem Transfer seitens der Clusterakteure eine hohe Bedeutung beigemessen wird [FHC+15, S.111]. ZADEMACH UND RIMKUS stützen diese Aussage durch eine Erhebung im Biotechcluster Martinsried: Die befragten Unternehmen sehen Transferpotentiale vor allem bei der Einbindung externer Partner in Problemlösungsprozesse sowie dem schnellen Zugang zu neuem Wissen [ZR09, S.428].

Ausschlaggebend sind **verschiedene Nutzenpotentiale**. Clusterakteure können neue Technologien, Verfahren und Methoden frühzeitig kennenlernen und kommen in die Lage, diese zeitnah anzuwenden [GC11]. Obgleich eine ähnliche Know-how-Basis sowie eine ausreichende Absorptionsfähigkeit des Unternehmens als primäre Faktoren für einen erfolgreichen Technologietransfer gelten, wirkt die geografische Nähe als wichtiger Katalysator [ZR09, S.419]. Durch kurze Wege ergeben sich vielfältige Möglichkeiten für Kooperationen [BDN11], [ALW14], [SW17], [AFC18], [Ket17]. Die für den Übertrag von implizitem Wissen notwendigen Kontakt- und Kooperationsituationen lassen sich mit weniger Aufwand realisieren [OECD01, S.128], [Por01], [How02], [Kär03, S.88], [Bec07], [KM08, S.376], [ZR09]. Durch das Clusterumfeld mit gemeinsamen Rahmenbedingungen sinkt i.d.R. die Hemmschwelle zur Kontaktaufnahme, so dass Häufigkeit und Intensität von Kooperationen steigen [Bec07, S.91]. Aus den Kooperationen resultiert eine (teilweise) Öffnung der Innovationsaktivitäten der Unternehmen; die Innovationsprozesse werden eng mit anderen Clusterakteuren vernetzt. Diese Relationen bewegen sich in einem Kontinuum vom informellen Informationsaustausch bis zur strategischen Kooperation [ZR09].

Aus Sicht der Forschungseinrichtungen ergeben sich Synergieeffekte: Mehrere Unternehmen im Cluster haben i.d.R. vergleichbare Aufgabenstellungen, so dass die wissenschaftliche Basis als Ausgangspunkt für eine Vielzahl an Transferaktivitäten dienen kann [GC11]. Zudem kann der Zeitaufwand für die Suche nach Informationen, Partnern, zur Anbahnung von Kooperationen sowie den Austausch im Verlauf der Zusammenarbeit erheblich reduziert werden [Win05], [ZR09, S.425], [Kra11]. Services und Transferformate des Clustermanagements oder von Transfermittlern unterstützen die Vorgänge. Ferner kann eine digitale Plattform etabliert werden, um verschiedene Facetten des Transfers zu fördern (z.B. Kompetenzen oder Projektberichte vorstellen) [ZR09, S.429]. Als Ausbaustufe ist eine Open Innovation-Plattform vorstellbar, um Anwendungsprobleme zu kommunizieren und die „Demand-pull“-Dimension des Transfers zu stärken.

Die Clusterregion zeichnet sich durch ein innovationssteigerndes Kooperationsklima aus [Kra11, S.2]. Die Akteure sprechen eine gemeinsame Sprache und haben ähnliche Wertvorstellungen. Dies lässt sich unter dem Aspekt der **kulturellen Affinität** zusammenfassen. Aufgrund der oftmals persönlichen Kontakte kann **das für Kooperationen notwendige Vertrauen leichter aufgebaut werden** [BMM04], [KLM+98], [Por98, S.80], [GC11], [Kra11], [Ort13, S.48], [DKS15, S.21]. Dieses gilt besonders im Mittelstand für externe Kooperationen als zentraler Aspekt [Ham13, S.35]. Gleichzeitig sind eine etablierte Kooperationskultur und ein effizienter Technologietransfer Erfolgsindikatoren für ein Cluster [FHC+15, S.8]. Akteure gewinnen den Eindruck, dass die Teilnahme an Clusteraktivitäten Nutzen stiftet, Erfolgsgeschichten werden erzählt und neue Kooperationen beugen dem Eindruck eines „closed-shop“ vor. Aus Sicht des Clustermanagements sollen eine Kooperationskultur etabliert und die Innovationsfähigkeit der Clusterpartner gestärkt werden. Gleichzeitig können Transfermaßnahmen zu einem Wachstum der Mitgliederzahlen mit dem Cluster verbundener Initiativen führen.

Neben diesen Nutzenpotentialen bestehen jedoch auch **Einschränkungen**. Cluster fördern zwar den Know-how-Austausch und die Ausbildung von Kooperationen; die Überlegung, dass sie unmittelbar zur Überwindung aller Transferbarrieren und somit zu einem effizienten Technologietransfer beitragen, greift jedoch zu kurz. FORNAHL ET AL. kritisieren etwa die Annahme, dass die gleichzeitige Einbindung von KMU und Forschungseinrichtungen im Cluster bereits ausreicht, um Transferaktivitäten zu initiieren [FHC+15, S.111]. ORTIZ merkt an, dass im Cluster-Konzept nur unzureichend auf die konkrete Gestaltung der intra- und interorganisationalen Lernprozesse und Kooperationen eingegangen wird. Als Beispiel wird die mangelnde Konkretisierung der Beziehung zwischen Forschungseinrichtungen und weiteren Akteuren genannt [Ort13, S.45]. Eine überzogene Erwartungshaltung kann zu Problemen führen, wenn erforderliche Koordinierungsaktivitäten ausbleiben, unterschätzt werden oder nicht strategiegeleitet umgesetzt werden. Eine weitere Gefahr birgt eine mangelnde Synchronisation zwischen Transfermittlern: Gegebenenfalls konkurrieren Dienstleistungsangebote oder es werden aufwändige „Doppelstrukturen“ aufgebaut. Grundsätzlich besteht auch in Clustern das Risiko, dass mittelständische Unternehmen aufgrund der Angebotsvielfalt (Technologien, Unterstützungsangebote) den Überblick verlieren und Schwierigkeiten haben, den geeigneten Partner oder

das geeignete Transferformat zu identifizieren. Weiterhin stellt KRAUSE-JÜTTLER für untersuchte Cluster eine eher lose, nur teils vernetzte Forschungs-, Entwicklungs- und Transferarbeit fest [Kra11, S.15]. Im Hinblick auf die Ambivalenz aus Kooperation und Wettbewerb skizzieren ZADEMACH UND RIMKUS eine Zwickmühle zwischen positiven Spillover-Effekten einerseits und der Gefahr des Wissensabflusses an Wettbewerber andererseits [ZR09, S.419]. Hinzu kommt, dass KMU in vielen Clustern kaum in die Forschungs- und Transferkooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft eingebunden sind. Diese liegen häufig außerhalb des Fokus von Cluster-Initiativen und geförderten Kooperationsprojekten [OECD09, S.16].

Weiterhin bestehen **Stellhebel**, die zur Überwindung der beschriebenen Einschränkungen und der Erschließung der Nutzenpotentiale im Gestaltungsfeld des Technologietransfers in Clustern beitragen können. Eine exemplarische Übersicht zeigt Tabelle 2-4.

Tabelle 2-4: *Stellhebel für den Technologietransfer in Innovationsclustern*

Quelle	Stellhebel
[GC11, S.278]	Initiierung und Förderung von Kooperationsprojekten durch eine Clustermanagement-Organisation
[GC11, S.278], [ZR09, S.424], [OECD09, S.18]	Förderung der Entstehung von Netzwerkiniciativen und Bündelung von Vernetzungsaktivitäten
[ZR09, S.424]	Vielfältige Veranstaltungsangebote (Fachvorträge, Austauschforen, etc.)
[GC11, S.278], [ZR09, S.417], [ZR09, S.424]	Breites Angebot an gezielten Beratungs- und Dienstleistungsangeboten von einer Clustermanagement-Organisation und von Transfermittlern, wobei dies individuelle Beratungsdienstleistungen vor Ort einschließt
[OECD09, S.18]	Dialog zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Transfermittlern innerhalb des Innovationsclusters unterstützen und vielfältige Möglichkeiten zur Zusammenarbeit offerieren
[OECD09, S.18]	Vorhandensein von Anlaufstellen, die als Vermittler zwischen Akteuren agieren
[OECD09, S.18]	Förderung der Personalmobilität zwischen Industrie und Wissenschaft
[OECD09, S.19f.]	Erleichterung des Zugangs zu öffentlichen Mitteln für KMU: bürokratische Hürden abbauen und "One-Stop-Shop" etablieren
[Dus12]	Aufwände für Partnersuche im Rahmen der Kooperationsanbahnung reduzieren
[Dus12]	Anreizmechanismen setzen, um den gewünschten Transfer zu fördern; gleichzeitig Vermeidung des ungewünschten Transfers (Know-how-Abfluss)

Dies betrifft generell förderliche Hebel, wie das Vorhandensein einer kritischen Masse von Unternehmen und Instituten [GC11, S.278], einer hohen Innovationsorientierung der Unternehmen [GC11, S.278] oder einer ausgeprägten Kooperationsbereitschaft der Akteure [ZR09, S.424]. DUSCHEK betont zudem, dass der Transfer im Cluster einen Zweiklang aus „Fruchtbarem Boden“ auf Seiten der Industrie sowie vermarktbarer, neuer Technologien aus der Forschung erfordert [Dus12]. Obgleich diese Faktoren den Transfer beeinflussen, fällt der Übertrag in die Gestaltung schwer. Viele Stellhebel basieren auf der Bestrebung, durch Clustermanagement-Strukturen den Technologietransfer im Cluster anzuregen und zu koordinieren. Unter anderem soll das Management als Ankerpunkt wirken, um die Clusterbildung bei gegebenem Technologieschwerpunkt zu fördern und das strategische Clusterprofil zu schärfen [FE05]. Durch die Koordinationsstelle sollen die Ausbildung und Pflege von Beziehungen zwischen Akteuren unterstützt und FuE-

Kooperationen initiiert werden [Kra11]. Ziel ist es, die Transferpotentiale auszuschöpfen [Kra11, S.39], [TL14]. Ferner hängt die Effizienz des Ökosystems vom Management und der Orchestrierung der Innovationsaktivitäten ab [EU14, S.17]. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der **Technologietransfer in Innovationsclustern ein komplexes Gestaltungsfeld** bildet (Bild 2-14). Als Einflüsse darauf wirken die aufgezeigten Nutzenpotentiale, Einschränkungen und Stellhebel.

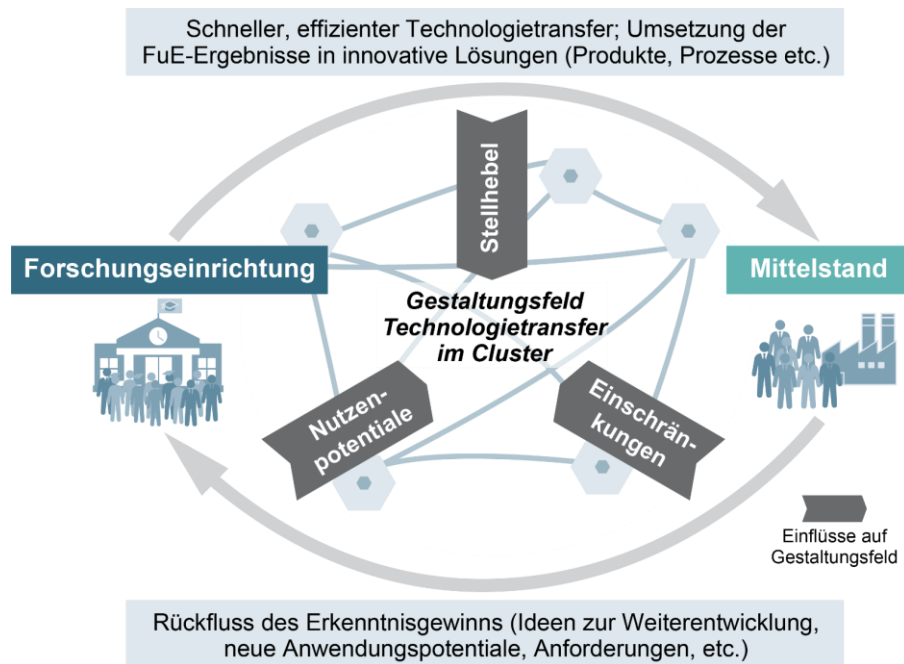


Bild 2-14: Gestaltungsfeld<sup>54, 55</sup> „Technologietransfer in Innovationsclustern“

**Fazit:** Die Analyse verdeutlicht, dass Innovationscluster erfolgversprechende Rahmenbedingungen für den Technologietransfer zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen aufweisen. Auch mittelständischen Unternehmen wird der Zugang zu Forschungseinrichtungen und deren Leistungsangeboten erleichtert. Dennoch ist deren Einbindung in Transferaktivitäten in Clustern häufig ausbaufähig. Hieraus lässt sich ableiten, dass Cluster zur Überwindung von Transferbarrieren beitragen können, diese jedoch nicht

<sup>54</sup> Die Darstellung nimmt Bezug zu Bild 2-11. Beziehungen zwischen Forschungseinrichtungen und dem Mittelstand sind in einem Cluster eingebettet. Dieses bildet das Gestaltungsfeld für den Transfer. Das Gestaltungsfeld ist geprägt durch Stellhebel, Nutzenpotentiale und Einschränkungen.

<sup>55</sup> Einen Ansatz zur Beschreibung des Transfer-Gestaltungsfeld liefern GALAN-MUROS UND DAVEY mit dem „*University-Business-Cooperation (UBC) ecosystem framework*“ [GD19]. Im Fokus stehen kollaborative Beziehungen und Aktivitäten zwischen einer Forschungseinrichtung und Unternehmen im Sinne eines vernetzten Ökosystems. Der Framework integriert eine strukturelle und prozessuale Dimension und umfasst Elemente, die in einem UBC-Ökosystem relevant sind. Hierzu zählen Inputs, Aktivitäten, kurz- und mittelfristige Ergebnisse, Wirkungen, unterstützende Mechanismen, Erfolgsfaktoren und Barrieren sowie der Kontext. Die Elemente werden wiederum durch Sub-Elemente und grundlegende Fragen konkretisiert, um verantwortliche Akteure u.a. bei der Analyse und Planung von Transferaktivitäten zu unterstützen [GD19]. Das Verständnis des Ansatzes unterscheidet sich vom hier vorgestellten Gestaltungsfeld dahingehend, dass die Betrachtung aus der Perspektive einer Forschungseinrichtung als zentrale Organisation erfolgt.

unmittelbar auflösen. Obgleich die Zusammenarbeit vielfach ohne institutionelle Unterstützung abläuft, können koordinierte Maßnahmen zur Initiierung von Kooperationen die Clusterleistungsfähigkeit steigern [KM08, S.382]. Zugleich kann eine mangelnde Strukturierung der Aktivitäten positive Effekte mindern. Insgesamt erweist sich das Geflecht von Akteuren und Beziehungen, Innovationsbedarfen und -zielen der Unternehmen, Transferformaten und FuE-Ergebnisse als Herausforderung. Die Koordinierung des komplexen Gestaltungsfelds erfordert ein systematisches Handeln, um vorhandene Nutzenpotentiale zu erschließen und etwaige Einschränkungen zu überwinden. Erste Impulse hierfür liefern Stellhebel, die aus den Erfahrungen etablierter Cluster-Initiativen abgeleitet wurden. Weitestgehend unklar bleibt jedoch, welche Gestaltungsfelder ein Clusterübergreifendes Transferkonzept umfassen sollte.

## 2.4 Problemabgrenzung

Die Problemanalyse hat gezeigt, dass die digitale Transformation einen grundlegenden Wandel für Unternehmen und das Innovationssystem als Ganzes bedeutet. Die Marktleistung verschiebt sich von Sachleistungen mit produktbegleitenden Dienstleistungen hin zu integrierten Produkt-Service-Systemen. Deren datenbasierte Services bilden die Basis für neue Geschäftsmodelle. Zugleich werden Prozesse in der Wertschöpfung digitalisiert und flexible Wertschöpfungsnetze realisiert. Nicht zuletzt bieten sich Möglichkeiten zur Neugestaltung der Arbeitsumgebung. Folglich eröffnet der Wandel **vielfältige Innovationspotentiale** und gilt als Triebfeder zur nachhaltigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen (vgl. Abschnitt 2.1.4). Zugleich bestehen durch die Dynamik der Veränderungen und die Vielfalt neuer Technologien und Anwendungen die Gefahr, den Überblick zu verlieren oder nicht mehr Schritt halten zu können. Insbesondere der Mittelstand steht vor **Herausforderungen** (vgl. Abschnitt 2.1.4). So können Unternehmen aufgrund limitierter Ressourcen nicht alle innovationsrelevanten Bereiche durch eigenes Know-how bzw. eigene Ressourcen abdecken. Auch die Balance zwischen Kompetenzaufbau und dem operativen Tagesgeschäft gestaltet sich schwierig.

Um den Herausforderungen zu begegnen, bietet sich die Nutzung der Forschungsergebnisse und Leistungsangebote wissenschaftlicher Einrichtungen an. Über den **Technologietransfer** können fortschrittliche Technologien, Methoden oder Verfahren erschlossen und in innovative Lösungen überführt werden. Forschungseinrichtungen profitieren ihrerseits vom Anwendungswissen und Erkenntnisrückflüssen. **Vielfältige Motive** sprechen für eine Nutzung des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (vgl. Abschnitt 2.2.1). Diese sind den handelnden Akteuren jedoch teilweise unbekannt. Ferner kann das komplexe **Wirkungsfeld diverser Transferbarrieren** die Anbahnung und Durchführung von Transferaktivitäten hemmen oder gar verhindern (vgl. Abschnitt 2.2.2). Die Barrieren haben zur Folge, dass mittelständische Unternehmen häufig nur unzureichend in Transferaktivitäten eingebunden sind und selten profitieren können. Die Attraktivität des Technologietransfers als potentiell Instrument zur Gestaltung der digitalen Transformation sinkt. Somit erfüllt der Status Quo die hohen Erwartungen zumeist

nicht; Potentiale bleiben ungenutzt. Hinzu kommt, dass **Veränderungstreiber** ein Neu-denken gängiger Wirkmechanismen erfordern, um die Innovationsentwicklung zu beschleunigen und schneller zum Markterfolg zu gelangen (vgl. Abschnitt 2.2.6).

Zur Umsetzung ist eine **Bandbreite an Transferformaten** verfügbar (vgl. Abschnitt 2.2.3). Diese umfasst klassische Formate, wie Netzwerkveranstaltungen oder Fachtagungen, sowie neuartige digitale Formate. In der Gesamtschau werden die wesentlichen Transferphasen abgedeckt. Allerdings mangelt es häufig an einer übergreifenden Strukturierung, die etwa die Verknüpfung verschiedener Formate unterstützt. Einen Hebel zur Realisierung konkreter Innovationsvorhaben bieten **Transferprojekte** (vgl. Abschnitt 2.2.4). Deren Planung und Umsetzung stellt jedoch insb. transferunerfahrene Unternehmen vor Herausforderungen. So zeigen die Ergebnisse einer Befragung im Spitzencluster it's OWL den Bedarf, die Planungsphase von Projekten durch praxisgerechte Hilfsmittel systematisch zu unterstützen (vgl. Abschnitt 2.2.5).

Indes wandelt sich das Transferumfeld hin zu hochvernetzten Innovationsökosystemen (vgl. Abschnitt 2.3.1). **Innovationscluster** sind eine regionale Ausprägung derartiger Ökosysteme (vgl. Abschnitt 2.3.2). Die Analyse zeigt die Chancen, die Cluster zur Steigerung der Innovationsleistung der involvierten Akteure und der Wettbewerbsfähigkeit der Region eröffnen. Allerdings wird auch deutlich, dass die multidirektionalen Beziehungen zwischen Akteuren (z.B. in Form von Netzwerken innerhalb des Clusters) in einer hohen Komplexität resultieren (vgl. Abschnitt 2.3.3). Folglich bedarf es eines anwendungsorientierten Ansatzes zur Strukturierung.

Neben der Zusammenarbeit von Unternehmen **fördern Innovationscluster den Technologietransfer** zwischen Forschung und Mittelstand (vgl. Abschnitt 2.3.4). Unter anderem kann der Aufwand für die Suche nach Informationen, geeigneten Partnern oder zur Kooperationsanbahnung sinken. Die für den Transfer von implizitem Wissen notwendigen Kontakt- und Kooperationssituationen lassen sich einfacher realisieren. Die Ausführungen zeigen das Potential für breit gefächerte Transferaktivitäten in Innovationsclustern. Es wird deutlich, dass Cluster zur Überwindung von Transferbarrieren beitragen und den Transfer effizienter gestalten können. Jedoch kann eine mangelnde Synchronisation der Aktivitäten dazu führen, dass sich die positiven Effekte nicht im gewünschten Maße einstellen und der Wirkungsgrad hinter den Erwartungen zurückbleibt.

Zur Erschließung der Potentiale gilt es, den **Technologietransfer im Innovationscluster als zusammenhängendes Gestaltungsfeld** zu begreifen. Aktivitäten und Prozesse sind abzustimmen. Hierbei erweist sich das verzweigte Geflecht diverser Akteure, Innovationsbedarfe der Unternehmen, Transferformate und Forschungsergebnisse als Herausforderung. Folglich erfordert die Orchestrierung des Gestaltungsfelds eine strategische Planung, um vorhandene Nutzenpotentiale zu erschließen und vorhandene Hürden zu überwinden. Aufbauend auf der Ermittlung eines Ist-Stands muss eine Clustermanagement-Organisation die Bündelung und Optimierung der Transferaktivitäten treiben.

Vor diesem Hintergrund **bedarf** es eines *Rahmenwerks zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern*. Dieses adressiert sowohl die strategische Planung der Transferaktivitäten auf Gesamtebene des Clusters als auch auf Ebene der einzelnen projektbezogenen Transferkooperation. Das Rahmenwerk gliedert sich in die in Bild 2-15 **abgebildeten Handlungsfelder**.

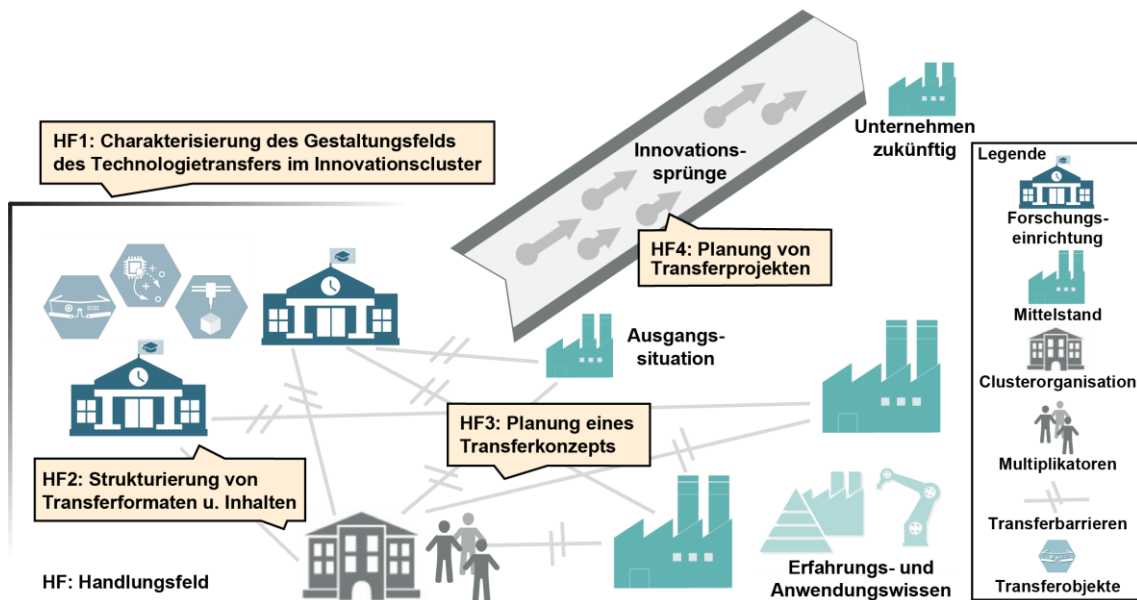


Bild 2-15: Übersicht der Handlungsfelder für das angestrebte Rahmenwerk

### Handlungsfeld 1: Charakterisierung des Gestaltungsfelds des Technologietransfers im Innovationscluster

Innovationscluster versprechen vielfältige Potentiale zur Optimierung des Technologietransfers zwischen mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Zudem können sie in Teilaspekten einen Lösungsansatz für den notwendigen Wandel des Transfers darstellen, um den veränderten Anforderungen infolge der digitalen Transformation zu begegnen (vgl. Abschnitt 2.2.6). Um die Potentiale zu erschließen, ist eine Orchestrierung der Aktivitäten anzustreben. Es gilt, ein übergreifendes Transferkonzept zu entwickeln. Dieses zielt auf die Vision eines hochvernetzten Transferökosystems. Als Grundlage bedarf es einer praxisorientierten Charakterisierung transferrelevanter Facetten des betrachteten Clusters. Hierfür ist eine Referenzstruktur notwendig, um die involvierten Akteure entsprechend ihrer Rolle im Transferökosystem sowie die vorhandenen Transfer- und Infrastrukturen einzuordnen. Die Struktur muss ein grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge erzeugen. Weiterhin erfordert die Charakterisierung eine Definition der Gestaltungsdimensionen eines Transferkonzepts. Mit diesen sind Entwicklungsfelder und Merkmale zu verknüpfen, die eine segmentale Einstufung ermöglichen. Um Erfolgsfaktoren nutzbar zu machen und gleichzeitig etwaige Transferbarrieren umgehen zu können, bedarf es einer nachvollziehbaren Klassifikation. Diese sollte für die Planung eines Transferkonzepts und die Planung von Transferprojekten gleichermaßen anwendbar sein. Außerdem ist eine Verbindung der Klassifikation mit einer Übersicht bekannter Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren erforderlich.

## **Handlungsfeld 2: Strukturierung von Transferformaten und -inhalten**

Trotz des regionalen Handlungsraums eines Clusters kann die Bandbreite an Transferformaten, FuE-Ergebnissen und Akteuren die Navigation durch das Angebot erschweren. Es mangelt i.d.R. an einer strukturierten Gesamtübersicht. Häufig wird davon ausgegangen, dass Unternehmen Bedarfe kennen und Lösungen sowie Kooperationspartner in Eigenregie ermitteln. Diese Betrachtung trägt Transferbarrieren nur unzureichend Rechnung. Vielmehr ist ein durchgängiges Ordnungsschema für Transferformate im Cluster erforderlich, das relevante Phasen des Technologietransfers abbildet und bei den Bedarfen mittelständischer Unternehmen ansetzt. Hier soll sich ein Konzept zur Bildung von Formatketten anschließen, um Unternehmen einen strukturierten Zugang bis zur Umsetzung eines spezifischen Innovationsvorhabens bereitzustellen. Zur Unterstützung der Operationalisierung des Transferkonzepts bedarf es einer Zusammenstellung mittelstandsgerechter Transferformate, die den Schwerpunkt auf einen hohen Interaktionsgrad legt und bekannte Sammlungen um neuartige, kreative Formate erweitert (z.B. aus dem Kontext Open Innovation). Dadurch wird die Konzipierung neuer Formate unterstützt, etwa um Lücken im Ordnungsschema des betrachteten Clusters zu schließen.

Die Transferformate stehen unmittelbar mit dem Technologieangebot der Forschungseinrichtungen als Basis für Transferaktivitäten in Beziehung (Technologien, Methoden, Verfahren etc.). Um die Überwindung der skizzierten Transferbarrieren und eine Diffusion der Inhalte in die Breite des Mittelstands zu unterstützen, ist eine einfache Zugänglichkeit unabdingbar. Dafür bedarf es einer systematischen Bündelung der Inhalte. Diese soll einerseits helfen, ähnliche Aufgabenstellungen effizient zu bedienen. Andererseits muss eine Anpassung auf die individuellen Bedarfe eines Unternehmens möglich sein. Ferner ist eine Verbindung zum Ordnungsschema der Transferformate vorzusehen. Übergreifend muss dem Wandel hin zu interdisziplinären Transferobjekten (z.B. neue Entwicklungsmethoden, integrierte Produkt-Service-Systeme, digitale Geschäftsmodelle, neue Arbeitsformen) ebenso Rechnung getragen werden wie den unterschiedlichen Auslösern für Transferprozesse (technologie- oder bedarfsgetrieben).

## **Handlungsfeld 3: Planung eines Transferkonzepts**

Die Gestaltung eng verzahnter Transferstrukturen im Cluster ist ein langfristig orientierter Prozess. So erfordert ein hoher Wirkungsgrad eine kritische Masse involvierter Akteure und einen Bekanntheitsgrad in der Region. Darüber hinaus motivieren Erfolgsgeschichten weitere Unternehmen zum Mitwirken. Folglich bedingt die Entwicklung eines Transferkonzepts ein schrittweises Vorgehen. Es bedarf eines Leitfadens und geeigneter Hilfsmittel zur Unterstützung. Wesentlich ist ein Konzept zur objektiven Bewertung des aktuellen Entwicklungsstands (z.B. Schwachstellen aufdecken) und zur gezielten Weiterentwicklung hin zu einer Zielposition. Beispielsweise besteht eine Aufgabe darin, den Bedarf an Transferformaten und weiteren Serviceleistungen zu erheben und darauf aufbauend geeignete Angebote zu konzipieren [DKS15, S.24]. Insgesamt sind die Entwicklungsfelder und Merkmale eines Cluster-Transferkonzepts zu nutzen. Ferner gilt es, die Festlegung von Maßnahmen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit zu fördern.



## **Handlungsfeld 4: Planung von Transferprojekten**

Das Transferkonzept schafft einen Rahmen zur Erschließung der Potentiale der digitalen Transformation durch einen effizienten Technologietransfer. Obwohl die Transferphasen des Informierens, der Vernetzung oder der Bedarfsermittlung von hoher Bedeutung sind, erfolgen die wesentlichen Innovationssprünge im Rahmen konkreter Transferprojekte. Allerdings setzt die erfolgreiche Projektdurchführung eine systematische Planung voraus. Dadurch kann typischen Fallstricken vorgebeugt werden, die vor allem für Unternehmen mit weniger Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen Risiken bergen. Eine Befragung im Spitzencluster it's OWL zu abgeschlossenen Transferprojekten zeigt Folgen, die auf Planungsfehler hindeuten (vgl. Abschnitt 2.2.5). Es bedarf eines Ansatzes, der Akteure bei der kooperativen Planung von Transferprojekten unterstützt. Dieser muss ein schrittweises Vorgehen sowie anwendbare Methoden bereitstellen. Ausgehend von der Definition relevanter Bedarfe des Unternehmens sollen ein gemeinsames Verständnis über das geplante Vorhaben entwickelt und notwendige Informationen sukzessive zusammengetragen werden. Eine Kernaufgabe besteht in der Ableitung einer erfolversprechenden Umsetzungsstrategie.

### **2.5 Anforderungen an das Rahmenwerk**

Aus der Problemanalyse resultieren folgende Anforderungen an ein *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern*.

#### **Anforderungen an die Charakterisierung des Gestaltungsfelds des Technologietransfers im Innovationscluster**

**A1) Aktivierung von Erfolgsfaktoren und Abbau von Transferbarrieren:** Aus der Literatur sind diverse Erfolgsfaktoren und Barrieren des Technologietransfers bekannt. Die Formulierung hängt von der Intention oder Perspektive der jeweiligen Analyse ab. Unzweifelhaft bilden die Faktoren eine nützliche Planungsressource. Jedoch ist ein aufwandsarmer, transparenter Zugang erforderlich. Hierfür bedarf es einer auf den Technologietransfer in Innovationsclustern zugeschnittenen Klassifikation. Diese muss als Hilfsmittel im Zuge der Planung eines Cluster-Transferkonzepts ebenso anwendbar sein wie bei der Planung von Transferprojekten. Zudem ist eine Sammlung von Faktoren notwendig, die Anwendern über die Klassifikation bereitgestellt wird.

**A2) Plausible Gliederung:** Als Voraussetzung für die Entwicklung bedarf es einer Definition der zentralen Gestaltungsdimensionen eines Transferkonzepts. Ausgehend davon muss eine plausible Gliederung des Konzepts in einzelnen Entwicklungsfeldern bereitgestellt werden, die wiederum durch Merkmale beschrieben werden. Ferner bedarf es einer Referenzstruktur für Transferökosysteme, die Akteure, Transfer- und Infrastrukturen übersichtlich abbildet. Die Kaskade (Dimensionen, Entwicklungsfelder, Merkmale) und die Referenzstruktur sind miteinander zu verknüpfen und sollen als Modell für mittelstandsorientierte Innovationscluster dienen.

**A3) Zielorientierte Weiterentwicklung:** Im Kern steht die Unterstützung der Clustermanagement-Organisationen bei der Planung des Transferkonzepts, um ein funktionsfähiges, eng vernetztes Transferökosystem zu etablieren. Dafür bedarf es einer Charakterisierung des Entwicklungsstands. Diese erfordert die Definition von Ausprägungsstufen für die Entwicklungsfelder des Transferkonzepts. Ausgehend von einer Bestandsaufnahme soll die Definition eines Zielzustands erfolgen. Die Akteur-Gruppen sind entsprechend ihrer Funktion einzubinden (u.a. Nutzung der Referenzstruktur eines Transferökosystems). Ferner muss die Festlegung konkreter Maßnahmen gefördert werden, um die Weiterentwicklung des Konzepts auf den Ziel-Zustand zu gewährleisten.

#### **Anforderungen an die Strukturierung von Transferformaten und -inhalten**

**A4) Mittelstandsgerechte Strukturierung von Transferformaten:** Es muss ein Ordnungsschema bereitgestellt werden, um Formate entlang der Phasen eines Transferprozesses ordnen zu können. Der Prozess adressiert die Perspektive mittelständischer Unternehmen. Abhängig von einer spezifischen Ausgangslage muss ein flexibler Einstieg in das Schema möglich sein. Zudem bedarf es der Verknüpfung mehrerer Formate zu konsistenten Ketten, so dass eine durchgängige Transfer- bzw. Innovationskette entsteht. Das Schema soll allen Akteur-Gruppen dienen: Transfermittler und Forschungseinrichtungen sollen Leistungsangebote verorten können, das Clustermanagement kann Lücken im Angebot identifizieren und Unternehmen soll die Navigation durch die Angebotslandschaft erleichtert werden. Um die Ausarbeitung neuer Formate zu unterstützen, bedarf es eines Baukastens mittelstandsgerechter Transferformate.

**A5) Bündelung und Aufbereitung des Technologieangebots:** Analog zur Ordnung der Formate bedarf es eines Konzepts, um Forschungsergebnisse und Leistungsangebote im Innovationscluster zu konsolidieren. Dadurch soll die einfache Zugänglichkeit gefördert werden. Vorhandene Bausteine sind anhand technologischer und struktureller Kriterien zu ordnen. Zudem ist ein Brückenschlag zwischen den Formaten und Inhalten vorzusehen. Insgesamt ist der Wandel der Transferobjekte im Zuge der digitalen Transformation zu berücksichtigen, bspw. indem die Planungsunterstützung von Transferprojekten die verschiedenen Innovationstypen gleichermaßen adressiert.

#### **Anforderungen an die Planung eines Transferkonzepts**

**A6) Systematisches Vorgehen bei der Transferkonzept-Planung:** Es bedarf eines Leitfadens für die systematische Entwicklung des Transferkonzepts, der relevante Tätigkeiten prägnant beschreibt. Zudem sind anwendungsorientierte Hilfsmittel erforderlich, die den Phasen des Leitfadens zugeordnet werden. Basierend auf einer Analyse des Leistungsstands sollen Maßnahmen zur Weiterentwicklung schrittweise erarbeitet werden. Als Resultat muss ein konkreter Umsetzungsplan vorliegen. Von Bedeutung ist, dass die Tätigkeiten mit einem vertretbaren Aufwand durchgeführt werden können, so dass Aufwand und Nutzen in einem sinnvollen Verhältnis stehen. Obgleich die Clustermanagement-Organisation die Anwendung des Leitfadens steuern soll, sind die verschiedenen Akteur-Gruppen gemäß ihrer Funktion einzubinden.

**A7) Nachhaltigkeit:** Das Ziel, nachhaltige Transferstrukturen im Cluster zu schaffen, muss im Zuge der Planung des Transferkonzepts berücksichtigt werden. Folglich bedarf es eines Ansatzes zur Wirkungsmessung, beispielsweise um Erfolge angestoßener Maßnahmen oder neuer Transferformate bewerten zu können. Dieser muss in den Leitfaden integriert werden. Es gilt, eher kurzfristige Auswirkungen bei den Transferpartnern und längerfristige Effekte auf das Ökosystem als Ganzes zu unterscheiden. Die Anforderung setzt sich auf die Planung von Transferprojekten fort, um eine nachhaltige Verankerung der Transferinhalte im Unternehmen zu unterstützen.

### **Anforderungen an die Planung von Transferprojekten**

**A8) Zielgruppengerechte Anwendbarkeit der Planungshilfsmittel:** Ein Schwerpunkt liegt auf der Planung nachhaltig erfolgreicher Transferprojekte, um Transferbarrieren zu überwinden. Dafür sind auf die Anforderungen mittelständischer Anwender zugeschnittene Methoden bereitzustellen. Neben dem Praxisbezug müssen die Hilfsmittel für die kooperative Planung ausgelegt sind. Es bedarf eines Ansatzes, um Informationen frühzeitig, strukturiert und mit vertretbarem Aufwand zusammenzutragen. Weiterhin soll die Ableitung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie unterstützt werden. Hierfür ist ein Schema notwendig, das basierend auf einer Merkmalseinstufung eine geeignete Strategie empfiehlt. Entsprechend ist eine Auswahl charakteristischer Strategien bereitzustellen. Mit der empfohlenen Strategie sind praxisorientierte Handlungsanweisungen zu verknüpfen, um den Übertrag in die Planung zu fördern. Die Hilfsmittel der Planungsunterstützung sollen unabhängig vom Technologieschwerpunkt des Innovationsclusters anwendbar sein.

**A9) Systematische Vorgehensweise in der Transferprojekt-Planung:** Die Planung von Transferprojekten bedarf einer systematischen Vorgehensweise. Diese soll sich am gängigen Ansatz von der Grob- zur Detailplanung orientieren. In einem Modell sind Phasen, Resultate und Tätigkeiten zu strukturieren. Ausgehend von der Bedarfsidentifikation beim mittelständischen Unternehmen soll die Bildung eines gemeinsamen Verständnisses der Planungsaufgabe unterstützt werden. Es gilt, notwendige Informationen sukzessive zu erheben. Zum Abschluss soll ein ausformuliertes Projektvorhaben vorliegen. Unterstützende Hilfsmittel sind in das Vorgehen einzubetten. Dies betrifft etwa den Ansatz zur Ableitung einer geeigneten Umsetzungsstrategie (vgl. Anforderung A8).

**A10) Verknüpfung zwischen Transferkonzept und -projekten:** Das Transferkonzept schafft positive Voraussetzungen für die Anbahnung und Durchführung von Transferprojekten. So trägt die Bündelung des Technologieangebots etwa zur Identifikation potentieller Lösungen bei. Gleichzeitig bilden Transferprojekte einen integralen Bestandteil der Transferkette des Clusters. Rekursiv wirkt sich die systematische Projektplanung auf das Transferkonzept aus, da Erfolgsgeschichten das Ökosystem stärken. Folglich müssen Wechselwirkungen zwischen den Planungsdimensionen beachtet werden. Unter anderem sind Clusterformate zur Bedarfsermittlung oder Ergebnisverstetigung in die Projektplanung einzubeziehen. Als Hebel dient die Einbindung von Transfermittlern in die Prozesse, indem rollenspezifische Aufgaben vorgesehen werden.



### 3 Stand der Technik

Das Kapitel gibt einen Überblick über den Stand der Technik. Es werden bestehende Lösungsansätze bzgl. der gestellten Anforderungen untersucht. Die Problemanalyse hat gezeigt, dass eine Charakterisierung der Struktur und Gestaltungsfelder eines Transferökosystems fehlt. Daher untersucht Abschnitt 3.1 Ansätze, die ähnliche Beschreibungen vornehmen. Hierunter fallen Ansätze zur Gestaltung von Transferumgebungen oder der Gliederung von Ökosystemen. Abschnitt 3.2 beleuchtet Ansätze für den Bedarf nach einem Ordnungsschema für Transferformate. Hinzu kommt die Untersuchung von Ansätzen, die eine Aufbereitung von Inhalten unterstützen. Kapitel 2 zeigt den Bedarf an einer Unterstützung zur Entwicklung eines Cluster-Transferkonzepts. Folglich betrachtet Abschnitt 3.3 Ansätze, die Vorgehensmodelle zur Analyse und Weiterentwicklung von Innovationssystemen bereitstellen. In Abschnitt 3.4 werden Lösungsansätze untersucht, die das Handlungsfeld der Planung von Transferprojekten adressieren. Dies betrifft Ansätze zur Typisierung von Innovationsprojekten, zur Planung von Projekten und Ansätze, die Planungshilfsmittel bereitstellen. Komplettiert wird das Kapitel in Abschnitt 3.5 durch eine zusammenfassende Bewertung der vorgestellten Lösungsansätze anhand der gestellten Anforderungen. Zudem finden sich in Anhang A3 weitere Ansätze. Diese geben jedoch nur vereinzelte Impulse für die Entwicklung des Rahmenwerks.

#### 3.1 Gestaltungsfeld Technologietransfer im Cluster

Aus der Problemanalyse wird deutlich, dass bisher kein unmittelbar übertragbarer Ansatz zur Charakterisierung der Struktur und Gestaltungsfelder des Technologietransfers in Clustern besteht. Allerdings liegen Ansätze vor, die sich mit Teilaspekten beschäftigen. In Abschnitt 3.1.1 wird die Gliederung der Erfolgsfaktoren des Netzwerkmanagements nach DREWELLO ET AL. vorgestellt. Abschnitt 3.1.2 stellt den Ansatz zur Entwicklung einer Transferumgebung nach LUNDQUIST vor. Abschnitt 3.1.3 analysiert das Transfer Engineering zur Kommunikationsgestaltung nach LEISTEN. Ferner werden Ansätze untersucht, die eine Strukturierung von Ökosystemen adressieren. Dies betrifft den Beschreibungsrahmen für Ökosysteme nach KASTALLI UND NEELY in Abschnitt 3.1.4 und den Rahmen zur Ökosystemgestaltung nach SCHUH UND WOELK in Abschnitt 3.1.5.

##### 3.1.1 Erfolgsfaktoren des Netzwerkmanagements nach DREWELLO ET AL.

DREWELLO ET AL. untersuchen das Qualitätsmanagement von Netzwerk- und Cluster-Initiativen [DKS15]. Im Kern steht die Identifikation **zentraler Erfolgsfaktoren**. Diese werden in **10 Teilbereichen strukturiert** [DKS15, S.14]: (1) Netzwerkmanagement, (2) Akteure, (3) Strategie und Ziele, (4) Kommunikation und Information, (5) Vertrauen und Transparenz, (6) Nutzen/ Mehrwert, (7) Wissensmanagement, (8) Öffentlichkeitsarbeit, (9) Finanzierung und (10) Controlling/ Evaluation.

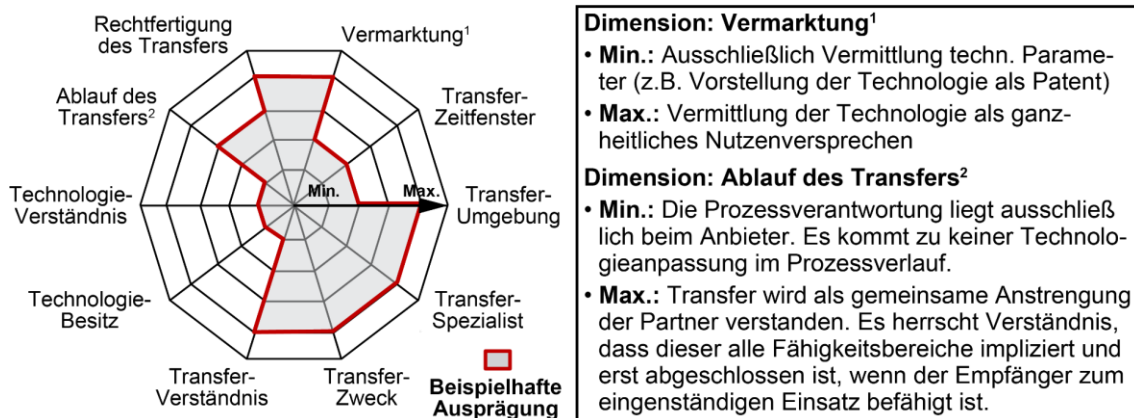
Im Teilbereich **(1) Netzwerkmanagement** beziehen sich die Erfolgsfaktoren bspw. auf die Führungsrolle der Management-Organisation zur Steuerung der Prozesse und Aktivitäten, der Vernetzung sowie der Planung von Ressourcen. Der Teilbereich **(3) Strategie und Ziele** adressiert den kooperativen Strategieprozess, um Ziele festzulegen, ein gemeinsames Verständnis vom Mehrwert zu erzeugen oder die langfristige Netzwerkbindung zu stärken. Es wird auf die Bedeutung schneller Erfolge zur Motivation der Akteure hingewiesen. Ein Erfolgsfaktor des Teilbereichs **(6) Nutzen und Mehrwert** ist die Bedarfsermittlung und Serviceplanung durch das Management. Im Teilbereich **(10) Controlling/ Evaluation** wird die Notwendigkeit erläutert, eine regelmäßige Evaluation und Anpassung der Ziele im Sinne eines KVP zu etablieren [TL07], [Kno09], [DKS15]. Neben Erfolgsfaktoren nennt der Ansatz **Handlungsempfehlungen für 5 Indikatorgruppen** in Anlehnung an das Qualitätslabel „Cluster Exzellenz Baden-Württemberg“. Dieses unterscheidet 34 Qualitätsindikatoren mit dem Ziel einer unabhängigen Begutachtung und systematischen Qualitätssteigerung von Cluster-Initiativen [DKS15, S.19].

**Bewertung:** Für das Rahmenwerk hat der Ansatz nach DREWELLO ET AL. eine hohe Relevanz. Zwar erfolgt kein expliziter Fokus auf den Technologietransfer, dennoch erlaubt die Gliederung vielversprechende Rückschlüsse auf die Gestaltungsfelder eines Cluster-Transferkonzepts. Es werden Faktoren vorgestellt, die eine Operationalisierung eines wirkungsvollen Konzepts unterstützen. Die Autoren weisen zwar darauf hin, dass für jedes Netzwerk spezifische Erfolgsfaktoren gelten, dennoch trägt der Ansatz wesentlich zur angestrebten Erfolgsfaktorsammlung bei. Als vorteilhaft erweist sich neben der praxisorientierten Formulierung der Faktoren der Schwerpunkt auf junge Initiativen, da davon ausgegangen werden kann, dass viele Cluster bei der Orchestrierung der Transferaktivitäten noch am Anfang stehen. Die kombinierte bzw. häufig synonyme Verwendung der Begriffe Netzwerk und Cluster bildet keine Einschränkung.

### 3.1.2 Entwicklung einer Transferumgebung nach LUNDQUIST

LUNDQUIST versteht **Technologietransfer als Übertragung von Fähigkeiten** von einer Person oder Gruppe zu einer anderen. Ein vollständiger Transfer impliziert **6 Fähigkeitsbereiche**: Design, Architektur, Entwicklungswerkzeuge, Standards, Infrastruktur und Entwicklungsprozess. Durch die Abdeckung aller Bereiche wird sichergestellt, dass der Empfänger die Technologie eigenständig einsetzen und adaptieren kann. Die Transferpartner müssen eng kooperieren [Lun03, S.278]. Gleichzeitig unterteilt LUNDQUIST den **Transferprozess in vier Schritte**: (1) Zum Abschluss der Technologieentwicklung weist der Anbieter die Funktion nach (z.B. in einer Laborumgebung). (2) Darauf aufbauend stellt der Anbieter dem potentiellen Empfänger vorhandene Nutzenpotentialen vor. (3) Der anschließende Technologietransfer deckt die vorgestellten Fähigkeitsbereiche ab. (4) Im Anschluss integriert der Empfänger die Technologie in seine Wissensbasis und adaptiert sie auf vorhandene Problemstellungen [Lun03, S.279]. Vor diesem Hintergrund stellt LUNDQUIST fest, dass viele Organisationen dem Transfer eine zu geringe Bedeutung beimessen, worunter die Effektivität leidet [Lun03, S.280]. Daher entwickelt er einen

generischen **Ansatz zur Steigerung der Effektivität des Technologietransfers**. Im Kern steht ein **Handlungsfeld mit 10 Dimensionen**. In jeder Dimension wird die Leistungsfähigkeit des Technologietransfers entsprechend einer mehrstufigen Skala bewertet (Bild 3-1). Bei vollständiger Ausprägung aller Dimensionen liegt ein leistungsfähiges Transferkonzept vor [Lun03, S.281].



*Bild 3-1: Visualisierung der Effektivität einer Organisation im Handlungsfeld Technologietransfer nach LUNDQUIST [Lun03, S.281ff.]*

Die Effektivität, mit der die Organisation Technologietransfer betreibt, wird anhand der aufgespannten Fläche deutlich: Diese beträgt bei durchschnittlicher Einstufung aller Dimensionen verglichen mit einer vollständigen Ausprägung nur 25 Prozent [Lun03]. Ausgehend von der Bewertung werden **Empfehlungen zur Steigerung der Transfer-Leistungsfähigkeit einer Organisation** bereitgestellt. Im Fokus steht die Etablierung sog. „Agents-of-change“. Diese treiben Transferaktivitäten und besitzen sowohl technische Entwicklungskompetenzen als auch Fähigkeiten zur Vermarktung. Außerdem verfolgen sie die übergeordnete Aufgabe, das Verständnis für die Notwendigkeit des Technologietransfers innerhalb der Organisation kontinuierlich zu schärfen. Potentielle Anwender sieht LUNDQUIST in Forschungseinrichtungen, die Know-how an externe Partner übertragen oder Unternehmen, die Technologien von einer Forschungsabteilung oder Vorentwicklung in die Produktentwicklung übergeben [Lun03].

**Bewertung:** LUNDQUIST gibt Stoßrichtungen zur Optimierung der Transfer-Leistungsfähigkeit einer Organisation vor. Aufgrund der kundenorientierten Perspektive und der Integrationsphase liefert der Prozess Impulse für ein durchgängiges Schema zur Ordnung von Transferformaten im Cluster. Obwohl zur Anwendung in einer Organisation vorgesehen, sind die Dimensionen des aufgespannten Handlungsfelds für die plausible Gliederung eines Transferkonzepts hilfreich. Allerdings werden nur die min. und max. Ausprägungsstufe der Bewertungsskala beschrieben. Des Weiteren erfolgt keine Konkretisierung der Dimensionen durch verschiedene Merkmale. Die unmittelbare Übertragung auf die Charakterisierung des Entwicklungsstands eines Transferkonzepts ist somit schwierig. Insgesamt handelt es sich eher um einen generischen Beschreibungsrahmen und weniger um ein systematisches, praxisorientiertes Planungsinstrument.

### 3.1.3 Transfer Engineering zur Kommunikationsgestaltung nach LEISTEN

Der Ansatz adressiert Kommunikationsprozesse transdisziplinärer Verbundforschungsprojekte, z.B. im präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutz [Lei12]. Ziel ist die Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Forschung und Praxis. Dafür entwickelt LEISTEN das **Rahmenkonzept des Transfer Engineering**. Es kombiniert Kommunikationsrelevante Elemente mehrerer Engineering Ansätze (z.B. Service Engineering, Simultaneous Engineering) [Lei12, S.201]. Diese werden in **Gestaltungsfelder (Dimensionen)** überführt und den **Leitdifferenzen** Personen, Themen, Wege, Orte, Zeiten und Hilfsmittel zugeordnet. Dadurch spannt sich ein **Lösungsraum** auf, der (1) zur Gestaltung von Kommunikationsprozessen und -strukturen oder (2) zur Bewertung und Optimierung existierender Rahmenbedingungen und Aktivitäten von Akteuren in den Projekten geeignet ist [Lei12, S.127] (Bild 3-2). Beispielsweise wird in der **Dimension Orte** beschrieben, wo die Kommunikation realisiert werden kann [Lei12, S.109]. Die **Dimension Erstkontakt** widmet sich den frühen Phasen der Zusammenarbeit, um Bedarfe und Anforderungen auszutauschen und die Grundlage für die Zusammenarbeit zu legen. In der **Dimension Anreizfaktoren** werden Maßnahmen adressiert, um Akteure für den Wissensaustausch zu motivieren (z.B. Anreiz- und Belohnungssysteme) [Lei12, S.111].

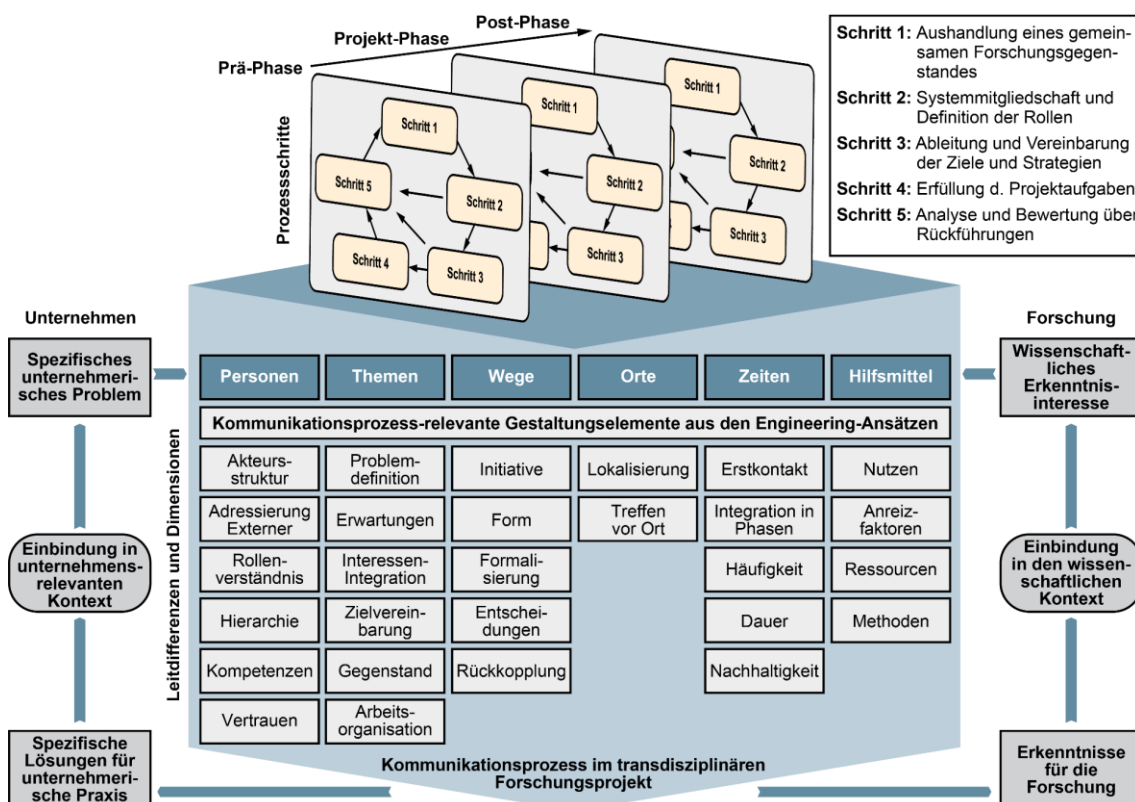


Bild 3-2: Rahmenkonzept des Transfer Engineering nach LEISTEN [Lei12, S.126]

Die Anwendung erfolgt über einen **5-schrittigen Gestaltungsprozess** (Bild 3-2). Dieser reicht von der (1) gemeinsamen Definition des Forschungsgegenstands, über die (2) Einbindung relevanter Akteure und deren Rollenbeschreibung bis zur (3) Festlegung der Ziele und Lösungsansätze. Darauf aufbauend wird ein (4) Arbeitsplan erarbeitet und ein



(5) Konzept abgesteckt, um Ergebnisse kontinuierlich zu analysieren [Lei12, S.120ff.]. Die Schritte sind nicht als lineare Abfolge zu verstehen, sondern implizieren Iterationschleifen. Im Fokus stehen Strukturen und Maßnahmen zur Kommunikation. Außerdem zeigt die Darstellung, dass der Prozess wiederkehrend durchlaufen wird (Prä-, Projekt- und Post-Phase). Dabei bezieht sich die Prä-Phase i.d.R. auf eine gemeinsame Beantragung geförderter Verbundprojekte. Die Post-Phase betrifft eine über das Projekt hinausgehende Zusammenarbeit [Lei12, S.124]. Weiterhin wird das Rahmenkonzept für ein konkretes transdisziplinäres Forschungsprojekt des präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutzes detailliert [Lei12]. Es werden **Kriterien für die Dimensionen** der Leitdifferenzen abgeleitet, um die Kommunikationsprozesse zu konkretisieren (Anhang A3.1).

**Bewertung:** LEISTEN entwickelt den Ansatz des Transfer Engineering zur Verbesserung der Kommunikations- und Transferprozesse in transdisziplinären Verbundforschungsprojekten. Dabei spannen Kommunikations-relevante Elemente aus etablierten Entwicklungsmethoden und Leitdifferenzen einen Gestaltungsraum auf. Dessen systematische Anwendung erfolgt über einen 5-schrittigen Prozess. Für das Rahmenwerk stellt der Ansatz einen Brückenschlag dar: Es ergeben sich Impulse für die Planung des Cluster-Transferkonzepts und für die Planung von Transferprojekten. Von Relevanz sind insbesondere die Gestaltungsfelder sowie die Kriterien und Ausprägungen zur Konkretisierung. Cluster-spezifische Transfermaßnahmen stehen allerdings nicht im Fokus.

### 3.1.4 Ökosystem-Beschreibungsrahmen nach KASTALLI UND NEELY

In einer Studie untersuchen KASTALLI UND NEELY komplexe städtische Ökosysteme in Wien, London und Chicago [KN13]. Hieraus folgen ein detailliertes Verständnis zur **Funktionsweise von Ökosystemen** und Implikationen zur Gestaltung in der Praxis. Als Ergebnis liegen ein Beschreibungsrahmen und ein Vorgehensmodell vor. Eine Validierung im Rahmen der Studie verdeutlicht die Übertragbarkeit der Funktionsmechanismen und Strukturen auf andere Bereiche (z.B. Bildung, Wertschöpfungsnetze) [KN13, S.6]. Dem Verständnis der Autoren folgend, verfolgen Ökosysteme eine übergeordnete Zielsetzung und integrieren Akteure, die an der Erfüllung der Gesamtlösung mitwirken. In städtischen Systemen meint dies zum Beispiel das Erreichen einer hohen Lebensqualität. Ferner erfolgt eine Konkretisierung in Teilzielen (z.B. Verbesserung der Gesundheitsversorgung). Ökosysteme verbinden eine Vielzahl öffentlicher und privater Akteure. Zur Systematisierung entwickeln KASTALLI UND NEELY eine **Taxonomie mit zehn Systemrollen**. Diese repräsentieren die Funktion der Akteure im Ökosystem [KN13, S.9]. Weiterhin werden die Rollen in **vier Ebenen** klassifiziert (Bild 3-3) [KN13, S.12].

Auf der **Architektur-Ebene** lenkt das Ökosystem-Management (2) unter Einbeziehungen von Beeinflussern (1) das Ökosystem in Bezug auf das übergeordnete Ziel. Integritoren (3), Vermittler (4) und Bereitsteller von Infrastruktur (10) agieren auf der **Kopplungs-Ebene** und verbinden verschiedene Teillösungen (z.B. Inkubatoren bringen Kapital und Gründer zusammen). Auf der **Problemlösungs-Ebene** entwickeln Unternehmen

(5), (6), (7) Teillösungen entsprechend ihrer Stärken. Talent- und Wissensträger (8) sowie Kapitalgeber (9) sind der **Ressourcen-Ebene** zugeordnet und stellen Ressourcen als Input für die Problemlösung bereit [KN13, S.13f.].

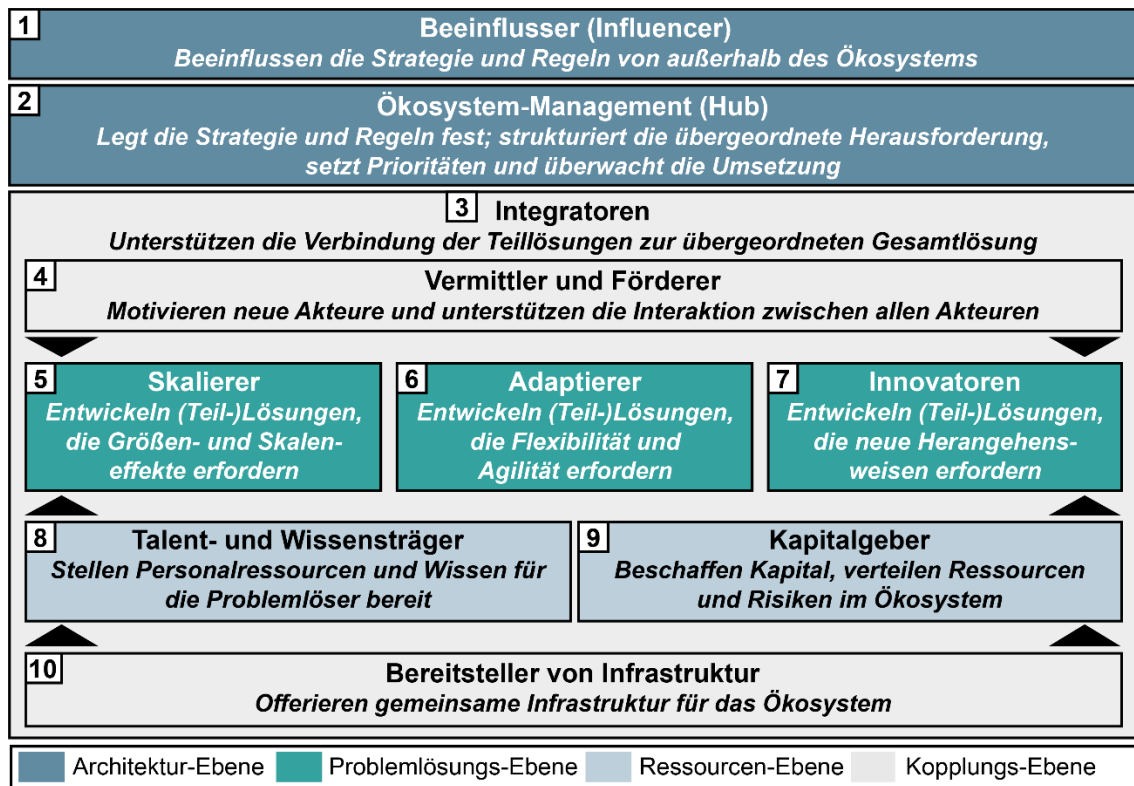


Bild 3-3: Ökosystem-Beschreibungsrahmen nach KASTALLI UND NEELY [KN13, S.12]

**Bewertung:** Die Rollen-Taxonomie und der Beschreibungsrahmen nach KASTALLI UND NEELY systematisiert die Aufgaben und Rollen der Akteure in Ökosystemen. Somit ist der Ansatz für eine Referenzstruktur zur Beschreibung eines Transfer-Ökosystems eine gute Ausgangsbasis. Die komplexen Zusammenhänge werden übersichtlich und allgemeinverständlich strukturiert. Als vorteilhaft erweist sich die flexible Anwendbarkeit in unterschiedlichen Ökosystemen. Dennoch gilt es zu klären, welche Anpassungen des Ansatzes zur Abbildung von Transfer-Ökosystemen vorgenommen werden müssen.

### 3.1.5 Rahmen zur Ökosystemgestaltung nach SCHUH UND WOELK

Grundlage des Ansatzes bildet die Hypothese, dass Innovationsökosysteme zu höheren Innovationsraten bei gleichem Ressourceneinsatz der involvierten Unternehmen führen [SW17]. Allerdings bestehen nach Auffassung der Autoren Defizite hinsichtlich des Aufbaus und der Etablierung attraktiver Innovationsökosysteme. Zudem stehen viele Unternehmen vor der Frage, wie vorhandene Potentiale durch ein angepasstes Agieren im Ökosystem optimal genutzt werden können. Für beide Aspekte fehlt es an einer Spezifikation zur systematischen Beschreibung von Innovationsökosystemen. Davon ausgehend stellen SCHUH UND WOELK einen Rahmen vor, um die Gestaltung eines Innovationsökosystems

zu unterstützen. Dabei werden Elemente identifiziert, um Ideen kooperativ zu generieren, zu bewerten und zu entwickeln. Der Rahmen besteht aus **fünf verbundenen Teilmodellen**. Diese charakterisieren das Innovationsökosystem bzgl. Rollen, Akteuren und Infrastrukturen einschließlich zugeordneter Ziele und Fähigkeiten.

**Teilmodell 1** adressiert die Identifikation grundlegender Innovationsbestandteile und ordnet diesen Rollen und rollenspezifische Aufgaben zu. **Teilmodell 2** zielt auf die Beschreibung vorhandener Elemente des Ökosystems, wobei eine Unterscheidung in Akteure (z.B. OEM, Forschungsinstitut) und Infrastrukturen (z.B. Onlineplattform, Laborumgebung) erfolgt. Identifizierte Elemente werden hinsichtlich ihrer spezifischen Aufgaben charakterisiert. Es resultiert ein Konfigurationsraum für Innovationsökosysteme. Bild 3-4 zeigt die Teilmodelle 1 (Bestandteile und Rollen) und 2 (Konfigurationsraum).

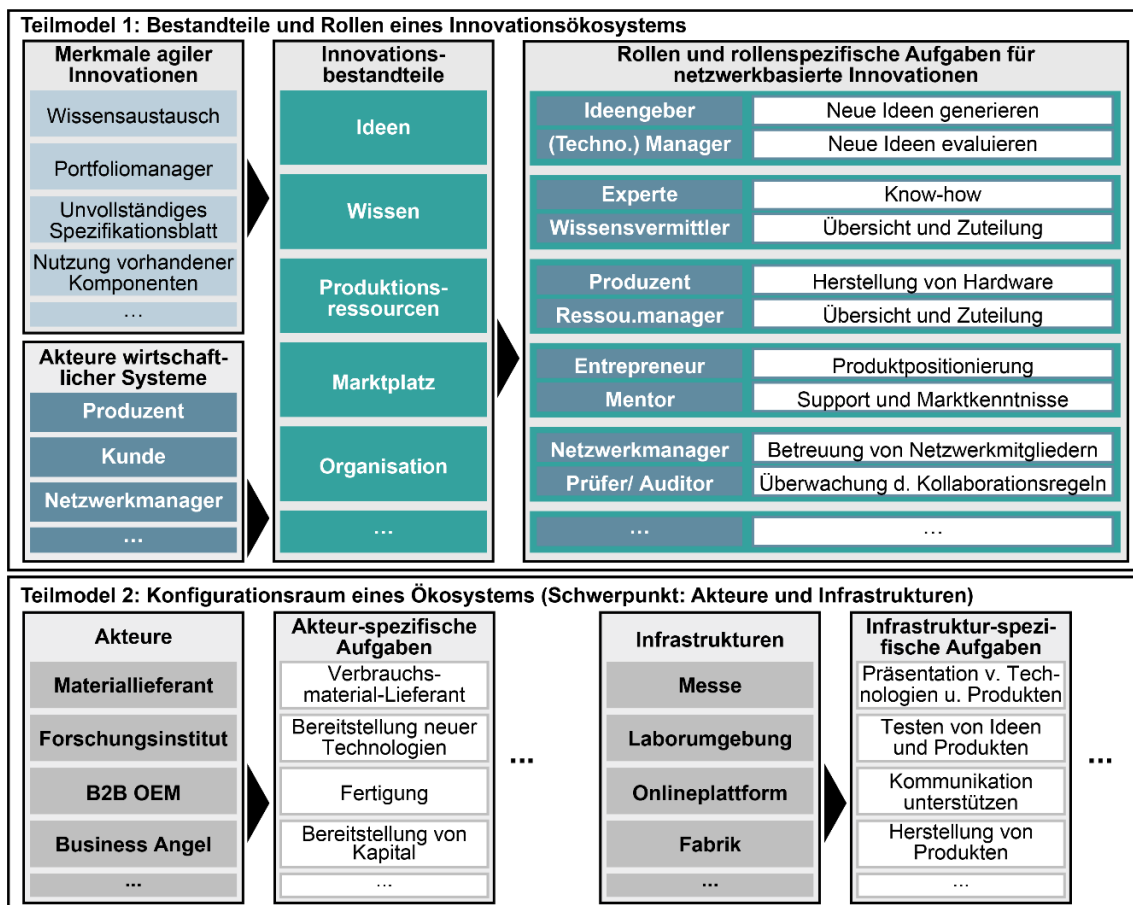


Bild 3-4: Teilmodelle 1 und 2 (Auszug) des Ansatzes nach SCHUH UND WOELK [SW17]

Im **Teilmodell 3** werden Zusammenhänge hinsichtlich der Aspekte Kooperation und Anreizmechanismus untersucht. Dafür wird eine Matrix aufgespannt, die in den Zeilen die Rolle, den Beitrag zum Ökosystem, die Vergütung, den Akteur und die Infrastruktur enthält. In den Spalten erfolgt eine Gliederung entlang der Phasen eines Innovationsprozesses [SW17]. **Teilmodell 4** (Identifizierung neuer Bestandteile, Fokus auf Wissensaustausch) und **Teilmodell 5** (Kombinationslogik der Teilmodelle) werden in dem Ansatz nur rudimentär beschrieben und fließen daher nicht in die Betrachtung ein.

**Bewertung:** Als Grundlage für die Gestaltung funktionsfähiger Innovationsökosysteme stellen SCHUH UND WOELK einen Rahmen zur Strukturierung der Rollen, Akteure und Aufgaben vor. Im Hinblick auf die angestrebte Referenzstruktur zur Strukturierung der transferrelevanten Akteure und Rollen eines Clusters bieten sich verschiedene Anknüpfungspunkte. Positiv hervorzuheben ist die Differenzierung nach Akteuren und Infrastrukturen sowie die systematische Aufgabenzuweisung. Zudem ist das Verständnis von Rollen und Akteuren weit gefasst. Jedoch bleibt der Ansatz in weiten Teilen generisch und liefert nur abstrakte Gestaltungshinweise. Detaillierte Beschreibungen der Teilmotive und Wechselwirkungen fehlen. Eine durchgehende Übertragung auf die Gestaltung eines Cluster-weiten Transferkonzepts ist somit nicht möglich.

### 3.2 Strukturierung von Transferformaten und -inhalten

In der Praxis erfolgt die Operationalisierung des Technologietransfers über eine große Bandbreite unterschiedlicher Formate. In Kombination mit einer häufig uneinheitlichen Strukturierung kann die Vielfalt dazu führen, dass Akteure den Überblick verlieren. Als Einschränkung erweisen sich zudem das Fehlen von Zusammenhängen zwischen Formaten in bestehenden Übersichten oder die unzureichende Berücksichtigung von Formaten, die im Zuge des Wandels der digitalen Transformation neu entstehen. Folglich besteht der Bedarf an einem mittelstandsgerechten Ordnungsschema zur Strukturierung der angebotenen Transferformate im Cluster. Dieses sollte relevante Transferphasen abbilden und einer Anwenderperspektive folgen. Gleichzeitig sollte die Struktur in Verbindung zu einem Formatkatalog stehen, um die Planung zusätzlicher Formate im Cluster zu unterstützen. Verschiedene Transferbarrieren liegen zudem in einer unzureichenden Aufbereitung und Kommunikation vorliegender Forschungsergebnisse begründet (vgl. Abschnitt 2.2.2). Hieraus resultiert die Bestrebung, das Technologieangebot innerhalb eines Clusters anhand nachvollziehbarer Kriterien zu bündeln.

Daher widmet sich dieser Abschnitt Ansätze, die eine Strukturierung von Transferformaten und -inhalten adressieren. Abschnitt 3.2.1 liefert eine Beschreibung des vier Stufen Modells des Transfers nach KORELL UND SCHAT. In Abschnitt 3.2.2 wird der Ansatz des Technologietransfer-Managements nach PILLER UND HILGERS untersucht. Prozessorientierte Ansätze sind das Servicekonzept des Kompetenzzentrums Digital in NRW aus Abschnitt 3.2.3, der Transferansatz des Zentrums für Produktionstechnik und Organisation (CIMTT) in Abschnitt 3.2.4 sowie der Transferprozess zur digitalen Transformation nach BLÄSIUS UND CHLOSTA in Abschnitt 3.2.5. Hinzu kommt eine Analyse von Lösungsansätzen, die explizit auf eine adressatengerechte Inhaltsaufbereitung zielen. Hierzu zählen die Demand Readiness Level Scale (DLS) nach PAUN in Abschnitt 3.2.6. Abschließend wird das Transferkonzept des Verbundprojekts „TransMechatronic“ nach GAUSEMEIER ET AL. in Abschnitt 3.2.7 beschrieben.

### 3.2.1 Die vier Stufen des Transfers nach KORELL UND SCHAT

Der Technologietransfer fungiert im Innovationssystem als Bindeglied zwischen einer forschungsorientierten Technologieentwicklung und der kommerziellen Technologienutzung [KS13]. Dabei stehen **drei Stellhebel im Fokus** [KS13, S.12]: Die Bereitstellung von Ergebnissen aus Forschungsprojekten, die Übermittlung der Ergebnisse über geeignete Transferkanäle und die Fähigkeit zur Adaption der Ergebnisse durch ein Unternehmen. Daher entwickeln KORELL UND SCHAT ein Modell, welches die **schrittweise Annäherung von Unternehmen an Forschungsergebnisse** unterstützt. Dieses bildet eine Synthese zweier Stufenkonzepte aus dem Marketing und der Didaktik [KS13, S.21]. Der Transferprozess wird in **vier Stufen** gegliedert (Bild 3-5). Das Erreichen der Zielstellung jeder Stufe ist Voraussetzung für den Übergang zur Nachfolgenden.

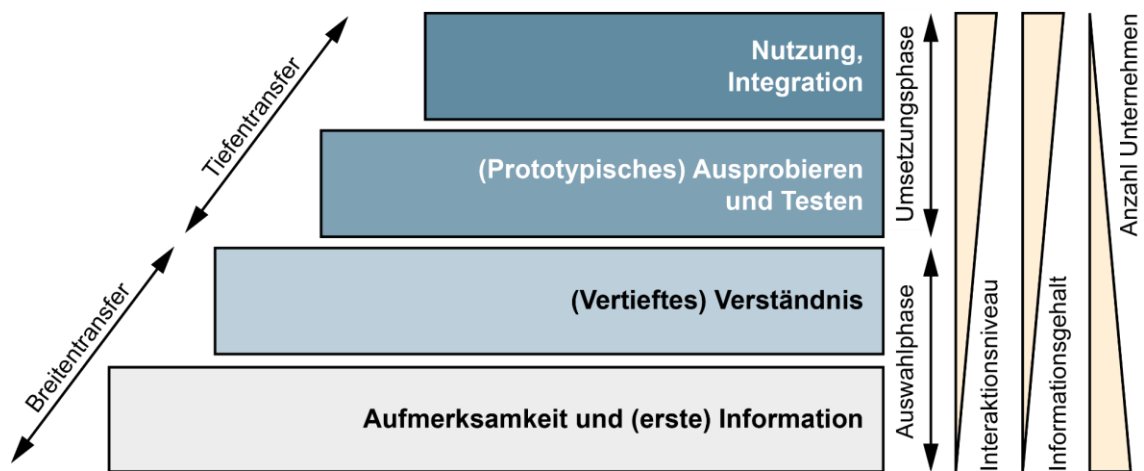


Bild 3-5: Die vier Stufen des Transfers nach KORELL UND SCHAT [KS13, S.22f.]

- 1) **Aufmerksamkeit und (erste) Information:** Ziel ist es, potentielle Nachfrager auf neue Forschungsergebnisse aufmerksam zu machen und Interesse zu wecken.
- 2) **(Vertieftes) Verständnis:** Anschließend werden vertiefende Informationen bereitgestellt. Diese zeigen Technologiepotentiale auf, z.B. verglichen mit alternativen Technologien. Nachfrager beschäftigen sich intensiver mit FuE-Ergebnissen.
- 3) **(Prototypisches) Ausprobieren und Testen:** Wenn die Technologie aus Sicht des Unternehmens erfolgversprechend ist, konkretisiert sich das Interesse. Durch ein Testen und Ausprobieren wird der Austausch intensiviert. Hierbei werden Vorteile und bestehende Hindernisse bzgl. der Kommerzialisierung greifbar.
- 4) **Nutzung, Integration:** Es erfolgt ein intensiver Austausch zwischen den Transferpartnern, i.d.R. im Rahmen von Kooperationsprojekten. Das Ziel ist die nachhaltige Technologieintegration in Produkte oder Prozesse des Unternehmens.

Das Interaktionsniveau und der übertragene Informationsgehalt nehmen in den höheren Stufen zu. Demgegenüber sinkt die Anzahl erreichter Unternehmen, bspw. da nicht jedes Unternehmen durch eine durchgeführte Informationsveranstaltung aktiviert wird [KS13,

S.20]. Basierend auf dem Katalog nach MEIBNER verknüpfen die Autoren die Stufen mit **Transferformaten** [Mei01], [KS13, S.24ff.]. Die Übersicht wird durch internetgestützte Formate ergänzt (z.B. Technologieportale, Wikis). Einige Formate verändern sich entlang der Stufen. So unterscheiden sich Artikel über grundlegende Projektergebnisse von Fachartikeln, die tiefgreifendes Technologiewissen vermitteln.

**Bewertung:** Das Stufenmodell nach KORELL UND SCHAT unterstützt den schrittweisen Transfer von Forschungsergebnissen in innovative Produkte oder Prozesse, ausgehend von der Sensibilisierung bis hin zur Nutzung einer Technologie. Es wird ein Baukasten mit Formaten bereitgestellt, die den Stufen zugeordnet sind. Vorteilhaft ist die Berücksichtigung unterschiedlicher Perspektiven: Forschungseinrichtungen können sich an den Stufen orientieren und ihr Technologieangebot zielgerichtet aufbereiten. Unternehmen werden schrittweise an FuE-Ergebnisse herangeführt. Der Ansatz bildet eine wertvolle Grundlage zur Entwicklung eines mittelstandsgerechten Schemas zur Strukturierung der Transferformate im Innovationscluster. Allerdings wird auf eine Verknüpfung der Formate verzichtet und Anwender erhalten keine detaillierten Informationen zu Formaten. Zudem ist die Granularität der Stufen nicht konstant. Dies äußert sich insbesondere in der Zusammenführung aus Nutzung und Integration in einer übergeordneten Phase.

### 3.2.2 Technologietransfer-Management nach PILLER UND HILGERS

Der Ansatz nach PILLER UND HILGERS unterstützt Transfermittler und Forschungseinrichtungen, die Diffusion von FuE-Ergebnissen in die Praxis zu orchestrieren. Auf Basis von Merkmalen potentieller Transferobjekte werden Orientierungshilfen gegeben. Hierfür erfolgt eine Einstufung der Ergebnisse in **vier Entwicklungsschritte**: Seed, Nurture, Yield und Husk. Diese repräsentieren Sektoren in einem Portfolio (Bild 3-6, linke Seite). Als Grundlage dienen die **Dimensionen Transferpotential und -aktivität** [PH13].

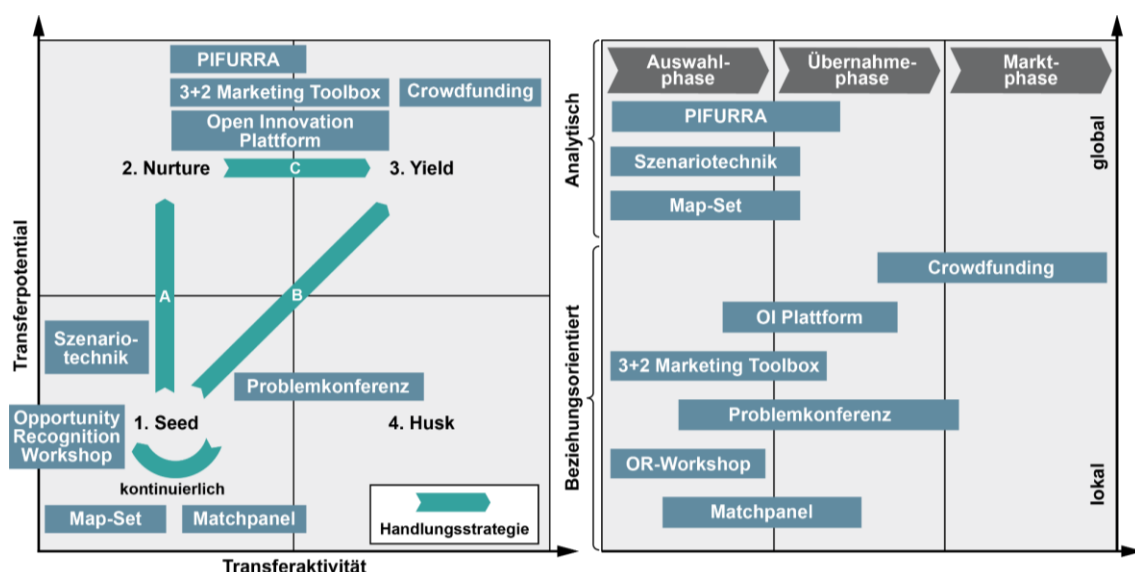


Bild 3-6: Entwicklungsschritte u. Handlungsstrategien (links) sowie relevante Transfermethoden (rechts) nach PILLER UND HILGERS [PH13, S.28], [PH13, S.35]

Das **Transferpotential** beschreibt den Reifegrad potentieller Transferobjekte aus Forschungsprojekten bzgl. ihrer Verwertung. Bei hohem Transferpotential liegen verschiedene, konkret formulierte Anwendungsszenarien vor. Die Bewertung erfolgt durch Projektverantwortliche oder eine Expertenbefragung. **Transferaktivitäten** umfassen direkte oder unterstützende Handlungen zur Übertragung von Forschungsergebnissen in die Praxis. Es handelt sich um Aktivitäten der Forschungseinrichtung zur Ergebnisverwertung. Die Bewertung erfolgt ebenfalls durch die involvierten Akteure [PH13, S.27f.].

- 1.) **Seed (Aussähen):** Transferobjekte weisen zum Bewertungszeitpunkt ein geringes Transferpotential auf. Es wurden keine/ wenige Transferaktivitäten durchgeführt.
- 2.) **Nurture (Fördern):** Es handelt sich um Ergebnisse mit hohem Transferpotential, für die jedoch bis dato keine oder geringe Transferaktivitäten umgesetzt wurden.
- 3.) **Yield (Ausschöpfen):** Liegt ein hohes Transferpotential vor und wurden bereits umfangreiche Transferaktivitäten durchgeführt, erfolgt eine Einordnung in diesem Sektor. Diese Kombination ist unter Verwertungsaspekten anzustreben.
- 4.) **Husk (Abstoßen):** Eine ineffiziente Kombination bildet die Durchführung umfangreicher Transferaktivitäten bei gleichzeitig niedrigem Transferpotential.

Die Einordnung im Portfolio ermöglicht die **Ableitung von Handlungsstrategien**. Dies sind Übergänge zwischen Sektoren, an die Empfehlungen geknüpft sind [PH13, S.29]. Der kontinuierliche Prozess der erkenntnisgetriebenen Forschung wird als Seeding bezeichnet. Neben dem Vorantreiben der Forschung liegt der Fokus auf der Generierung von Verwertungschancen. Zeichnen sich Anwendungspotentiale ab, sollte eine zielgerichtete Weiterentwicklung erfolgen. Folglich steigt das Transferpotential (**Strategie A**). Liegen bereits erste Anfragen von Anwenderunternehmen vor, ist eine Überführung in den Yield-Sektor anzustreben (**Strategie B**). Eine frühe Einbindung von Unternehmen in Forschungsprojekte unterstützt diese Strategie. Wenn Technologien oder Technologiebündel im Nurture-Sektor eingestuft sind, sollten systematische Transferaktivitäten unternommen werden, so dass die Transferaktivität steigt (**Strategie C**) [PH13, S.30].

PILLER UND HILGERS beschreiben **Transferformate** zur Strategieumsetzung und ordnen diese entlang eines Prozesses (Bild 3-6, rechte Seite). Unter anderem werden die Suche nach Anwendungs- und Verwertungs Ideen (z.B. Opportunity-Recognition-Workshops, Problemkonferenz) und das Matching von Partnern adressiert (z.B. Matchpanel, Map-Set). Zudem erfolgt eine Ordnung der Formate nach Interaktionsreichweite (lokal vs. global) und Orientierung (beziehungsorientiert vs. analytisch) [PH13, S.35]. Zu den Formaten werden detaillierte Beschreibungen bereitgestellt, die Anwendern den aufwandsarmen Übertrag in die eigene Praxis ermöglichen [PH13, S.39ff.].

**Bewertung:** Das Technologietransfer-Managements nach PILLER UND HILGERS leistet einen interessanten Brückenschlag zwischen der Strukturierung von Formaten und der Aufbereitung von Transferinhalten. Für das Rahmenwerk sind u.a. die Handlungsstrategien mit daran geknüpften Formaten relevant. Der Portfolio-Ansatz zeichnet sich durch eine



hohe Praxisorientierung aus. Vorteilhaft sind weiterhin die Berücksichtigung digital gestützter Formate, der hohe Interaktionsgrad der Formate und der Einstieg in frühen Phasen des Transfers (z.B. zur Ideengenerierung). Jedoch fehlen Merkmale, die Anwender bei der Einordnung von Technologien in das Portfolio unterstützen. Obgleich einige Formate die Bedarfsermittlung unterstützen, konzentriert sich der Ansatz auf die Verwertung aus Sicht von Forschungseinrichtungen. Kritisch ist auch das uneinheitliche Verständnis der enthaltenen Formate: Dies reicht von Methoden zur Unterstützung von Veranstaltungen (z.B. Matchpanel) bis hin zu OI-Plattformen, so dass ein unmittelbarer Übertrag in eine Sammlung mittelstandsgerechter Transferformate kaum möglich ist.

### 3.2.3 Servicekonzept des Kompetenzzentrums Digital in NRW

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Digital in NRW ist Teil der Förderinitiative „Mittelstand 4.0: Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse“ des BMWi [BMW18a-ol]. Es bündelt Kompetenzen der Forschungsstandorte Rheinland, Metropole Ruhr und Ostwestfalen-Lippe mit den Schwerpunkten Produktion, Logistik und Produktentwicklung. Zudem ist ein weitreichendes Partnernetzwerk eingebunden. Ziel ist die **Unterstützung der Industrie 4.0-Einführung in KMU** [Dig19-ol]. Dafür sind kostenlose, praxisorientierte Bausteine zur Einführung digitaler Produkte und Prozesse verfügbar. Im Fokus steht die Vernetzung von Partnern aus Industrie und Forschung über Transfer-Angebote mit hoher **Bedarfsorientierung**: Unabhängig vom Leistungsstand der Unternehmen reicht die Unterstützung von einer Sensibilisierung bis zur Lösungsumsetzung. Es werden sowohl unerfahrene als auch erfahrende Unternehmen angesprochen, die sich bereits im Transformationsprozess befinden. Zur Strukturierung wurde eine **Unterstützungskette** entwickelt, die Formate entlang der Phasen **Informieren, Demonstrieren, Konzipieren, Qualifizieren und Umsetzen** ordnet (Bild 3-7) [Dig19-ol].

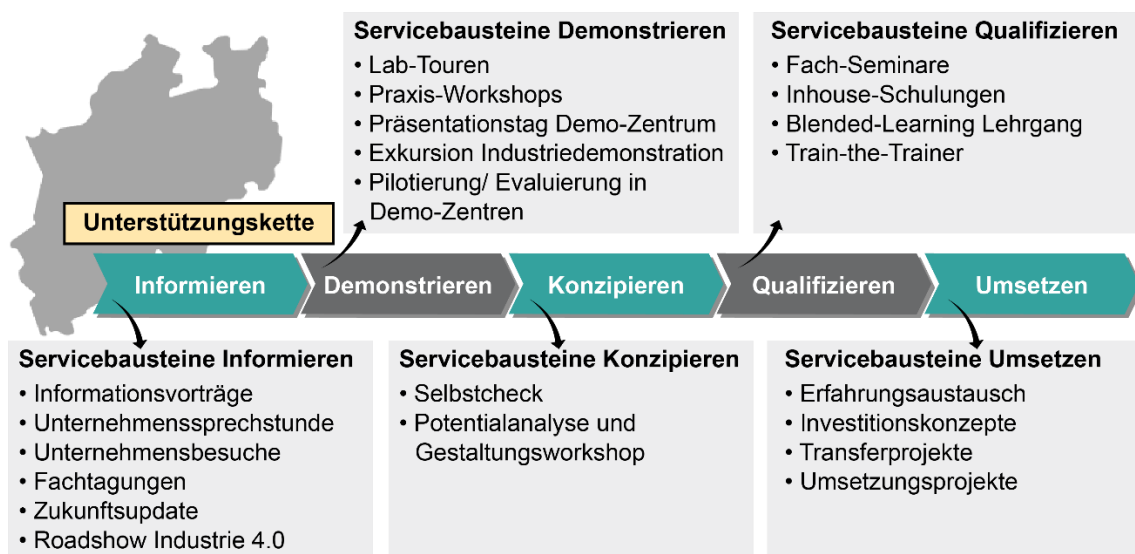


Bild 3-7: Unterstützungskette mit zugeordneten Servicebausteinen [Dig19-ol]



Insgesamt werden 21 Servicebausteine bereitgestellt. Diese reichen von Vorträgen auf Fachtagungen, über Roadshows oder Praxisvorführungen zukunftsrelevanter Technologien in Demonstrationszentren bis hin zu Kooperationsprojekten zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen mit dem Ziel, konkrete Innovationsvorhaben umzusetzen. Somit erfolgt ein **schrittweiser, KMU-orientierter Technologietransfer**. Hervorzuheben ist u.a. das Format Potentialanalyse: Zusammen mit einem Forschungspartner analysieren KMU eigene Prozesse, Produkte oder Geschäftsmodelle. Hieraus resultieren Handlungsfelder und Implementierungsoptionen. Auf dieser Basis wird ein individueller Umsetzungsplan erarbeitet. Hier nutzen die Partner I4.0-Einführungsstrategien, die bekannte Herausforderungen und Lösungswege bündeln. Somit erfolgt ein effizienter Brückenschlag zwischen Grundlagen und individueller Bedarfsorientierung [Dig19-ol].

**Bewertung:** Das Servicekonzept des Kompetenzzentrums Digital in NRW unterstützt KMU bei der Industrie 4.0-Einführung. Die Unterstützungskette bildet ein Schema, das Angebote entlang der Phasen des Technologietransfers systematisiert. Hieraus resultiert eine durchgängige Befähigung von der Sensibilisierung bis zur Umsetzung von Innovationsvorhaben. Neben dem flexiblen Einstieg, abhängig von der spezifischen Ausgangssituation, stellt die vorgesehene Verknüpfung von Formaten einen vielversprechenden Anknüpfungspunkt dar. Weiterhin sind die integrierten Transferformate von Interesse: Diese spiegeln auf inhaltlicher und methodischer Ebene den Technologietransfer im Handlungsfeld der digitalen Transformation wider. Für die entsprechenden Teilaspekte des Rahmenwerks ist der Ansatz somit von hoher Relevanz. Eine Hilfestellung zur Bündelung von Technologieinhalten wird allerdings nicht beschrieben. Auch stehen die Gliederung der Gestaltungsfelder eines Cluster-Transferkonzepts oder der Bereitstellung von Erfolgsfaktoren nicht im Fokus des Ansatzes.

### 3.2.4 Transferansatz des CIMTT

Als Transferzentrum der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden zielt das CIMTT (Zentrum für Produktionstechnik und Organisation) auf den Transfer von Forschungsergebnissen in die wirtschaftliche Anwendung. Es handelt sich um ein forschungsnahes Transferzentrum, wobei die Aktivitäten die Anbahnung und Durchführung von Kooperationen fokussieren [Sch11]. Der Technologietransfer wird als durchgängiger Prozess von der Kontakthanbahnung, über die Planung und Projektdurchführung bis zur Kommerzialisierung verstanden. Die Aktivitäten werden in einem **übergeordneten Transferansatz** gebündelt (vgl. Anhang A3.2). Dieser umfasst die Handlungsfelder Transferformate und Innovationsfähigkeit. Diese münden in praxisorientierten Forschungsk Kooperationen. Ein weiteres Feld bildet die begleitende Transferforschung [Sch11, S.6].

Das CIMTT entwickelt und etabliert **sog. niederschwellige Transferformate** (z.B. Innovationsbörse zur Präsentation neuer Produkte) [Sch11]. Diese stehen Anwendern in einer **Toolbox praxiserprobter Transferformate** mit übersichtlich aufbereiteten Informationen zur Verfügung (z.B. Zielsetzung, Ablauf) [Sch12, S.39ff.]. Im Handlungsfeld

**Innovationsfähigkeit** erfolgen Maßnahmen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Innovationsmanagements von Unternehmen. Dies betrifft Lernkonzepte und Workshops, etwa zur Verbesserung der Absorptionsfähigkeit. Ziel des Handlungsfelds **begleitende Transferforschung** ist die Prüfung der Wirksamkeit der Transferaktivitäten und deren Weiterentwicklung [Sch11]. Der Ansatz wird in **drei Transferprozessen** mit abweichenden Ausgangsimpulsen operationalisiert (Bild 3-8). Die Formate sind den Phasen zugeordnet. Ziel ist eine schrittweise Annäherung hin zu Kooperationsprojekten.

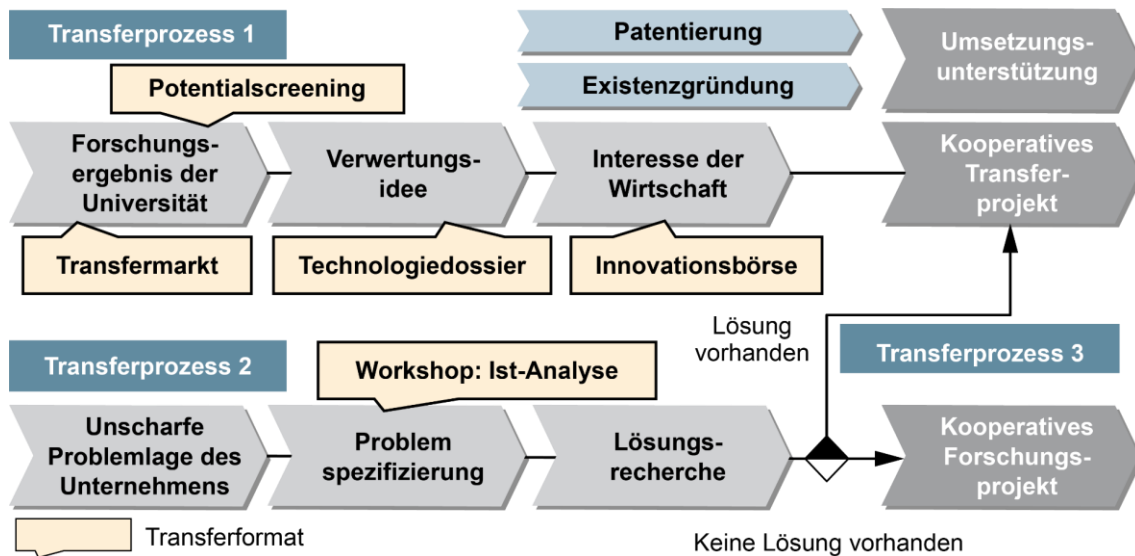


Bild 3-8: Transferprozesse des CIMTT mit Transferformaten (Auswahl) [Sch11]

Der **erste Transferprozess** folgt dem klassischen Transferpfad: Forschungseinrichtungen entwickeln neue Lösungen im Rahmen von Forschungsprojekten. Es werden Verwertungs-ideen entwickelt und neue Technologien – bei Interesse von Unternehmen – in die wirtschaftliche Verwertung überführt. Im Gegensatz hierzu setzt der **zweite Transferprozess** bei einer weitestgehend diffusen Herausforderung des Unternehmens an. In Kooperation mit Transfermittlern wird diese konkretisiert. Hier können Workshops zur Ist-Analyse als Format eingesetzt werden. Anschließend erfolgt eine Recherche, um ggf. vorhandene wissenschaftliche Lösungsmöglichkeiten zu identifizieren. Wird eine existierende, adaptierbare Lösung aufgedeckt, kann diese gemäß dem **dritten Transferprozess** innerhalb eines Transferprojekts realisiert werden. Andernfalls ist die Option eines gemeinsamen Forschungsprojekts zu prüfen [Sch11, S.11].

**Bewertung:** Der Ansatz des CIMTT dient der Systematisierung der Transferaktivitäten von Forschungseinrichtungen. Im Kern stehen definierte Transferprozesse, die sowohl der Technology-Push- als auch der Demand-Pull-Perspektive nachkommen, wobei letztere bei der Herausforderung des Unternehmens ansetzt. KMU stehen explizit im Fokus der Maßnahmen. Erprobte Transferformate werden den Prozessphasen zugeordnet und potentiellen Anwendern in einer Toolbox bereitgestellt. Die Verknüpfung der Formate dient der schrittweisen Anbahnung kooperativer Transfer- oder Forschungsprojekte. Folglich ist der Ansatz für das Rahmenwerk von hohem Interesse. Die Prozessschritte mit

zugewiesenen Transferformaten sowie die Vorstellung der praxiserprobten Formate geben Impulse für die Erarbeitung des Ordnungsschemas. Zudem resultieren aus dem Handlungsfeld der begleitenden Transferforschung Rückschlüsse für die Erarbeitung einer Wirkungsmessung zur Etablierung nachhaltiger Transferstrukturen im Cluster.

### 3.2.5 Transferprozess zur dig. Transformation nach BLÄSIUS UND CHLOSTA

Grundlage für den Ansatz von BLÄSIUS UND CHLOSTA ist das geförderte Forschungsprojekt „Dienstleistungsinnovationen und Elektromobilität: der Automobilhandel als ganzheitlicher Lösungsanbieter (DEAL)“ [BC17]. Es adressiert den Wandel vom konventionellen Händler zum elektromobilen Lösungsanbieter. Händler sollen bei der Entwicklung innovativer Services und Geschäftsmodelle, dem Management neuer Wertschöpfungsprozesse und dem Wandel des Personalmanagements unterstützt werden. Dazu dient **ein Transferprozess** von der Forschung in die unternehmerische Praxis. Dieser gliedert sich in drei Phasen: **Informieren und Überzeugen, Qualifizieren und Entwickeln** sowie **Beraten und Begleiten** [BC17, S.220ff.] (Bild 3-9).

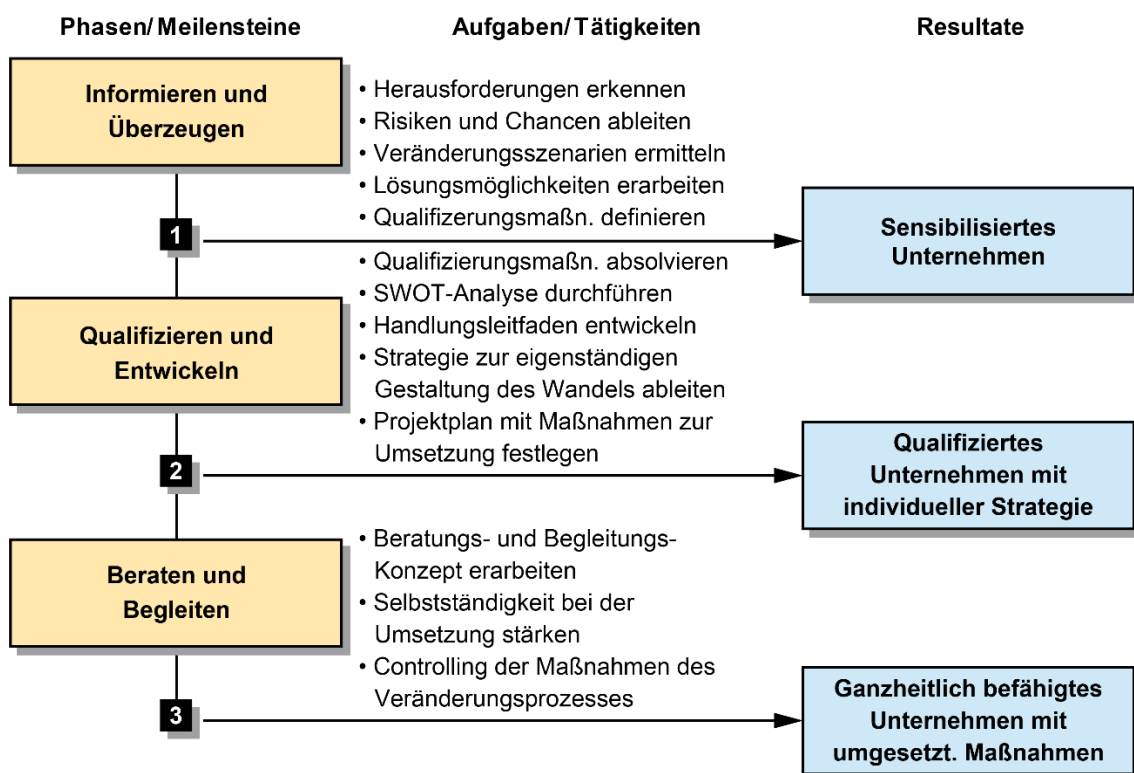


Bild 3-9: Vorgehensmodell des Transfers zur Gestaltung der digitalen Transformation in Anlehnung an BLÄSIUS UND CHLOSTA [BC17, S.224ff.]

Über den Prozess soll die Zielgruppe für die Herausforderungen und die Tragweite des Wandels sensibilisiert werden. Führungskräfte und Mitarbeiter werden gleichermaßen befähigt. Basis ist die individuelle Ausgangssituation des Händlers [BC17, S.219].

- 1) **Informieren und Überzeugen:** Die erste Phase fokussiert die grundlegende Sensibilisierung für die notwendige Transformation. Dafür werden Herausforderungen, Risiken und Potentiale des Wandels vermittelt. Auf dieser Basis werden Gestaltungsmöglichkeiten erarbeitet und Qualifizierungsmaßnahmen definiert. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Überzeugung der Führungskräfte hinsichtlich der Notwendigkeit, Veränderungsprozesse anzustoßen [BC17, S.224].
- 2) **Qualifizieren und Entwickeln:** Im Anschluss an den „Überzeugungstransfer“ folgt der Qualifizierungsprozess. Es gilt, Erkenntnisse über den Wandel in aktives Handeln zu überführen. Im Rahmen von Qualifizierungsmaßnahmen erhalten Akteure das Rüstzeug, um den Wandel eigenständig zu initiieren und zu gestalten. Auf dieser Basis wird eine unternehmensindividuelle Strategie zur Transformationsgestaltung erarbeitet. Diese wird in einem Projektplan mit konkreten Maßnahmen operationalisiert. Als Transferformate werden ein Intensiv-Workshop sowie ein Seminarkonzept für Führungskräfte vorgeschlagen [BC17, S.225f.].
- 3) **Beraten und Begleiten:** Die letzte Phase adressiert die kontinuierliche Beratung und Begleitung im Rahmen der Strategieumsetzung. Dafür wird zu Beginn ein flexibles Beratungskonzept entwickelt, das an sich ändernde Rahmenbedingungen angepasst werden kann. Führungskräfte werden bei der Kommunikation der Veränderungen im Unternehmen unterstützt [BC17, S.227].

**Bewertung:** Der Transferprozess zur Unterstützung der digitalen Transformation nach BLÄSIUS UND CHLOSTA liefert ein strukturiertes Vorgehen mit stringenten Aufgabenbereichen. Ziel ist eine nachhaltige Kompetenzvermittlung an Unternehmen, die bei der Ausgangssituation des Unternehmens ansetzt. Diese werden in die Lage versetzt, den Transferinhalt auf den betrieblichen Kontext zu übertragen und die digitale Transformation zu gestalten. Die Etablierung der Transfermaßnahmen während der Laufzeit des Verbundprojekts resultiert in einer mittelstandsgerechten Aufbereitung der Forschungsergebnisse. Sinnvoll wirken zudem der frühe Beginn im Rahmen der Sensibilisierung und die Verknüpfung der Aktivitäten mit Transferformaten. Allerdings bleibt das Vorgehen in Teilen generisch und Anwendern werden kaum Methoden zur Unterstützung der Aufgabenerfüllung bereitgestellt. Insbesondere die Phase Beraten und Begleiten bleibt in der Beschreibung eher vage. Es wird kein Ansatz zur systematischen Strukturierung von Transferinhalten beschrieben.

### 3.2.6 Demand Readiness Level Scale (DLS) nach PAUN

Der Ansatz von PAUN basiert auf Erfahrungen aus der Transferarbeit am Forschungsinstitut ONERA (Office National d'Etudes et Recherches Aérospatiales) [ONE18-ol]. Aufgrund einer Seltenheit von Kooperationen zwischen dem Institut und KMU bestand Handlungsbedarf. Ursächlich war ein Fokus auf Technology-Push-Aktivitäten, um neue Technologien in marktfähige Anwendungen zu überführen [Pau11, S.3]. Dieses

Vorgehen ist eng mit dem Technology Readiness Level<sup>56</sup> verknüpft, einem Reifegradmodell zur Bestimmung der Marktnähe einer Technologie [NAS17-ol]. Um KMU häufiger in FuE-Kooperationen einzubinden, schlägt PAUN den Wandel zu einer ausgeprägten Bedarfsorientierung vor. Zur Systematisierung dient die entwickelte **Demand Readiness Level Scale (DRLS)** [Pau11, S.3] (Bild 3-10). Die Skala ermöglicht die Bestimmung des Reifegrads existierender Bedarfe auf Unternehmensseite. Sie steht in umgekehrter Orientierung zur TRL-Skala und wird ebenfalls in neun Stufen unterteilt.

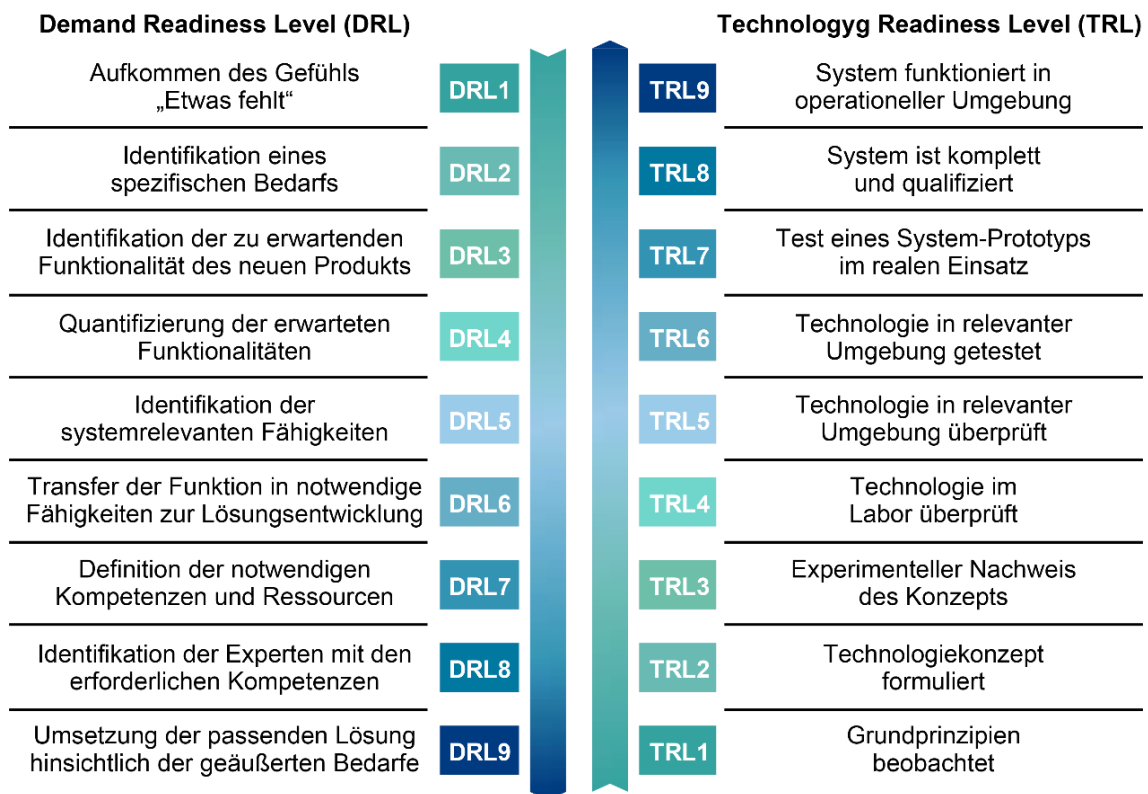


Bild 3-10: Gegenüberstellung des Demand Readiness Level (DRL) und Technology Readiness Level in Anlehnung an PAUN [Pau11, S.3], [DLR16-ol]<sup>57</sup>

Den Ausgangspunkt der DRLS bildet ein diffuser Bedarf eines Unternehmens (Level 1). Nach mehreren Konkretisierungsschritten erfolgt die Umsetzung einer geeigneten Lösung (Level 9). Mittels der Skala wird die **Abstimmung zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen** unterstützt. Beispielsweise kann ein Unternehmen auf Level 8 eine Einrichtung identifizieren und kontaktieren, die in der Lage ist, eine bestehende Lösung zu adaptieren. Alternativ kann ein Kooperationsprojekt zur Entwicklung eines neuen Produkts oder einer neuen Dienstleistung aufgesetzt werden [Pau11, S.4]. PAUN

<sup>56</sup> Das TRL-Modell (Technology Readiness Level) dient der Beurteilung des Reifegrades einer Technologie bzgl. der Verwertungsnahe [NAS17-ol].

<sup>57</sup> Die Charakterisierung der Technology Readiness Level stützt sich auf eine Veröffentlichung der Europäischen Kommission zum Forschungsprojekt Horizon 2020 [Hor17, S.27], [DLR16-ol].

setzt die beiden Modelle in Beziehung. Es wird deutlich, dass neben der Reaktion auf Unternehmensbedarfe komplementäre Technologie-Push-Aktivitäten weiterhin notwendig sind [Pau11, S.4]. Der Wandel der Herangehensweise äußert sich in einem **Gleichgewicht der Stoßrichtungen**. Der Ansatz wurde anhand mehrerer Kooperationen im KMU-orientierten Cluster im Umfeld von ONERA positiv validiert [Pau11, S.2].

**Bewertung:** Der Ansatz VON PAUN adressiert die Überwindung wirkender Transferbarrieren. Dabei leistet die Entwicklung einer komplementären Skala zur etablierten TRLS einen vielversprechenden Brückenschlag. Insgesamt soll das Herangehen an Transferpotentiale einer stärkeren Bedarfsorientierung folgen. Vorteilhaft ist neben der Berücksichtigung beider Stoßrichtungen das schrittweise Vorgehen von der initialen Identifikation der Bedarfe bis zur Umsetzung. Jedoch handelt es sich um ein generisches Schema; es werden keine Formate oder Methoden bereitgestellt, welche die schrittweise Konkretisierung unterstützen. In Bezug auf die Erarbeitung des Ordnungsschemas bietet sich somit nur eine grundlegende Orientierung. Gleichwohl werden notwendige Aufgaben beschrieben, die bei der Planung von Transferprojekten zu berücksichtigen sind.

### 3.2.7 Transfer bei „TransMechatronic“ nach GAUSEMEIER ET AL.

Im Rahmen des Projektclusters „Zuverlässigere mechatronische Systeme“<sup>58</sup> wurden in vorwettbewerblichen Projekten Lösungen zur Steigerung der Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme entwickelt. Ein Fokus lag auf dem Transfer der Forschungsergebnisse in die Breite [GTE13]. Dafür erfolgte in der integrierten Maßnahme „TransMechatronic“ die systematische Planung und Durchführung eines **wirksamen Technologietransferkonzepts** für das Projektcluster. Dieses wurde in drei Schritten gestaltet: (1) Transfer planen, (2) durchführen und (3) nachbereiten [GTE13, S.50]. Ziel der **ersten Phase** war die Erarbeitung eines Transferplans. Als Basis wurden die Inhalte der Verbundprojekte in einer Themenlandkarte gebündelt. Hier wurde ein **Vorgehensmodell zur Konsolidierung** von Forschungsergebnissen entwickelt (Bild 3-11) [GTE13, S.51ff.].

- 1) **Ausgangssituation analysieren:** In Interviews mit Projektverantwortlichen werden Teil- und Gesamtergebnisse identifiziert, um Themenfelder abzuleiten
- 2) **Distanzen ermitteln:** Themenfelder und Ergebnisse werden in einer Rohdatenmatrix bewertet. Mittels Clusteranalyse<sup>59</sup> werden Ergebnisse gebündelt.
- 3) **Ergebnisse visualisieren:** Die Visualisierung erfolgt mittels multidimensionaler Skalierung. Hierfür werden die Ergebnisse Themengebieten zugeordnet. Der Abstand zwischen Gebieten beschreibt deren inhaltliche Nähe.

---

<sup>58</sup> Zwischen 2006 und 2011 wurden 11 Verbundprojekte im Projektcluster durch das BMBF gefördert. Der Transfer der Ergebnisse wurde über das Projektende hinaus gefördert [GTE13, S.48].

<sup>59</sup> Ziel des Datenanalyseverfahrens ist die Zusammenführung einzelner Objekte zu Clustern entsprechend ihrer Ähnlichkeit. Nähere Informationen liefert [GDE+19].

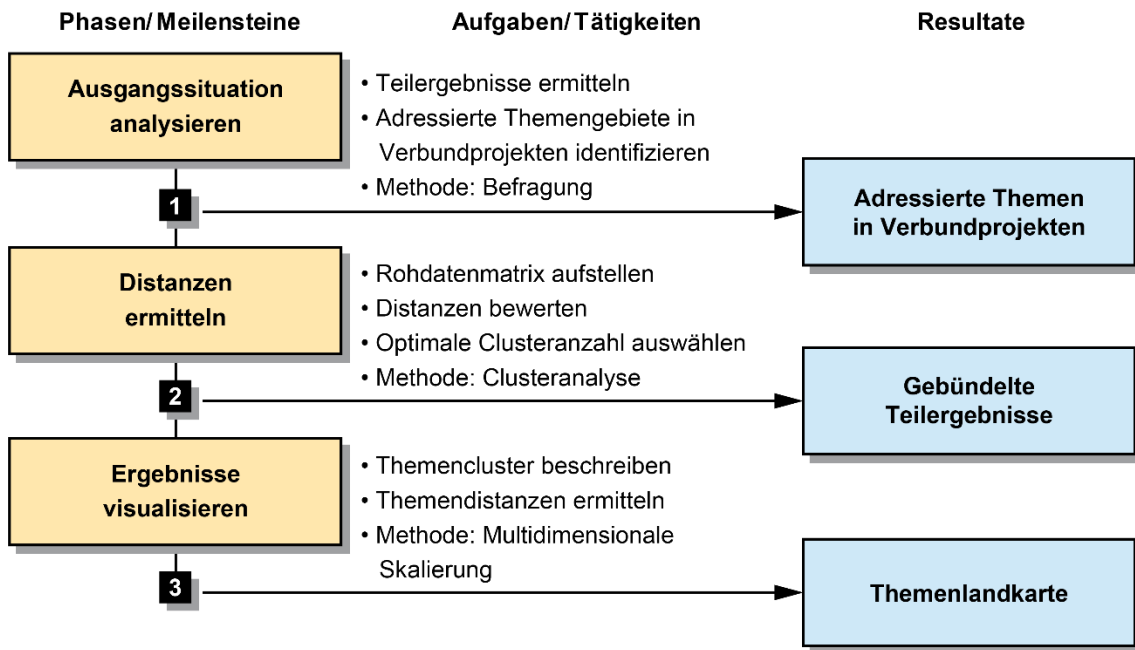


Bild 3-11: Phasen-Meilenstein-Modell zur Konsolidierung von Forschungsergebnissen in einem Projektcluster [GTE13, S.51]

Aufbauend auf der inhaltlichen Zusammenfassung werden sinnvolle Transferinstrumente festgelegt. Hierbei unterstützt ein **Portfolio zur Transferplanung** mit den Dimensionen „Monetäre Verwertbarkeit“ und „Art der Teilergebnisse“. Auf Basis der qualitativen Positionierung des Projekts im Portfolio erhält der Anwender Empfehlungen für Transferinstrumente basierend auf vier Strategien [GTE13, S.55]. Die **zweite Phase** des übergeordneten Prozesses adressiert die Durchführung des Transfers. Der erarbeitete Transferplan wird umgesetzt. Dafür wurde im Rahmen des Clusters eine große Bandbreite von Transferformaten erarbeitet und in Klassen gegliedert. Diese orientierten sich an den vier Stufen des Technologietransfers nach KORELL UND SCHAT [KS13, S.22]. Neben Printmedien und Veranstaltungen lag der Schwerpunkt insbesondere auf der **Internetplattform TransMechatronic.de**. Diese vermittelte in acht zentralen Leistungsangeboten Grundlagen- und Expertenwissen, bot Recherchefunktionen und erlaubt eine Vernetzung der Inhalte der Forschungsprojekte [GTE13, S.60]. Ferner wurden interaktive Videos bereitgestellt (sog. non-linear Videos). In der **dritten Phase** erfolgte eine Nachbereitung und Erfolgsmessung der durchgeführten Maßnahmen [GTE13, S.73f.].

**Bewertung:** Der Ansatz von TransMechatronic nach GAUSEMEIER ET AL. adressiert die systematische Planung und Durchführung des Technologietransfers in Projektclustern. Ziel ist ein übergeordnetes Transferkonzept für Projektverbünde zu einem Themenfeld. Im Fokus steht die Aufbereitung der Forschungsergebnisse, u.a. mittels einer Clusteranalyse. Außerdem wird die Auswahl geeigneter Transferformate durch eine Klassifikation von Formaten und ein Portfolio unterstützt. Aufgrund der hohen Anwendungsorientierung bildet der Ansatz eine wertvolle Orientierungshilfe für das zu entwickelnde Rahmenwerk, vor allem im Handlungsfeld zur Strukturierung der Transferformate und -inhalte). Allerdings liegt der Schwerpunkt auf den „frühen Transferphasen“, d.h. der



Sensibilisierung und dem Partner-Matching. Die Darstellung der Formate beschränkt sich auf eine Liste sowie die Zuordnung zum Stufenmodell nach KORELL UND SCHAT. Ferner setzt das Vorgehen Grundkenntnisse in der Methode der Clusteranalyse voraus.

### 3.3 Planung eines Transferkonzepts

Die Ansätze aus Abschnitt 3.1 dienen vorderhand der Charakterisierung von Innovationsökosystemen, u.a. durch die Definition von Entwicklungsfeldern oder Rollen. Dieser Abschnitt knüpft daran an. Es werden Ansätze untersucht, die dem ermittelten Bedarf nach einer Planungsunterstützung im Zuge der Gestaltung eines Cluster-übergreifenden Transferkonzepts begegnen können. Da im betrachteten Stand der Technik keine Ansätze identifiziert wurden, die unmittelbar ein Vorgehen zur Entwicklung eines Transferkonzepts für ein Ökosystem unterstützen, stehen Ansätze verwandter Planungsaufgaben im Fokus. So erfolgt in Abschnitt 3.3.1 die Betrachtung des Ansatzes zur Entwicklung von Verbesserungschancen für Ökosysteme nach KASTALLI UND NEELY. Im Anschluss wird in Abschnitt 3.3.2 das Vorgehen zur Analyse von Innovationssystemen nach VAN LANCKER ET AL. vorgestellt. Obwohl dieses auf die Verbesserung von Innovationssystemen aus Unternehmenssicht zielt, sind Teilaspekte für die vorliegende Arbeit von Relevanz. Abschnitt 3.3.3 adressiert die Analyse der Wertschöpfungskette des Technologietransfer nach LANDRY ET AL., welche die Etablierung von Leistungsangeboten von Transfermittlern fördert. Den Abschluss bildet die Vorstellung des Cluster- und Netzwerkbewertungskonzepts des IIT-Berlins in Abschnitt 3.3.4, das die Erarbeitung einer Wirkungsmessung als Basis eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses unterstützt.

#### 3.3.1 Entwicklung von Verbesserungschancen für Ökosysteme nach KASTALLI UND NEELY

Zusätzlich zum Beschreibungsrahmen für Ökosysteme (vgl. Abschnitt 3.1.4) entwickeln KASTALLI UND NEELY ein **Vorgehensmodell** für dessen Anwendung im Zuge der Gestaltung von Ökosystemen [KN13, S.17f.]. Als Planungsaufgabe wird eine Veränderung oder Erweiterung der Rolle eines Akteurs in Ökosystemen oder die Entwicklung eines neuen Ökosystems angegeben. Das Vorgehen unterteilt sich in **drei Phasen** (Bild 3-12). **Leitfragen** unterstützen Anwender bei der Bearbeitung der verschiedenen Tätigkeiten.

- 1) **Ökosystem charakterisieren:** Als Basis dient ein Verständnis des Ökosystems. Dafür werden die involvierten Akteure ermittelt und die übergeordnete Zielsetzung des Ökosystems beschrieben [KN13, S.17].
- 2) **Ökosystem analysieren:** Im Anschluss erfolgt die Analyse der internen Zusammenhänge des Ökosystems. Die Akteure werden den Rollen des Beschreibungsrahmens zugeordnet und ihre Verbindungen untersucht. Außerdem werden Kapital- und Einflussbeziehungen aufgedeckt [KN13, S.18].



- 3) **Verbesserungschancen identifizieren und entwickeln:** Es gilt, ggf. vorhandene Schwachstellen aufzudecken und Verbesserungschancen abzuleiten. Hierbei wird zwischen einer Optimierung und einer vollständigen Neuausrichtung des Ökosystems unterschieden. Zum Abschluss erfolgt eine Bewertung der Konzepte und damit verbundener Chancen bzgl. ihrer Erfolgswahrscheinlichkeit [KN13, S.18].

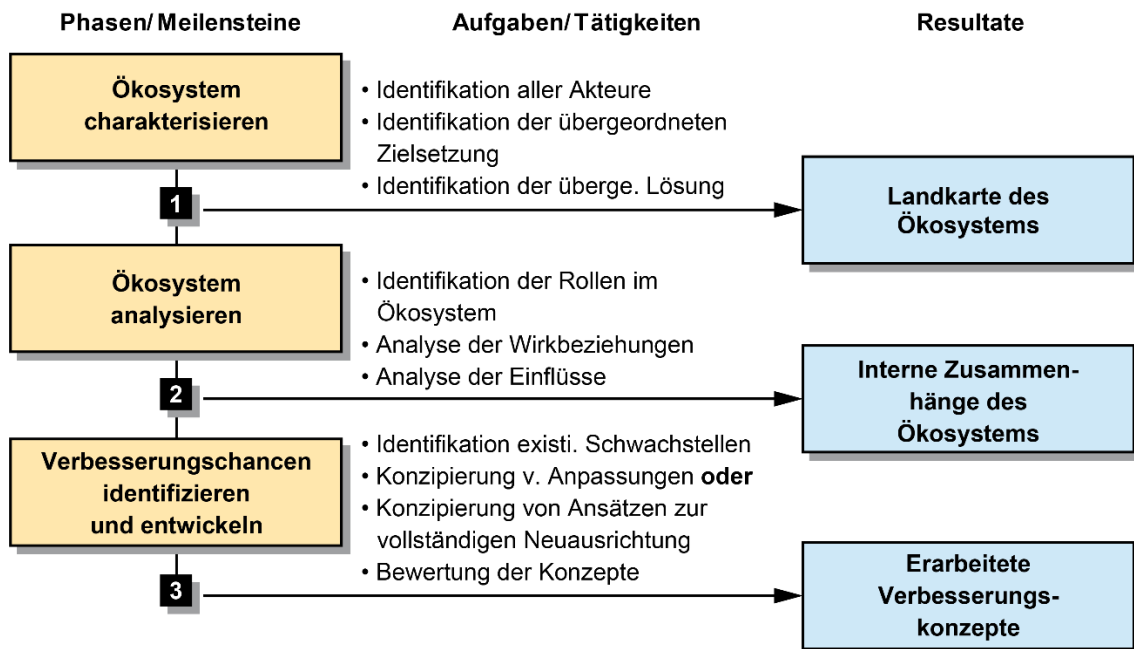


Bild 3-12: Vorgehensmodell zur Entwicklung von Optimierungsmöglichkeiten für Ökosysteme, angelehnt an KASTALLI UND NEELY [KN13, S.17f.]

**Bewertung:** Der Ansatz nach KASTALLI UND NEELY unterstützt die schrittweise Charakterisierung, Analyse und Weiterentwicklung von Innovationsökosystemen. Im Kern steht die Identifikation von Verbesserungschancen. Dafür werden u.a. die Rollen aus dem Beschreibungsrahmen für Ökosysteme genutzt (vgl. Abschnitt 3.1.4) und Wirkbeziehungen zwischen Akteuren aufgezeigt. Vor dem Hintergrund der Anforderungen an eine zielorientierte Weiterentwicklung des Transferökosystems und einem systematischen Vorgehen bei der Planung des Transferkonzepts ist das Vorgehen von hoher Relevanz. Allerdings handelt es sich weitestgehend um ein generisches Modell, dem es mit Ausnahme des Beschreibungsrahmens an praktikablen Hilfsmitteln mangelt. Zum Beispiel erhalten Anwender keine Unterstützung bei der Ermittlung bestehender Erfolgsfaktoren oder hinsichtlich des abzubildenden Abstraktionslevels der Wirkbeziehungen. Die integrierten Leitfragen geben nur eine grundlegende Orientierung. Insgesamt ist der Ansatz nicht auf das spezifische Handlungsfeld des Technologietransfers zugeschnitten.

### 3.3.2 Analyse von Innovationssystemen nach VAN LANCKER ET AL.

VAN LANCKER ET AL. betrachten netzwerkbasierte Innovationsprojekte aus Sicht einer zentralen Innovationsorganisation (z.B. ein Unternehmen). Dazu dient das Konzept des **organisationsbezogenen Innovationssystems** mit vier Strukturkomponenten: (1) die

Akteure, (2) das Innovationsnetzwerk, (3) den Innovationsprozess sowie (4) unverbindliche/ verbindliche Regelungen. Die zentrale Organisation kooperiert mit diversen Akteuren in einem gemeinsamen **Innovationsprozess** [VMW+16, S.42]. Dieser gliedert sich in **drei Hauptphasen**: Ideengenerierung, Entwicklung und Vermarktung. Jede Hauptphase enthält mehrere Unterphasen. Zu den Stakeholdern zählen Zulieferer, Kunden, Kapitalgeber, Netzwerkorganisationen, Forschungseinrichtungen, Berater oder andere Unternehmen [VMW+16, S.43f.]. Es wird ein **Vorgehen für die Analyse organisationsbezogener Innovationssysteme** entwickelt, mit dem Ziel, Empfehlungen zur Anpassung und Verbesserung des Managements abzuleiten (Bild 3-13). Die Anwendung ist während eines laufenden Innovationsprojekts oder nach dessen Abschluss möglich. Letzteres erlaubt die Ermittlung von Ursachen für Erfolg oder Misserfolg, um diese in zukünftigen Projekten verwerten zu können [VMW15+, S.47].

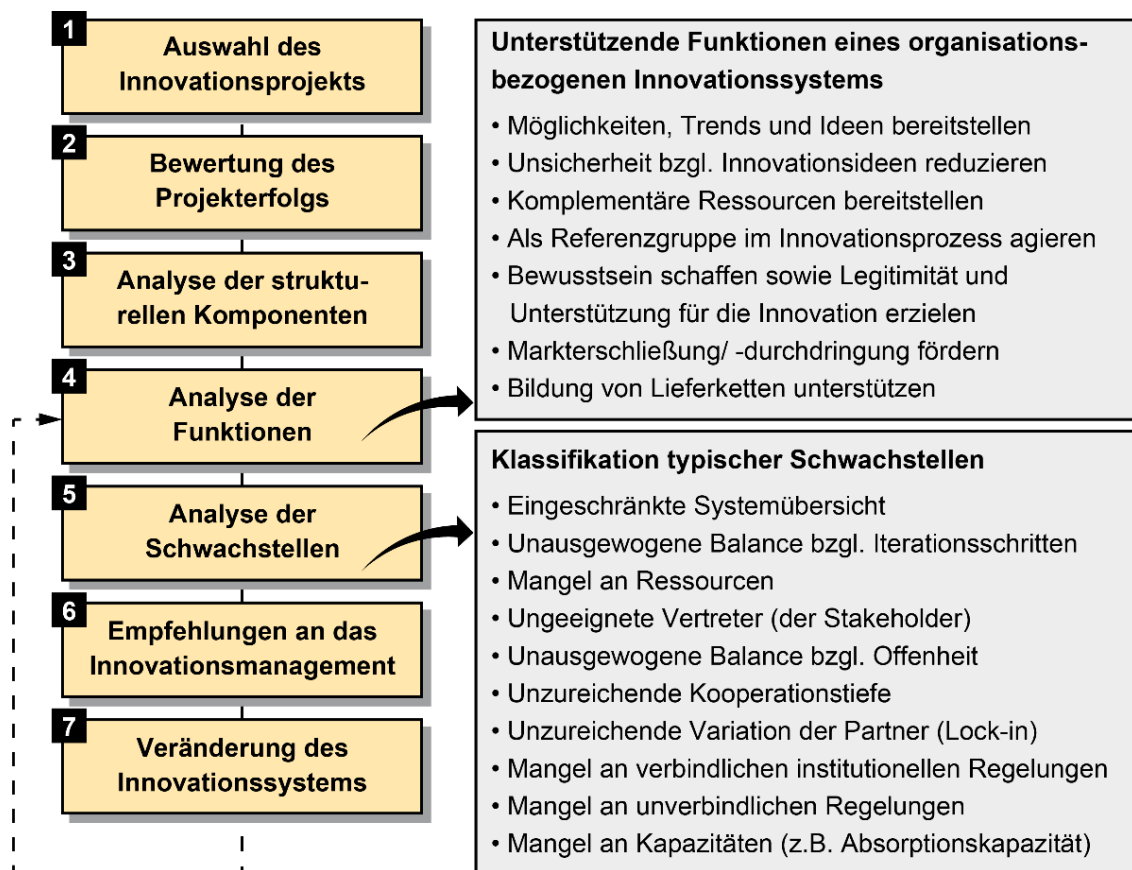


Bild 3-13: Vorgehen zur OI-Analyse nach VAN LANCKER ET AL. [VMW+16, S.47]

- 1) Auswahl des Innovationsprojekts:** Zu Beginn erfolgt die Auswahl des betrachteten Projekts, das in einem organisationsbez. Innovationssystem eingebettet ist.
- 2) Bewertung des Projekterfolgs:** Der Erfolg des Innovationsprojekts wird anhand definierter Kennzahlen bewertet (z.B. Time to Market, Anzahl verkaufter Produkte nach Markteinführung, FuE-Kosten).
- 3) Analyse der strukturellen Komponenten:** Die Strukturkomponenten des organisationsbezogenen Innovationssystems werden systematisch erfasst.

- 4) **Analyse der Funktionen:** Basierend auf der Funktionsliste erfolgt eine Untersuchung, wie die Unterstützungsfunktionen des Systems ausgeprägt sind. Dabei gilt es zu ermitteln, ob Funktionen unterentwickelt oder ggf. nicht ausgeprägt sind.
- 5) **Analyse der Schwachstellen:** In der nächsten Phase werden etwaige Schwachstellen aufgedeckt. Die Grundlage hierfür bilden die verfügbare Schwachstellenklassifikation sowie die Analyse der Funktionen und strukturellen Komponenten.
- 6) **Empfehlungen an das Innovationsmanagement:** Basierend auf den Analyseergebnissen werden Empfehlungen zur Anpassung formuliert.
- 7) **Veränderung des Innovationssystems:** In laufenden Innovationsvorhaben gilt es, die Empfehlungen umzusetzen.

Außerdem identifizieren VAN LANCKER ET AL. **Funktionen**, in denen das organisationsbezogenen Innovationssystem **unterstützend wirkt** [VMW+16, S.45f]. Beispielsweise kann das organisationsbezogene Innovationssystem in der Ideenentwicklung durch den Austausch der Ideensuche dienen. Ein weiteres Hilfsmittel bildet eine Klassifikation **möglicher Schwachstellen**. Diese beziehen sich auf Strukturkomponenten oder unterstützende Funktionen [VMW+16, S.46]. Beispiele sind die Einbindung ungeeigneter Vertreter der kooperierenden Akteure (z.B. mit unzureichender Entscheidungsbefugnis) oder eine mangelnde Kooperationstiefe in Form weniger starker Bindungen.

**Bewertung:** VAN LANCKER ET AL. stellen einen Ansatz zur schrittweisen Analyse und Anpassung des Managements kooperativer Innovationsprojekte vor, die in ein organisationsbezogenes Innovationssystem eingebettet sind. Aus Sicht des anwendenden Unternehmens als zentraler Akteur werden Empfehlungen für das Systemmanagement abgeleitet. Der Technologietransfer zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen stellt u.U. einen Teil dieses Systems dar, steht jedoch nicht explizit im Betrachtungsfokus. Dessen ungeachtet existieren Anknüpfungspunkte in Bezug auf die Planung eines Cluster-Transferkonzepts durch eine Management-Organisation. Hier sind insbesondere die Phasen zur Analyse der strukturellen Komponenten, Funktionen und Schwachstellen des Systems zu nennen. Das Vorgehen beschränkt sich jedoch überwiegend auf durchzuführende Tätigkeiten und rudimentäre Hilfsmittel. Ebenso dienen die beschriebenen Schwachstellen Anwendern nur als grobe Anhaltspunkte.

### 3.3.3 Technologietransfer-Wertschöpfungskette nach LANDRY ET AL.

Der Ansatz nach LANDRY ET AL. schafft einen Rahmen für Unterstützungsinstrumente von Wissens- und Technologietransfer-Organisationen (WTO). Diese agieren im Innovationsprozess als Brücke und unterstützen Unternehmen bei der Erschließung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse. Die Autoren differenzieren **vier Typen**: (1) Transferstellen von Universitäten, (2) Öffentliche Forschungseinrichtungen, (3) Transferstellen

der Community Colleges<sup>60</sup> und (4) gemeinnützige Transfer-Organisationen. Diese bieten unterschiedliche Services in verschiedenen Transferphasen, um Unternehmen bei der Erschließung von Technologiepotentialen zu unterstützen [LAC+14, S.433]. LANDRY ET AL. stellen eine **Liste mit Transferservices** vor und ordnen diese der **Wertschöpfungskette des Technologietransfers** zu [LAC+14, S.437] (Bild 3-14). Die Kette gliedert sich in die Phasen „Identifikation wissensbasierter Potentiale“, „Technische Bewertung wissensbasierter Potentiale“ und „Verwertung wissensbasierter Potentiale“. Die Darstellung hilft bei der Positionierung des Angebots von WTO. Aufgrund des individuellen Charakters der Bedarfe sind i.d.R. maßgeschneiderte Services erforderlich.

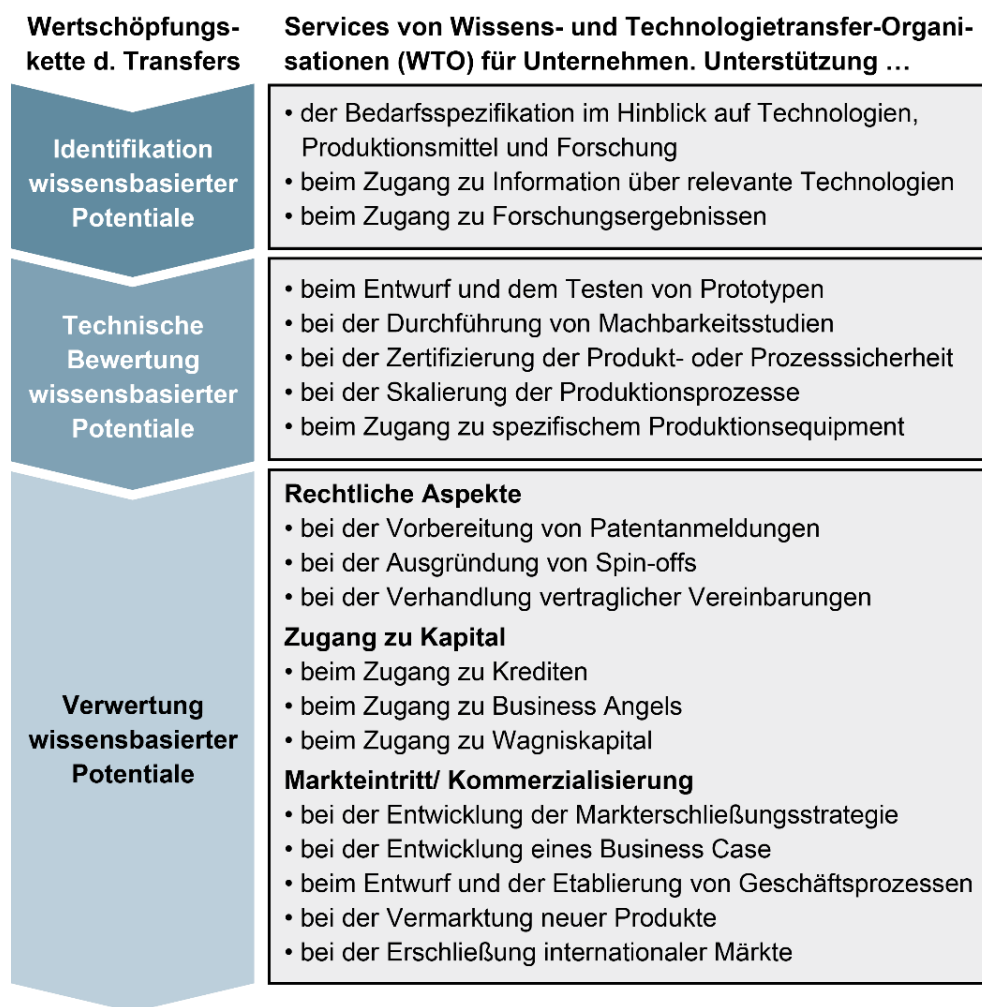


Bild 3-14: Transfer-Wertschöpfungskette nach LANDRY ET AL. [LAC+14, S.437]

- 1) **Identifikation:** Diese Phase umfasst Services, die Unternehmen bei der Spezifikation des Forschungs- und Technologiebedarfs unterstützen. Ferner profitieren Unternehmen von Services, die den Zugang zu relevanten Technologien, Ausrüstungen und Patenten erleichtern [LAC+14, S.434].

<sup>60</sup> Überwiegend von Städten o. Landkreisen betriebene Bildungseinrichtungen in den USA [Col18-01].

- 2) **Technische Bewertung:** Services fokussieren Unterstützung beim Entwurf und Aufbau von Prototypen, der Durchführung von Machbarkeitsstudien, der Erweiterung der Produktion oder der Zertifizierung neuer Prozesse [LAC+14, S.434].
- 3) **Verwertung:** Dies betrifft Transferservices, die Unternehmen in rechtlichen Fragen, beim Kapitalzugang oder Markteintritt unterstützen [LAC+14, S.434].

Zudem verknüpfen LANDRY ET AL. die Wertschöpfungskette mit dem **Geschäftsmodell von WTO** [LAC+14, S.432], [LA12]. Es erfolgt eine Orientierung an den 6 Bereichen eines Geschäftsmodells nach CHESBROUGH [LA12, S.103]. WTO erhalten ein Instrument, um das **Geschäftsmodell systematisch zu entwickeln** und das Service-Portfolio optimal auszurichten. Es wird ein **3-schrittiges, Leitfragen-gestütztes Vorgehen** vorgeschlagen (vgl. Anhang A3.3) [LA12, S.103]. In der ersten Phase wird das bestehende Geschäftsmodell analysiert, basierend auf der Ausarbeitung des Kundennutzenversprechens und der Analyse der existierenden Wettbewerbsstrategie. In einem Benchmark werden in der zweiten Phase die Ausprägungen der Bereiche des Geschäftsmodells konkurrierender Transfermittler-Organisationen untersucht. Auf dieser Basis erfolgt in der dritten Phase die Ableitung von Optimierungspotentialen für das Geschäftsmodell [LA12, S.97]. Um die Anwendbarkeit der Methode zu gewährleisten, liefern LANDRY UND AMARA Kataloge mit Leitfragen für die einzelnen Phasen [LA12, S.104ff.].

**Bewertung:** Die Technologietransfer-Wertschöpfungskette nach LANDRY ET AL. adressiert die Planung von Services der WTO. Diese erhalten eine systematische Hilfe, um das Geschäftsmodell und die eigenen Services auszurichten. Hinsichtlich des aufgespannten Handlungsfelds zur Strukturierung von Transferformaten ist die Durchgängigkeit der Kette von der Identifikation der Technologiepotentiale bis zur Verwertung positiv zu bewerten. Weiterhin ist die anwenderorientierte Perspektive sinnvoll. Der Fokus auf die Optimierung des WTO-Geschäftsmodells unterstützt ein nachhaltiges Handeln und kann in Teilen auf Clustermanagement-Organisationen übertragen werden. Allerdings bleibt die Beschreibung der Services eher generisch (z.B. Unterstützung bei der Durchführung von Machbarkeitsstudien). Die Definition von konkreten Formaten und deren Planung wird nicht unterstützt. Insgesamt erfolgt keine explizite Betrachtung des Technologietransfers in einem Cluster, etwa bzgl. spezifischer Transferaufgaben und -angebote, der Rollen von WTO (bzw. Transfermittler) im Cluster, deren Kooperation oder etwaiger Auswirkungen auf angebotene Services.

### 3.3.4 Cluster- und Netzwerkbewertungskonzept des IIT-Berlins

Das INSTITUT FÜR INNOVATION UND TECHNOLOGIE (IIT) stellt einen **Gesamtrahmen zur Clusterbewertung** vor, der u.a. einen Fokus auf Cluster in der Kultur- und Kreativwirtschaft legt [KM12]. Dennoch ist der Ansatz auf verschiedene Cluster- oder Netzwerk-Initiativen übertragbar. Das Ziel ist die **Steigerung der Effizienz und Nachhaltigkeit von Clustern**. Dabei adressiert die Bewertung sowohl das Clustermanagement als auch die Initiative als Ganzes, da eine getrennte Betrachtung aufgrund der Abhängigkeiten

kaum zielführend ist. Im Kern stehen die Fragen: *Wie hat sich die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Akteure entwickelt? Welchen Beitrag haben die Cluster-Initiative und das Management geleistet?* Es wurden verschiedene Anforderungen berücksichtigt. Hierunter fallen etwa die Anwendbarkeit auf beliebige Cluster bei gleichzeitiger Berücksichtigung der individuellen Heterogenität, die Unterscheidung mehrerer Dimensionen oder ein angemessenes Verhältnis von Aufwand zu Nutzen bei der Durchführung [KM12, S.55f.]. Teil des Gesamtrahmens ist ein **Konzept zur Differenzierung der kurz- und mittelfristigen Auswirkungen** der Cluster-Initiative<sup>61</sup> (Bild 3-15).

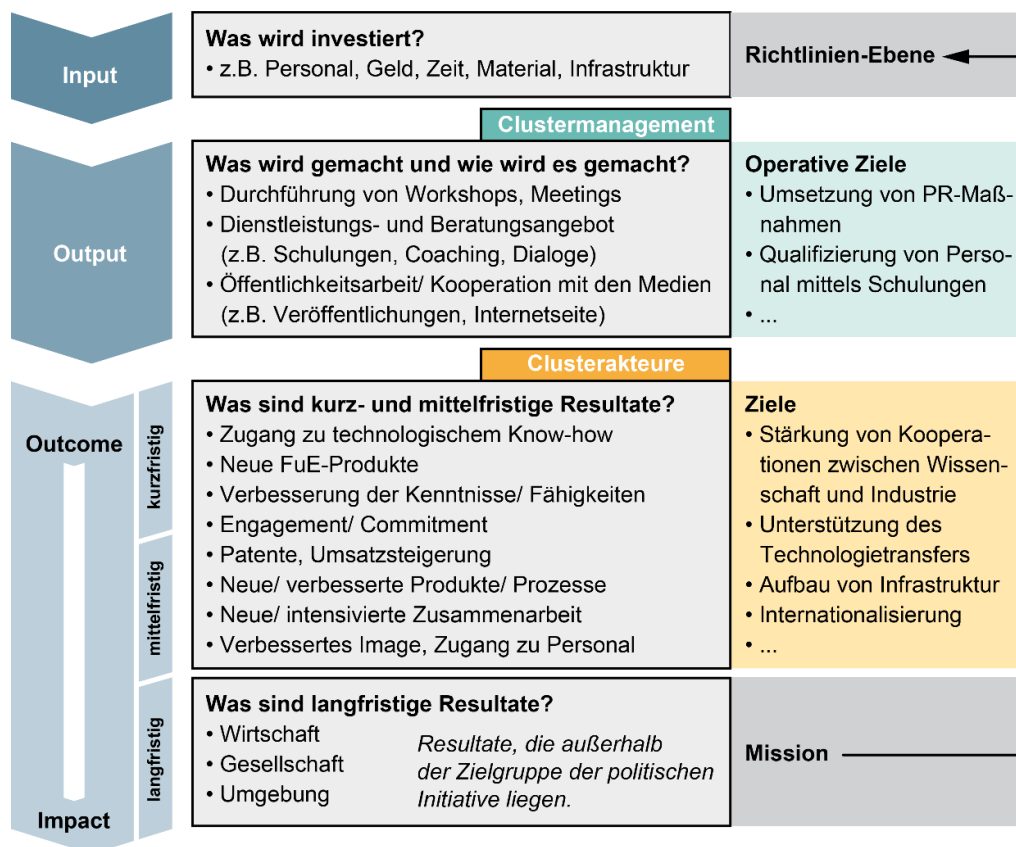


Bild 3-15: Übersicht über das Bewertungskonzept des IIT [KM12, S.59]

Es basiert auf dem Wirkzusammenhang zwischen investierten Ressourcen (**Input**) und mit der Initiative verknüpften Aktivitäten (**Output**). Letztere umfassen bspw. Broschüren, Qualifizierungs- oder Beratungsleistungen, die vom Clustermanagement angeboten wurden. Die Wirkkette wird durch beabsichtigte Ergebnisse (**Outcome**) und indirekte Einflüsse (**Impact**), die nicht direkt auf die Maßnahmen zurückzuführen sind, komplettiert. Jedoch ist es kaum möglich, unmittelbare Ursache-Wirkungs-Ketten zu den langfristigen Einflüssen zu bilden, da diese von zahlreichen Faktoren beeinflusst werden und zudem erst mit deutlicher Nachlaufzeit bewertet werden können [KM12, S.59f.].

<sup>61</sup> Einen vergleichbaren Rahmen mit Wirkungskategorien zur Beschreibung von Cluster-Initiativen zeigen ROTHGANG ET AL. [RDL19, S.1681] in Anlehnung an [EC04], wobei die Kategorien Inputs, Activities, Outputs, Outcomes und Impacts unterschieden und beschrieben werden.

Um die Leistungsfähigkeit des Clusters und des Clustermanagements zu bewerten, liefert der Ansatz eine **Zusammenstellung von Indikatoren**, die jeweils kurz beschrieben werden. Diese können um individuelle Kriterien erweitert werden [KM12, S.62]. Im Hinblick auf den Technologietransfer sind ausgewählte Indikatoren von Relevanz, wobei ein direkter oder indirekter Bezug bestehen kann. Indirekt relevante Indikatoren sind u.a. die Anzahl der Clusterakteure und deren Zusammensetzung (z.B. Fehlen bestimmter Schlüsselakteure) und das regionale Wachstumspotential (z.B. kritische Masse, engagierte Beteiligung der involvierten Akteure). Direkt relevante Indikatoren betreffen zum Beispiel die Bewertung der Kooperationsstrukturen, das Servicespektrum des Clustermanagements oder das Vorhandensein von Erfolgsgeschichten [KM11, S.62ff.].

**Bewertung:** Der Ansatz des IIT ermöglicht eine systematische Bewertung von Cluster-Initiativen und Clustermanagement-Organisationen. Das Ziel besteht darin, Verbesserungspotentiale zu identifizieren und Empfehlungen zur Erschließung abzuleiten. Hinsichtlich der Anforderung an das Rahmenwerk, die Entwicklung nachhaltiger Transfer-Strukturen zu unterstützen, bildet die Input-Output-Outcome-Impact-Kette (IOOI-Kette) ein vielversprechendes Konzept. Es werden Wirkungen auf die Clusterakteure und längerfristige Effekte auf das Ökosystem unterschieden. Die Nutzung im Zuge einer Wirkungsmessung von Transfer-Aktivitäten erfordert jedoch eine spezifische Anpassung. Die Bewertungsindikatoren erlauben Rückschlüsse auf Leistungsstufen etwaiger Cluster-Entwicklungsfelder, die für eine Bestandsaufnahme und die Bestimmung eines Zielzustands nutzbar sind. Jedoch fehlen Transfer-relevante Kriterien, die über die Aspekte grundlegender Kooperationsstrukturen und Services des Managements hinausgehen.

### 3.4 Planung von Transferprojekten

Die Problemanalyse zeigt den Bedarf an einer Systematik, die Forschungseinrichtungen und Unternehmen bei der kooperativen Planung von Transferprojekten unterstützt. Neben einem Vorgehen sind praxisorientierte Hilfsmittel bereitzustellen, um Informationen frühzeitig, strukturiert und mit vertretbarem Aufwand zusammenzutragen. Anwenden soll eine Strategie empfohlen werden, um Transferpotentiale auszuschöpfen und typische Planungsfehler oder Transferbarrieren zu vermeiden. Vor diesem Hintergrund werden Ansätze zur Klassifikation von Kooperationsprojekten untersucht: Die typbasierte Transferplanung nach SCHUH UND APFEL in Abschnitt 3.4.1 und die Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR in Abschnitt 3.4.2. Im Anschluss werden Planungsansätze für Kooperationsprojekte analysiert. Hierunter fallen der Ansatz zur Gestaltung der Innovationszusammenarbeit nach GRESSE in Abschnitt 3.4.3, gefolgt vom Ansatz zur Kooperationsplanung nach LUCZAK UND KILLICH in Abschnitt 3.4.4 und dem Ansatz zur Gestaltung des Know-how-Transfers nach BOEGLIN in Abschnitt 3.4.5. Den Abschluss bildet eine Untersuchung von Lösungsansätzen, die verschiedene Hilfsmittel im Kontext der Planung von Transferaktivitäten bündeln: Die Methodik des interorganisationalen Technologietransfers nach LAUBE in Abschnitt 3.4.6 sowie in Abschnitt 3.4.7 die Methodik des situativen Open Innovation nach GÜRTLER.



### 3.4.1 Rahmen zur typbasierten Transferplanung nach SCHUH UND APFEL

Zur Optimierung des intraorganisatorischen Technologietransfers zwischen Technologie- und Produktentwicklung entwickeln SCHUH UND APFEL einen Ansatz zur **Gestaltung typenbasierter Transferprozesse** [SA14]. Ziel ist die Unterstützung von Unternehmen bei der Festlegung maßgeschneiderter Transferprozesse, damit neue Technologien leichter den Weg in marktreife Produkte finden können und die Innovationsfähigkeit steigt. Im Kern steht die **typenbasierte Planung**: Abhängig vom Transferobjekt wird der Prozess entsprechend eines definierten Typs konzipiert [SA14, S.359]. Für die Zuordnung haben die Autoren Merkmale mit Ausprägungen identifiziert (Bild 3-16).

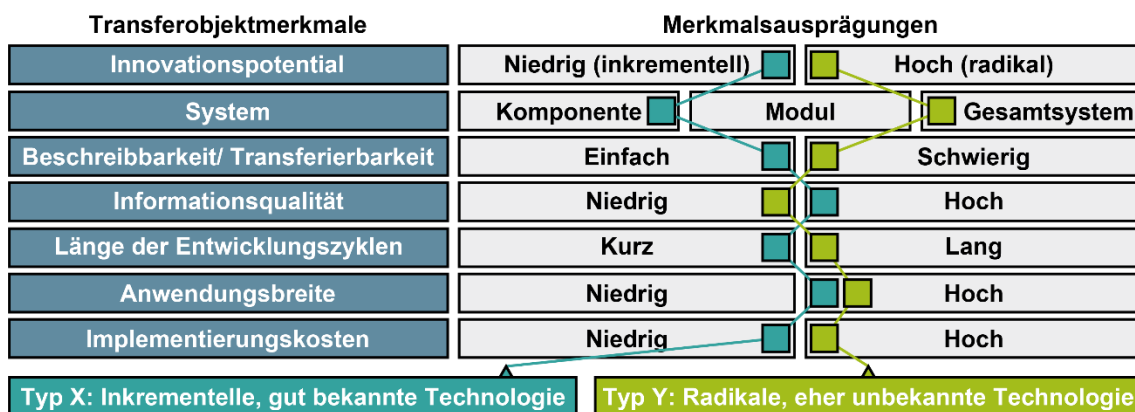


Bild 3-16: Transferobjektmerkmale und Ausprägungen nach SCHUH UND APFEL [SA14]

Aus der Kombination der Ausprägungen resultieren generische Projekttypen mit Anforderungsprofilen. Diese werden über spezifische Einflussmerkmale zu einem unternehmensspezifischen Anforderungsprofil verfeinert. Dies betrifft etwa die Organisationsstruktur, das Produktportfolio, die Marktdynamik oder die Wettbewerbsorientierung des Unternehmens [SA14, S.368]. Zu Beginn ordnen die Anwender das Projekt einem Projekttyp zu. Anschließend wird der Transferprozess derart konfiguriert, um das Objekt erfolgreich an die Produktentwicklung im Unternehmen zu übertragen. Dabei umfasst das Transferobjekt sowohl Technologie- (z.B. Leistungsgrenzen, Abgrenzung zu alternativen Technologien) als auch Anwendungswissen (z.B. Prototypen, Einsatzbedingungen). Die typenbasierte Planung stellt die optimale Gestaltung des Prozesses sicher. Außerdem reduzieren standardisierte Prozesse den Planungsaufwand [SA14, S.360].

**Bewertung:** Der Ansatz nach SCHUH UND APFEL unterstützt die Gestaltung intraorganisatorischer Transferprozesse zwischen Vorentwicklung und Produktentwicklung. Dafür dient ein typbasierter Ansatz. Hierbei fließen Merkmale des Transferobjekts und des Unternehmens ein. Im Hinblick auf die Transferprojektplanung liefert der Lösungsansatz relevante Kriterien zur Einstufung von Projekten. Die Methode der typbasierten Konfiguration lässt sich auf die Empfehlung einer Umsetzungsstrategie in Abhängigkeit einer Projektbewertung übertragen. Allerdings werden lediglich zwei Projekttypen skizziert und diese nicht mit praxisorientierten Handlungsanweisungen verknüpft. Ferner wird kein Vorgehen zur Anwendung bereitgestellt.



### 3.4.2 Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR ET AL.

Auf Basis der Analyse 26 abgeschlossener Projekte entwickeln SHENHAR ET AL. einen praxisorientierten Ansatz zur **Typisierung von Entwicklungsprojekten in Ingenieurdisziplinen**. Ziel ist eine maßgeschneiderte Adaption des Projektmanagements auf die Rahmenbedingungen des Projekts [SDM+05, S.8]. Mittels des Ansatzes können Unternehmen Strategie, Vorgehen und Hilfsmittel des Projektmanagements anpassen, um die Erfolgswahrscheinlichkeit des Projekts zu erhöhen. Über die Identifikation der Projektart und zugeordnete Empfehlungen werden die Wahl des Führungsstils, die Auswahl von Projektmanagern und Teammitgliedern sowie die Festlegung der Projektorganisation unterstützt [She98, S.44]. Der Ansatz dient der Abwägung von Risiken und Chancen oder zur Gestaltung eines ausgewogenen Projekt-Portfolios. Die Anwendung erfolgt in drei Schritten: (1) Projekt identifizieren und (2) typisieren sowie (3) Projektmanagement anpassen. Im Kern steht die Bewertung der Kriterien: Neuheitsgrad, Komplexität, Technologie und Dringlichkeit (Bild 3-17). Es entsteht das „**NCTP-Diamond-Model**“ (Novelty, Complexity, Technology, Pace) [SDM+05, S.9]. Die Validierung erfolgte im Zuge der Analyse verschiedener Projekte der NASA [SDM+05]. Ferner zeigen die Autoren beobachtete Veränderungen im Führungsstil, der Organisation oder angewandter Hilfsmittel für die Dimensionen Komplexität und Technologie (vgl. Anhang A3.5).

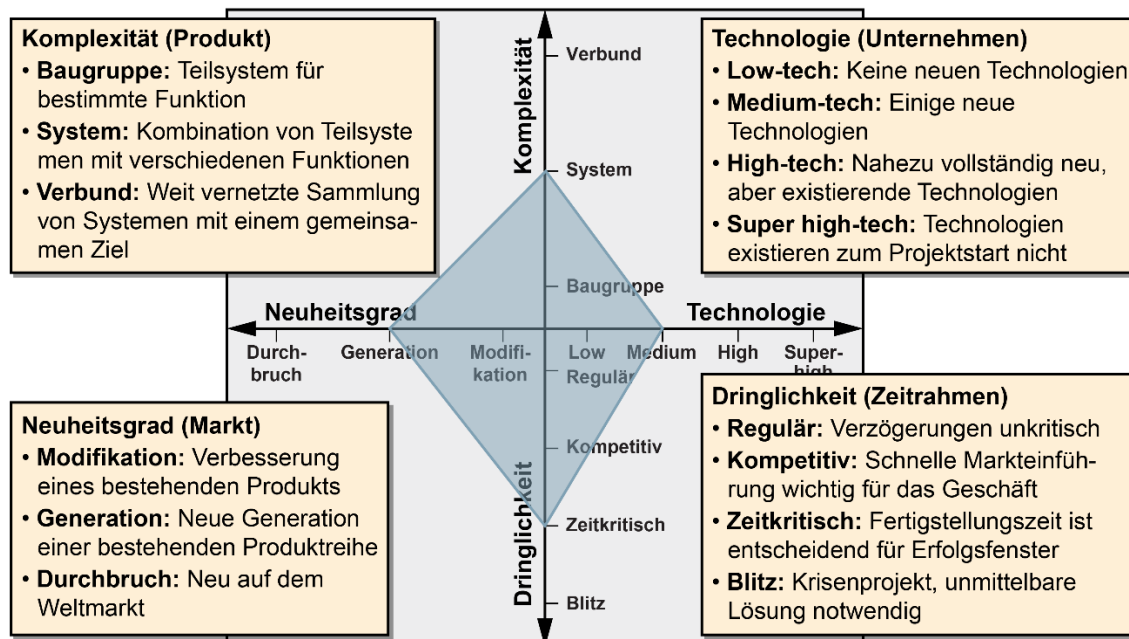


Bild 3-17: NCTP-Diamond-Model nach SHENHAR ET AL. [SDM+05, S.9]

Die Dimension Technologie bezieht sich auf den Nutzungsgrad neuer, unausgereifter Technologien. Aufgrund der Bedeutung für die Arbeit wird diese kurz vorgestellt:

- **Low-Tech Projekt:** ausgereifte Basistechnologien; sämtliche Aspekte (Design, Architektur, Ressourcen etc.) werden in der Planung final festgelegt; keine Unklarheiten oder Änderungen in der Bearbeitung; Managementstil starr und formal

- **Medium-Tech Projekt:** vorderhand ausgereifte Technologien; begrenzte Anzahl neuer Technologien zur Umsetzung einzelner Funktionen; inkrementelle Innovationen (z.B. Modifikation bestehender Produkte); früher „Design Freeze“; Management berücksichtigt Änderungsvorschläge nur in Ausnahmefällen
- **High-Tech Projekt:** z.B. neue Produktreihen-Generation; häufig neu für die Branche; signifikanter Anteil neuer Technologien; allerdings sind die Technologien zum Projektstart entwickelt und verfügbar; längere Entwicklungszeiten mit einer Vielzahl an Designänderungen; ausgeprägte Testphasen; Projektmanager übt hohes Maß an Flexibilität aus und lässt Spielraum in der Planung
- **Super High-Tech Projekt:** implizieren Technologien, die zum Zeitpunkt der Initiierung unbekannt oder in der Entstehung sind und über die Projektlaufzeit entwickelt werden müssen; enormes Risiko; Chance auf einzigartige Wettbewerbsvorteile; häufig Zwischenprogramm mit experimentellem, verkleinertem Prototyp; Management muss viele Freiheiten gewähren, um neue Konzepte testen zu können

**Bewertung:** Der NCTP-Ansatz zur Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR ET AL unterstützt die strukturierte Projektplanung, indem Hinweise zur Anpassung des Projektmanagements gegeben werden. Dafür erfolgt eine Bewertung des geplanten Projekts in 4 Merkmaldimensionen mit vorgegebenen Ausprägungen. Ein Übertrag auf die Planung von Transferprojekten erscheint sinnvoll. Jedoch bildet der Ansatz nur einen Teil der notwendigen Planungsaufgabe ab. Zudem bleiben Besonderheiten des Technologietransfers zwischen Forschungseinrichtungen und dem Mittelstand unberücksichtigt. So eignet sich die Einstufung der Dimension Technologie nur bedingt, weil sowohl Low- als auch Super High-Tech Projekte nicht als Transferprojekte gelten können. Somit erfolgt die Abstufung nur zwischen zwei Stufen. Darüber hinaus werden die Handlungsempfehlungen nicht in gebündelter Form bereitgestellt. Allerdings motivieren die Autoren das aufgespannte Handlungsfeld der Arbeit zusätzlich, da sie vorschlagen, weitere Merkmalsdimensionen der Projektklassifizierung ins Kalkül zu ziehen [She98, S.45].

### 3.4.3 Gestaltung der Innovationszusammenarbeit nach GRESSE

Die Systematik nach GRESSE adressiert die Planung und Steuerung des Wissenstransfers in FuE-Kooperationen. Es wird ein **Analyseinstrument** zur Erfassung der **Wissensmerkmale Mehrdeutigkeit und Expliztheit** bereitgestellt und **Empfehlungen** abgeleitet, um die Zusammenarbeit auf Basis der Analyse zu gestalten. Dabei werden die Phasen Vorbereitung, Durchführung und Anwendung unterschieden. Der Fokus liegt auf dem Transfer aus der Forschung in die industrielle Anwendung, u.a. zur Technologie- und Prozessentwicklung [Gre10]. Die Systematik umfasst ein **Vorgehensmodell zur schrittweisen Konkretisierung kooperativer Innovationsprojekte** (Bild 3-18). Dieser basiert auf einem Ansatz nach GERYBADZE [Ger04].

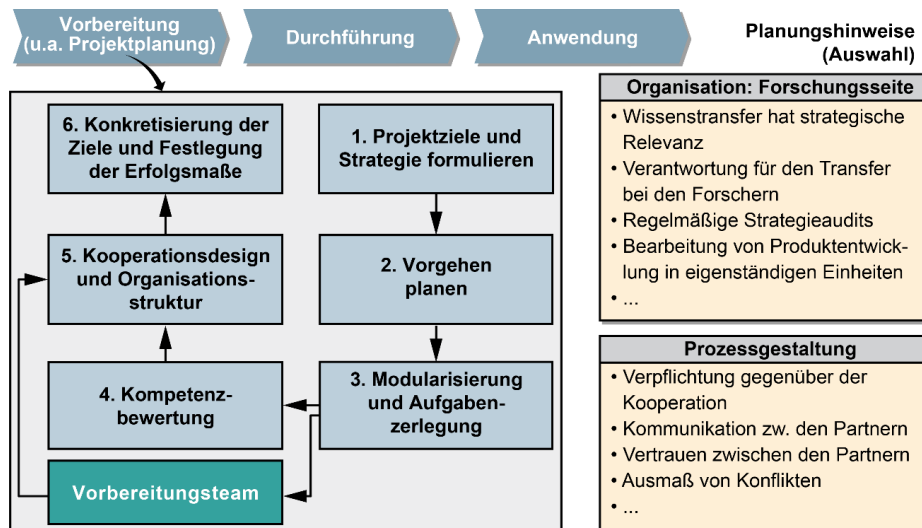


Bild 3-18: Gestaltung der Innovationszusammenarbeit nach GRESSE [Gre10, S.256]

- 1) **Projektziele und Strategie formulieren:** Zu Anfang werden die Ziele des geplanten Projekts festgelegt. Im Fokus steht deren Klarheit und Angemessenheit, um spätere Missverständnisse zu vermeiden. Angelehnt an GERYBADZE wird empfohlen, die Ziele der etwaigen Partner separat aufzunehmen und anschließend mit Hilfe einer Ziel-Akteur-Matrix auf Kompatibilität zu prüfen [Ger05a, S.165], [Gre10].
- 2) **Vorgehen planen:** Es werden Ablaufkonzepte zur Erreichung der gesteckten Ziele erarbeitet. Im Anschluss erfolgt eine Konzeptbewertung (z.B. Realisierbarkeit, Angemessenheit). Bei der Festlegung der Ziele und des Ablaufs gilt es, flexible Korridore vorzusehen, um auf Unsicherheiten reagieren zu können [Gre10, S.258].
- 3) **Modularisierung und Aufgabenerlegung:** Das priorisierte Konzept wird in Teilaufgaben gegliedert und diese den Akteuren zugeordnet. Bearbeiten mehrere Partner ein Teilpaket, sind Verantwortlichkeiten zu klären. GRESSE empfiehlt u.a., Anforderungen für den Austausch von Ergebnissen festzulegen [Gre10, S.258f.].
- 4) **Kompetenzbewertung:** Der Verteilung folgt die Prüfung, ob die Partner über die notwendigen Kompetenzen und Ressourcen zur Aufgabenerfüllung verfügen. Gegebenenfalls ist die Beteiligung eines Akteurs zu hinterfragen [Gre10, S.259].
- 5) **Kooperationsdesign und Organisationsstruktur:** Hier wird die Organisations- und Kommunikationsstruktur festgelegt (z.B. Forschungspartner erhält Arbeitsplatz im Unternehmen; Lenkungsreis). Ferner gilt es, die Dokumentation der Ergebnisse sowie eine mögliche Verwertung geistigen Eigentums zu klären. Die Planungsergebnisse sind formal in einem Kooperationsvertrag festzuhalten.
- 6) **Konkretisierung der Ziele/ Festlegung der Erfolgsmaße:** Das Vorgehen schließt mit einer Bewertung der Planung (z.B. Erreichbarkeit der gesteckten Ziele). Um ein Controlling während der Laufzeit und zum Projektabschluss zu ermöglichen, werden quantitative Erfolgsmaße definiert [Gre10, S.260]. In Abhängigkeit aufgedeckter Schwierigkeiten kann das Vorgehen nochmals durchlaufen werden.

Außerdem zeigt Bild 3-18, dass für herausfordernde Projekte der **Einsatz eines Vorbereitungssteams** empfohlen wird. Dieses agiert parallel zum vierten Schritt und besteht idealerweise aus Akteuren, die später in das Projekt involviert sind [Gre10, S.256]. Ziel ist die Konkretisierung des Verständnisses, die Erkundung eines Problemfelds oder die frühzeitige Identifizierung möglicher Hindernisse [Gre10, S.261f.]. Aus der Arbeit des Teams resultierten i.d.R. Maßnahmen für die Durchführungsphase. Zur Planungsunterstützung werden **Erfolgsfaktoren des Wissenstransfers** zur Verfügung gestellt [Gre10, S.256]. Es erfolgt eine Klassifikation von Faktoren der Kooperationsgestaltung (Phase: Vorbereitung), der Prozessgestaltung (Phase: Durchführung) und der Organisationsgestaltung. Letztere beziehen sich auf das Unternehmen und die Forschungseinrichtung (z.B. Transfer hat strategische Relevanz beim Forschungspartner).

**Bewertung:** Die Systematik zur Planung und Steuerung des Wissenstransfers in FuE-Kooperationen nach GRESSE bietet mehrere Anknüpfungspunkte für die Entwicklung des Rahmenwerks. So ermöglicht das Vorgehensmodell die systematische Projektplanung, indem das Verständnis über das geplante Vorhaben schrittweise ausgebaut und relevante Informationen zusammengetragen werden. Vorteilhaft sind zudem die Bereitstellung von Erfolgsfaktoren und deren Klassifikation. Der aufgespannte Transferprozess bis zu Anwendung adressiert die nachhaltige Absorption der Technologie im Unternehmen. Dieser werden ebenfalls Erfolgsfaktoren zugeordnet. Allerdings mangelt es dem Vorgehen an methodischen Hilfsmitteln, die Anwender bei den notwendigen Aufgaben unterstützen. Der systematischen Herleitung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie wird der Ansatz nicht gerecht. Ferner ist die vergleichsweise späte Prüfung der Kompetenzen der Akteure kritisch zu hinterfragen, da bis dahin bereits ggf. vermeidbare Aufwände in die Planung eingeflossen sind.

#### 3.4.4 Kooperationsplanung nach LUCZAK UND KILLICH

LUCZAK UND KILLICH beschreiben ein Rahmenwerk zur **Unterstützung der Planung und Durchführung von Kooperationsprojekten** zwischen Unternehmen [LK03]. Dieses fasst relevante Methoden und Empfehlungen zur Anwendung in der Praxis zusammen. Als Rückgrat dient ein **Kooperationsprozess** mit **vier Hauptphasen**, angefangen bei der strategischen Ausrichtung des betrachteten Unternehmens bis zur Beendigung der Kooperation (Bild 3-19). Der Fokus der methodenbezogenen Unterstützung liegt auf den Phasen der Initiierung und Formierung. Die Phasen umfassen zahlreiche Aufgabenfelder. In der Regel werden nicht sämtliche Felder in vollem Umfang erschlossen, sondern in Abhängigkeit der Anforderungen Schwerpunkte gelegt [LK03, S.13].

Phasen	Struktur	Aufgabenfelder		
Phase 1: Initiierung	Analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen analysieren (Potentialanalyse)</li> <li>• Kooperationsfelder identifizieren</li> </ul>	Phasenübergreifende Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich und Auswahl mehrere Alternativen</li> <li>• Bewerten untersch. Handlungsoptionen mehrerer Akteure</li> <li>• Beschreiben unvollständiger Informationen</li> <li>• Zusammenstellung und Unterstützung von Kooperationssteams</li> </ul>
	Definition Vorhaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperationsziele definieren</li> <li>• Eigen- und Fremdleistung in der Kooperation aufteilen</li> </ul>		
Phase 2: Formierung	Eignung von Partnern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungsprofil potentieller Partner beschreiben</li> <li>• Informationen über etwaige Partner besorgen und potentielle Kooperationspartner auswählen</li> </ul>		
	Gestaltung des Projekts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt zu potentiellen Partnern aufnehmen</li> <li>• Kooperationsverhandlungen durchführen</li> <li>• Kooperationsvertrag aufsetzen</li> </ul>		
Phase 3: Durchführung	Kooperation als Projekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperationsprojekt umsetzen</li> <li>• Beteiligte Personen auf Kooperation vorbereiten</li> <li>• Anpassungs- und Lernprozess aufrechterhalten</li> <li>• Kooperationscontrolling und -steuerung durchführen</li> <li>• Einfache Informations- und Kommunikationsbeziehungen ermöglichen</li> </ul>		
Phase 4: Beendigung	Beendigung der Kooperation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gründe für Beendigung der Kooperation identifizieren</li> <li>• Aufteilung gemeinsamer Ressourcen</li> <li>• Alle beteiligten Personen informieren</li> </ul>		

Bild 3-19: Phasen in Kooperationsprozessen nach LUCZAK UND KILLICH [LK03, S.14]

- 1.) **Initiierung:** Zu Beginn erfolgt eine Analyse der Strategie und Marktleistung des Unternehmens bzgl. Bereichen, in denen Kooperationen sinnvoll erscheinen. Hier werden Methoden zur systematischen Identifikation vorgeschlagen [LK03, S.17]. Dieser Analyse folgt eine Definition des geplanten Vorhabens (insb. Ziele, Eigen- und Fremdbeiträge). Ein Augenmerk liegt u.a. darauf, die Kooperation in der Unternehmensstrategie zu verorten und sicherzustellen, dass ein erfolgreiches Projekt eine hohe Hebelwirkung auf den Unternehmenserfolg hat [LK03, S.153].
- 2.) **Formierung:** Im Anschluss werden Anforderungen an Kooperationspartner formuliert. Hilfsmittel ist ein **Anforderungsprofil mit definierten Feldern** und Merkmalen. Die vorgegebenen Felder sind Unternehmensgröße, Geschäftsfeld, Standort, persönliche Eigenschaften, Unternehmensführung und Ressourcen [LK03, S.113]. Basierend auf einem Vergleich mit verfügbaren Informationen über etwaige Partner werden diese ausgewählt. In anschließenden Verhandlungen wird das Projekt gemeinschaftlich konkretisiert [LK03, S.18f.]. Schlüsselfragen sind etwa: Welchen Nutzen versprechen sich die Akteure? Was wird von den Akteuren eingebracht? Welche Schnittstellen resultieren aus der Arbeitsteilung? [LK03, S.158]
- 3.) **Durchführung:** Neben den vielfältigen Entwicklungs- und Umsetzungsaufgaben umfasst die Phase steuernde Aufgaben (z.B. kontinuierliche Prüfung der Rahmenbedingungen und Anforderungen) [LK03, S.14].
- 4.) **Beendigung:** Wenn die Arbeiten abgeschlossen und die anvisierten Ziele erreicht sind, muss das Projekt abgeschlossen werden [LK03, S.14].

Für die Phasen wird jeweils eine Übersicht mit Zielen, relevanten Fragestellungen und vorgeschlagenen Hilfsmitteln bereitgestellt (vgl. Anhang A3.4). Des Weiteren wird eine **Strukturierung der Vorhabenbeschreibung** als Ergebnis der Formierung empfohlen: (1) Kopfdaten (Start, Dauer, Ressourceneinsatz), (2) Problemsituation (z.B. Welche Potentiale werden adressiert?), (3) interne Zielsetzung (z.B. Welche Vorteile verspricht sich das Unternehmen? Welche Risiken bestehen und was sind Erfolgsfaktoren?), (4) externe Zielsetzung, (5) interne Aufgaben, (6) externe Aufgaben und (7) Störfaktoren [LK03, S.106f.]. Der Ansatz umfasst verschiedene Leitfragen für diese Abschnitte.

**Bewertung:** Der Ansatz nach LUCZAK UND KILLICH unterstützt Unternehmen bei der Planung von Kooperationsprojekten. Trotz der Einschränkung auf Unternehmenskooperationen zeichnen sich aus der Analyse Implikationen für das Rahmenwerk ab. Vorteilhaft sind insbesondere das stringente Vorgehen und die Zuordnung verschiedener Methoden zu den Aufgabenfeldern. Die Leitfragen helfen Anwendern, das geplante Vorhaben lückenlos zu beschreiben. Zudem verspricht die Gegenüberstellung der internen und externen Dimension der Ziele und Aufgaben eine hohe Transparenz. Allerdings handelt es sich teilweise um eine theoretische Beschreibung von Konzepten, so dass praxisorientierte Empfehlungen nicht unmittelbar extrahiert werden können. Auch der Fokus auf die Suche, Bewertung und Auswahl von Partnern erscheint bzgl. des Anwendungsfelds des Rahmenwerks (Cluster mit begrenzter Zahl an Forschungspartnern, anspruchsvolle Innovationsvorhaben) nicht zielführend, da vielfach nur ausgewählte Partnern für die Problemlösung in Frage kommen und vorhandene Transferbarrieren der Informationsbeschaffung entgegenwirken. Der systematischen Ableitung einer Umsetzungsstrategie für das Kooperationsprojekt wird der Ansatz nicht gerecht.

### 3.4.5 Gestaltung des Know-how-Transfers nach BOEGLIN

BOEGLIN abstrahiert den Know-how-Transfer anhand des Kommunikationsmodells mit den Elementen Sender, Empfänger und Informationskanal [Boe92, S.87]. Transferbarrieren begründen sich auf Führungs- (z.B. mangelnde Bereitschaft der Mitarbeiter) oder Verständigungsprobleme (z.B. Sprachbarrieren). Hinzu kommt eine Überlagerung dieser Dimensionen [Boe92]. In dem Ansatz werden **Einflussfaktoren** zur Überwindung der Barrieren in einer **strukturellen, kulturellen und instrumentellen Ebene** systematisiert. Die strukturelle Ebene adressiert etwa die räumliche oder organisatorische Nähe der Akteure oder deren fachliche Qualifikation. Kulturelle Faktoren betreffen u.a. die Offenheit für Neues. Auf der instrumentellen Ebene sind informelle Kommunikationskanäle, die Transfer-Erfahrung oder die Methodenkompetenz verortet [Boe92, S.88].

Darauf aufbauend entwickelt BOEGLIN ein **4-schrittiges Vorgehensmodell zur Verbesserung des intraorganisatorischen Know-how-Transfers** in Unternehmen mit verteilten Standorten (Bild 3-20) [Boe92, S.90]. Dieses zielt auf die Vorbereitung und Durchführung von Transferaktivitäten ab. Ein möglicher Auslöser ist ein notwendiger Ausgleich von Know-how-Unterschieden infolge einer Firmenübernahme [Boe92, S.89].

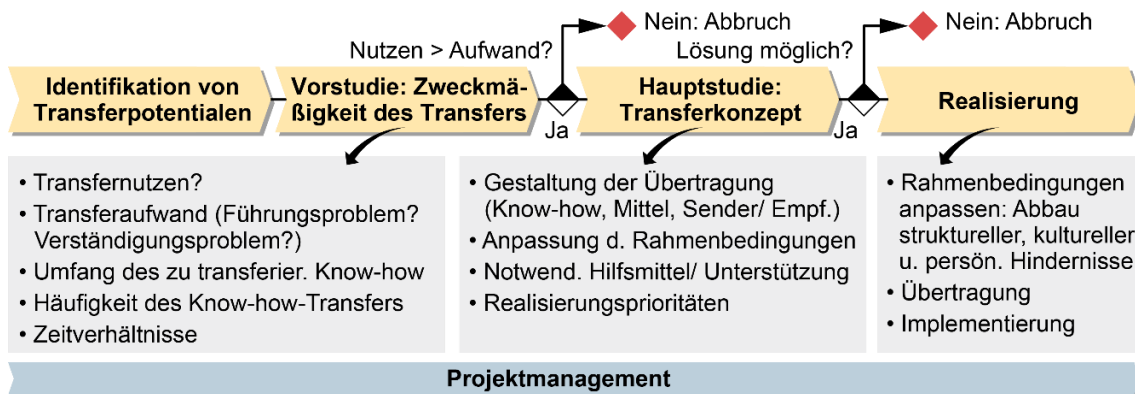


Bild 3-20: Vorgehensmodell zur Planung und Durchführung eines unternehmensinternen Know-how-Transfers nach BOEGLIN [Boe92, S.90]

- 1.) Identifikation von Transferpotentialen:** Ziel ist die Feststellung von Know-how-Unterschieden (sog. Transferpotentiale) zwischen Organisationseinheiten. Es können Methoden zur Know-how-Bestandsaufnahme eingesetzt werden [Boe92, S.89].
- 2.) Vorstudie: Zweckmäßigkeit eines Know-how-Transfers:** Anschließend wird im Rahmen einer Vorstudie ermittelt, ob ein Know-how-Transfer sinnvoll ist. Als Entscheidungsgrundlage werden Aufwand und Nutzen gegenübergestellt. Etwaige Transferbarrieren werden vorausgedacht und bewertet, etwa bzgl. der Frage, ob die fachliche Qualifikation der Transferpartner ausreichend ist [Boe92, S.89].
- 3.) Hauptstudie: Transferkonzept:** Fällt die Bewertung positiv aus, wird ein Transferkonzept erarbeitet. Es umfasst Maßnahmen zur Überwindung identifizierter Barrieren und zur Anpassung der Rahmenbedingungen auf struktureller, kultureller und instrumenteller Ebene. Beispiele sind dauerhafte Anpassungen der Aufbauorganisation oder temporäre Maßnahmen wie ein Personaltransfer [Boe92, S.91].
- 4.) Realisierung:** Im Anschluss an eine ggf. positive Entscheidung infolge der Hauptstudie erfolgt die Durchführung des Transfers, indem definierte Maßnahmen operationalisiert und Rahmenbedingungen angepasst werden. Hierbei liefert der Ansatz Handlungsempfehlungen zur Überwindung personenbezogener Widerstände (z.B. Empfängern das Gefühl vermitteln, die Realisierung sei ihr Projekt) [Boe92, S.91].

**Bewertung:** Das Modell nach BOEGLIN unterstützt Unternehmen bei der Planung und Durchführung von Transferaktivitäten. Eine Validierung aus dem Werkzeugbau unterstreicht die Anwendbarkeit. Der Fokus auf intraorganisatorische Maßnahmen bildet eine Einschränkung bzgl. der Übertragbarkeit auf das Rahmenwerk. Dennoch liefert der Ansatz punktuell relevante Lösungen. So können die Schritte in eine Systematik zur Planung von Transferprojekten einfließen. Positiv hervorzuheben ist zudem die Ordnung der Einflussfaktoren und die strukturierte Berücksichtigung von Transferbarrieren. Allerdings werden Anwendern keine Hilfsmittel bereitgestellt und nur an einzelnen Stellen auf bestehende Methoden verwiesen. Die Ausführungen beschränken sich auf grundlegende Beispiele. Das Vorgehen liefert somit lediglich einen groben Handlungsrahmen.



### 3.4.6 Methodik des interorganisation. Technologietransfers nach LAUBE

Die Methodik des interorganisationalen Technologietransfers nach LAUBE integriert die **Technologiefrühaufklärung**, den **-transfer** und die **-nutzung** in einem Gesamtkonzept [Lau08, S.61ff.]. Als Bindeglied fungiert das **Technologie-Roadmapping**. Der Ansatz ist auf technologieorientierte KMU zugeschnitten und setzt ein zweckmäßiges Innovationsmanagement voraus. Ziel ist der strategische Transfer von Technologien ins Unternehmen als Basis für innovative Produkte oder Prozesse. Dies umfasst sämtliche FuE-Ergebnisse, die in Form von anwendbarem Wissen, Verfahren, Techniken und Methoden vorliegen. Es wird die Gestaltung eines Transfer-Managements von der Technologiefrühaufklärung bis zur -nutzung vorgeschlagen. Dies umfasst ein **Aufbaustrukturmodell**, das die hierarchisch-statische Struktur systemorientiert abbildet [Lau08, S.59]. Ferner wird ein **Ablaufstrukturmodell** mit Subprozessen in ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) vorgestellt [Lau08, S.68]. Vor diesem Hintergrund zeigt Bild 3-21 das **entwickelte Prozessmodell für den Einsatz im Unternehmen** [Lau08, S.75].

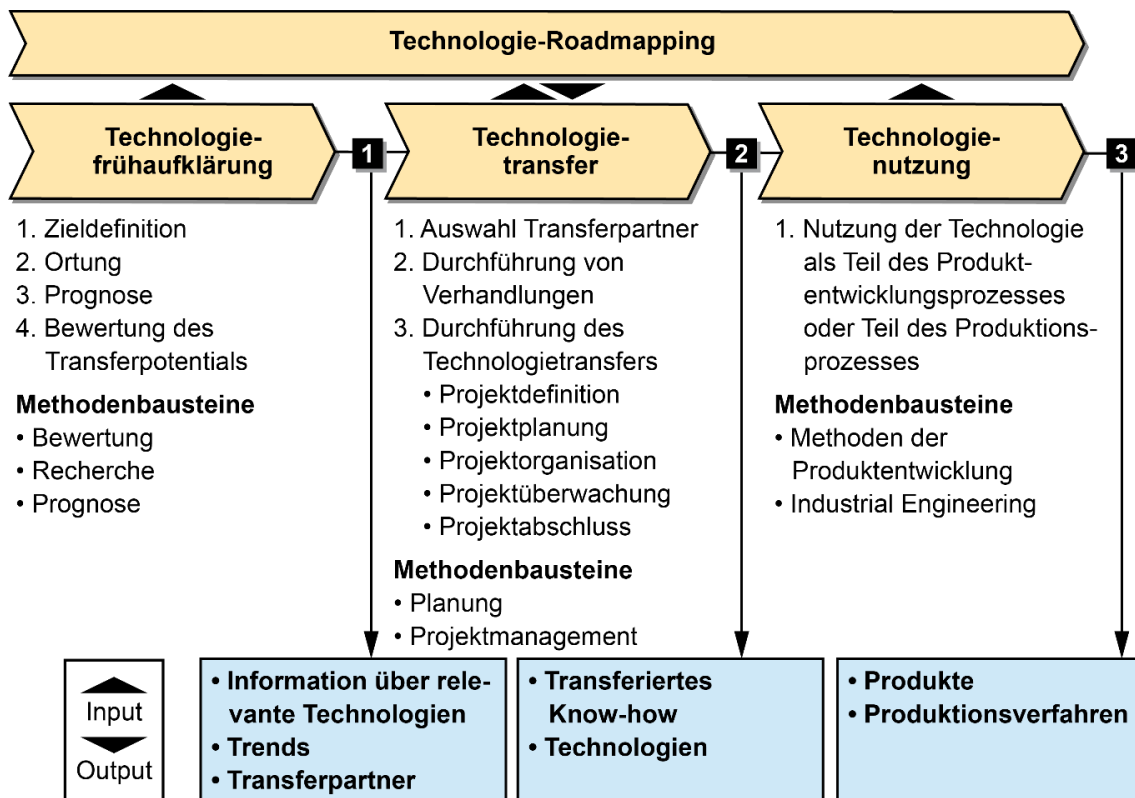


Bild 3-21: Prozessmodell für den Technologietransfer nach LAUBE [Lau08]

Die Grundlage für den späteren Technologietransfer wird im Rahmen der **Technologiefrühaufklärung** gelegt. Es gilt, strategisch relevante Informationen bezüglich Technologien, deren Trendverläufe und potentielle Transferpartner zusammenzutragen. Hierbei kommen Methoden wie Patentrecherchen oder die Szenariotechnik zum Einsatz [Lau08, S.69]. Zur Bewertung des Transferpotentials einer Technologie entwickelt LAUBE ein **Technologietransferportfolio**, wobei das Transferpotential und die -eignung gegenübergestellt werden [Lau08, S.83]. Ersteres wird bestimmt über die Technologieattraktivität



(Weiterentwicklungspotential, Patentsituation) und die Transferoption (Anzahl potentieller Technologiegeber, Transferierbarkeit). Die Eignung resultiert aus den Faktoren Absorptionsfähigkeit (FuE-Tätigkeit, vorhandenes Know-how) und Transfervorteil (geringere Kosten, Nähe des Gebers zum Unternehmen). Aus der Platzierung im Portfolio ergibt sich eine Entscheidung für oder gegen den Start des Transfers [Lau08].

Die Phase des **Technologietransfers** unterteilt sich angelehnt an HOFSTETTER [Hof90] in die Subprozesse Partnerauswahl, Durchführung von Verhandlungen und Durchführung des Transfers. Die Beschreibung der einzelnen Phasen umfasst zu erfüllende Tätigkeiten (z.B. Definition der Projektziele, Ermittlung personeller Ressourcen). Hervorzuheben ist der Schritt der Projektplanung: Ausgehend von der Projektdefinition dient dieser der Ableitung eines planvollen Vorgehens für den Technologietransfer im Rahmen von Kooperationsprojekten. Nach Abschluss des Transfers folgt die **Technologienutzung**. Diese ist abhängig vom Betrachtungsgegenstand in den Produktentwicklungs- bzw. Produktionsprozess integriert [Lau08]. Die **Technologie-Roadmap** dient als Datenbasis für das Transfer-Management und verknüpft die Teilprozesse. Gemäß den Prozessbeschreibungen werden Informationen entweder in die entsprechende Produkt- oder Produktionsebene der Roadmap eingetragen oder es wird auf die darin hinterlegten Daten zurückgegriffen. Zum Beispiel erfolgt bei der Planung des Technologietransfers eine Anknüpfung an die eingetragenen Informationen bzgl. des Entwicklungsstands der Technologien sowie potentieller Transferpartner [Lau08, S.88f.].

**Bewertung:** Die Methodik nach LAUBE dient der Integration des Technologietransfers in die Organisationsabläufe technologieorientierter KMU. Hervorzuheben ist die Verknüpfung zur Technologiefrühaufklärung und dem Technologie-Roadmapping. Hierdurch ergibt sich eine Durchgängigkeit mit hohem Synergiepotential. Vorteilhaft ist ferner die Strukturierung der Prozesse, Zuständigkeiten und Aufgaben in einem Vorgehensmodell. Entwickelte Methoden (z.B. Transferportfolio) unterstützen die Anwendung. So werden Anwender bei der systematischen Planung von Transferaktivitäten unterstützt. Allerdings erhalten Anwender kaum Hinweise hinsichtlich der spezifischen Gestaltung der Kooperation; stattdessen liegt der Fokus auf der prozessualen Darstellung der Tätigkeiten. Auch das Portfolio offeriert Weiterentwicklungspotential, da die Quadranten nur mit vergleichsweise generischen Umsetzungsstrategien verknüpft sind.

### 3.4.7 Methodik der situativen Open Innovation nach GÜRTLER

Open Innovation (OI) bildet für Unternehmen eine Möglichkeit zur Initiierung und Operationalisierung von Kooperationen mit externen Partnern. Das übergeordnete Ziel ist die Steigerung der Innovationsleistung. Allerdings sind mittelständische Unternehmen aufgrund vielfältiger Barrieren häufig nicht in der Lage, bestehende Vorteile zu nutzen. Neben Vorbehalten liegt eine Ursache in der unzureichenden Planung von OI-Projekten. Hierdurch besteht das Risiko, relevante Partner zu übersehen, ungeeignete Partner einzubinden oder ungeeignete Kooperationsformate auszuwählen [Gue16].

Vor diesem Hintergrund entwickelt GÜRTLER die **Methodik des situativen Open Innovation (SOI)**. Sie unterstützt mittelständische Unternehmen im Rahmen der operativen Planung von Outside-in Open Innovation Projekten. Der Fokus liegt auf dem Planungsfundament: der Analyse der Rahmenbedingungen, der Identifizierung relevanter Partner und der Auswahl geeigneter Methoden [Gue16, S.56]. Zudem werden mögliche Barrieren (z.B. unkontrollierter Wissensverlust) sowie die Gestaltungsfelder Leistungsbewertung und Anreizsystem integriert. Die Validierung erfolgte mit drei mittelständischen Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus [Gue16]. Bild 3-22 zeigt die Struktur der Methodik. Anwenden steht ein **strukturierter Leitfad** mit erforderlichen **Planungsaktivitäten und Entscheidungshilfen** bereit [Gue16, S.102]. Die im Außenring angeordneten Phasen des Stage-Gate-Modells adressieren die Grobplanung des OI-Projekts. In der fünften Phase erfolgt die Detailplanung (Kern der Struktur). Ein Katalog mit Kontrollfragen dient der Reflektion des Planungsfortschritts an den Gates [Gue16, S.112]. Der modulare Aufbau ermöglicht die Anpassung an spezifische Rahmenbedingungen und Bedarfe des Unternehmens. So kann die Reihenfolge der Planungsschritte variiert oder einzelne Aktivitäten ausgelassen werden [Gue16, S.102].

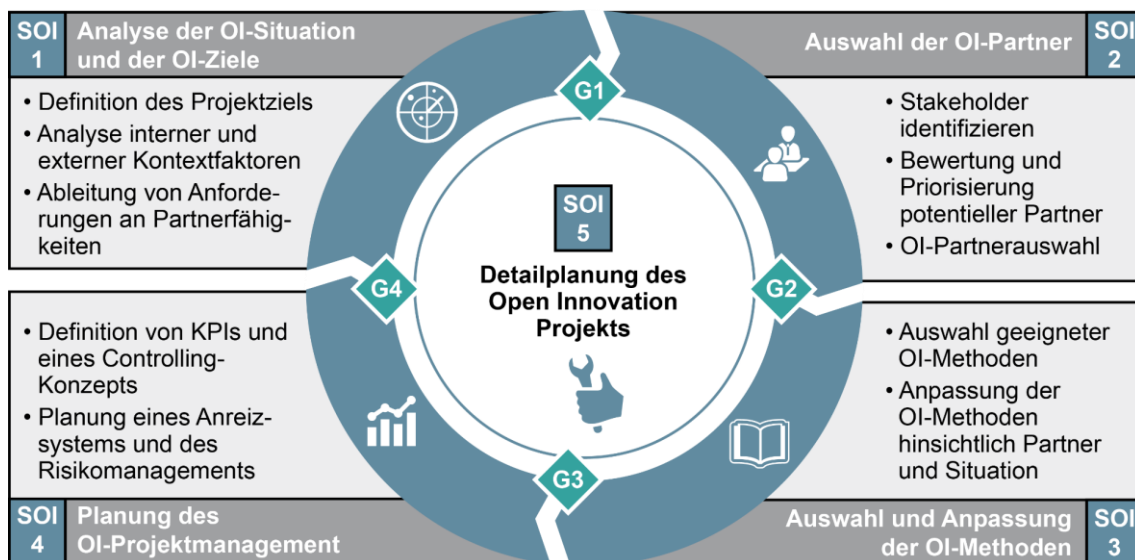


Bild 3-22: Übersicht der SOI Methodik nach GÜRTLER [Gue16, S.102ff.]

In der **ersten Phase (SOI 1)** werden die unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen analysiert und Ziele des OI-Projekts festgelegt. Einflussfaktoren sind u.a. die adressierte Technologie, die Organisationsstruktur sowie Größe und Kultur des Unternehmens [DG10, S.707], [Gue16, S.48], [Hos15, S.5], [Lor11, S.14]. GÜRTLER fasst dies in der **spezifischen OI-Situation** zusammen [Gue16, S.101]. Sie gliedert sich in die Bereiche Unternehmensmerkmale, -umfeld, Ziel und Zweck des Projekts sowie die Kooperationserfahrung des Unternehmens. GÜRTLER stellt eine umfassende **Kriterienliste** mit Skalen zur **Bewertung der OI-Situation** bereit [Gue16, S.106ff.]. Die Beurteilung sollte durch das gesamte OI-Team erfolgen und mehrere Unternehmensbereiche einbeziehen. Einen Ausschnitt der **Kriterienliste zur Bewertung der Kooperationserfahrung** zeigt Anhang A3.6 [Gue16, S.107].

Anschließend werden in der **zweiten Phase (SOI 2)** relevante Partner identifiziert, bewertet und selektiert. In Abhängigkeit hiervon und der spezifischen OI-Situation sind unterschiedliche Kooperationsformen sinnvoll. Daher werden in der **dritten Phase (SOI 3)** geeignete OI-Methoden abgeleitet. Es steht ein Katalog mit etablierten Methoden zur Verfügung. Um eine effiziente Anwendung zu ermöglichen, werden die Ansätze zur Partneridentifikation und der Auswahl von OI-Methoden softwaretechnisch unterstützt. Dafür dient ein Software-Demonstrator in der Entwicklungsumgebung Soley Studio [Gue16, S.103]. In der **vierten Phase (SOI 4)** werden die Bereiche Anreizstrategie, Leistungsmessung und Projektcontrolling geplant. In der **fünften Phase (SOI 5)** erfolgt schließlich die Detailplanung. Diese umfasst u.a. die Festlegung des Beginn- und Enddatums einer Methode oder die Höhe monetärer Anreize [Gue16].

**Bewertung:** Die Methodik des situativen Open Innovation nach GÜRTLER unterstützt mittelständische Unternehmen bei der systematischen Planung von OI-Vorhaben. Der Technologietransfer zwischen mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen bildet einen Teilbereich des Ansatzes. Das entwickelte Vorgehensmodell stellt einen zielgerichteten Ablauf sicher, während der modulare Aufbau eine flexible Anpassung an spezifische Unternehmensbedarfe ermöglicht. Die bereitgestellten Hilfsmittel (z.B. Stakeholder-Analyse für OI-Projekte) sind bei der Entwicklung des Rahmenwerks zu berücksichtigen. Neben dem Vorgehen sind die Kriterienkataloge zur Bewertung der OI-Situation (z.B. Kooperationserfahrung, Ziel und Zweck des Projekts) von Nutzen. Zudem dienen die OI-Methoden als Input für den anvisierten Formate-Baukasten. Vorteilhaft ist hierbei die Repräsentation in Form eines übersichtlichen Steckbriefs, der u.a. die Zielsetzung, Charakteristika sowie Vor- und Nachteile der Methode darstellt.

### 3.5 Bewertung und Handlungsbedarf

Ein Vergleich des Stands der Technik mit den abgeleiteten Anforderungen aus der Problemanalyse führt zu folgender Bewertung, die Bild 3-23 zusammenfasst.

**A1) Aktivierung von Erfolgsfaktoren und Abbau von Transferbarrieren:** Bei der Planung des Technologietransfers auf Cluster- und Projektebene bilden Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren eine sinnvolle Orientierungshilfe. Dementsprechend sind sie ein integraler Bestandteil mehrerer der untersuchten Ansätze. Beispielsweise strukturieren DREWELLO ET AL. Erfolgsfaktoren für Netzwerke und BOEGLIN nennt Barrieren des unternehmensinternen Know-how-Transfers. Ferner stellt GRESSE eine Klassifikation für Erfolgsfaktoren vor und verknüpft diese mit einem Vorgehen zur Projektplanung. In der Gesamtschau decken die Ansätze jeweils relevante Teilbereiche der Anforderung ab. Es mangelt jedoch an einer durchgängigen Klassifikation, die auf Planungsaufgaben des Technologietransfers in Clustern zugeschnitten ist und einen anschaulichen Zugriff auf eine Sammlung von Erfolgsfaktoren und Barrieren ermöglicht. Zusätzlich zu den untersuchten Ansätzen sind für die Sammlung weitere Faktoren aus der Literatur zu berücksichtigen, um Anwendern ein profundes Hilfsmittel an die Hand zu geben.

**A2) Plausible Gliederung:** Von den untersuchten Ansätzen geben vorrangig DREWELLO ET AL. und das Transfer Engineering nach LEISTEN Anregungen für die Definition von Gestaltungsdimensionen und Entwicklungsfeldern eines Cluster-Transferkonzepts. Diese sind aufzugreifen und weiterzuentwickeln. Hinsichtlich einer Referenzstruktur für Transferökosysteme, die Akteure und Transferstrukturen ordnet, bildet der Ökosystem-Beschreibungsrahmen nach KASTALLI UND NEELY eine vielversprechende Basis. Jedoch ist eine Adaption und Detaillierung bzgl. der Charakteristika des Technologietransfers in Clustern notwendig. Keiner der Ansätze erfüllt die Anforderung in Gänze. Vor allem die Beachtung von Querbeziehungen zwischen Entwicklungsfeldern und einer Aufbaustruktur bleibt ungelöst. Es ist ein Ansatz zu erarbeiten, der den Rahmen zur systematischen Charakterisierung eines Transferökosystems aufspannt.

**A3) Zielorientierte Weiterentwicklung:** Das Rahmenwerk soll die Gestaltung verzahnter, mittelstandsorientierter Transferstrukturen im Cluster unterstützen. Mit Hilfe eines Rahmens zur Charakterisierung des Transferökosystems soll eine Bestandsaufnahme durchgeführt und ein Zielzustand bestimmt werden. Grundlegende Anhaltspunkte hierfür geben die Ansätze zur Identifikation von Verbesserungschancen für Ökosysteme nach KASTALLI UND NEELY und die Transferumgebung nach LUNDQUIST. Letzterer stellt eine Bewertungsskala mit Ausprägungsstufen vor, die als Orientierung dienen kann. Jedoch erfüllt keiner der betrachteten Ansätze die Anforderung vollumfänglich. Gefordert ist eine Definition von Ausprägungsstufen für die Entwicklungsfelder des Transferkonzepts. Die Stufen sind mit Maßnahmen zu verknüpfen, um die Weiterentwicklung hinsichtlich des anvisierten Ziel-Zustands zu fördern.

**A4) Mittelstandsgerechte Strukturierung von Transferformaten:** Für die Erarbeitung eines mittelstandsorientierten Ordnungsschemas bieten die Ansätze nach KORELL UND SCHAT, des Kompetenzzentrums Digital in NRW und des CIMTT eine gute Ausgangsbasis. Diese beschreiben jedoch teils abweichende Prozessphasen mit unterschiedlicher Granularität. Folglich ist eine Konsolidierung hinsichtlich der Strukturierung von Transferformaten in einem Cluster notwendig. Ausgehend davon ist die Kopplung der Formate zu konsistenten Ketten weiterzudenken. Mit Blick auf den Baukasten mittelstandsgerechter Formate sind zusätzlich zu den genannten Ansätzen die übersichtlichen Charakterisierungen von PILLER UND HILGERS sowie GÜRTLER aufzugreifen. Hierbei ist das mitunter inhomogene Verständnis der beschriebenen Transferformate aufzulösen. Für die Ausarbeitung neuer Formate ist eine pragmatische Unterstützung zu erarbeiten, die über die Darstellung von Beispielformaten hinausgeht.

**A5) Bündelung und Aufbereitung des Technologieangebots:** Ein Vorgehen zur Bündelung der FuE-Ergebnisse in einem Projektcluster als Basis für den Transfer liefern GAUSEMEIER ET AL. Dies gilt es auf Cluster zu übertragen. Weiterhin adressiert die Anforderung eine Aufbereitung von Forschungsergebnissen, um die aufwandsarme Zugänglichkeit zu ermöglichen. Unter anderem implizieren die Arbeiten von BLÄSIUS UND CHLOSTA sowie PILLER UND HILGERS Überlegungen bzgl. dieses Bedarfs. Jedoch greifen die Ergebnisse zu kurz und werden der umspannenden Perspektive eines Cluster-

Transferkonzepts nicht gerecht. Es ist ein Ansatz notwendig, um Lösungen entsprechend einer Technologiekonzeption zu ordnen und stufenweise zu konkretisieren. Gleichzeitig gilt es, den Brückenschlag zwischen Formaten und Inhalten herzustellen.

**A6) Systematisches Vorgehen bei der Transferkonzept-Planung:** Das Rahmenwerk soll einen Leitfaden enthalten, der Aufgaben, Hilfsmittel und Resultate zur Entwicklung eines Cluster-Transferkonzepts beschreibt. Dieser reicht von der Charakterisierung des Ausgangszustands des Transferökosystems, über die Definition des angestrebten Zielzustands bis hin zur Ableitung von Maßnahmen und deren Überführung in einen Umsetzungsplan. Keiner der analysierten Ansätze liefert eine derart umfangreiche Vorgehensweise. Ein Vorgehen zur Identifikation von Verbesserungschancen für Ökosysteme liefern KASTALLI UND NEELY. Dieses ist auf die Entwicklung eines Transferkonzepts zu übertragen und zu detaillieren. Weitere Arbeiten, die für die Anforderung relevant sind, beschreiben Vorgehen zur Gestaltung von Ökosystemen aus Unternehmenssicht. Dazu zählen die Ansätze von SCHUH UND WOELK sowie VAN LANCKER ET AL. Ausgewählte Planungsschritte oder Hilfsmittel können in die Erarbeitung des Leitfadens einfließen.

**A7) Nachhaltigkeit:** Der Bewertungsansatz des IIT-Berlins unterstützt die Gestaltung nachhaltiger Clusterstrukturen. Insbesondere die IOOI-Kette zur Unterscheidung kurz- und mittelfristiger Auswirkungen durchgeführter Maßnahmen lässt sich übertragen. Die Nutzung im Zuge einer Wirkungsmessung von Transfermaßnahmen erfordert aber eine Konkretisierung. Ferner bedarf es der Integration des Ansatzes in den angestrebten Leitfaden. GRESSE sieht die nachhaltige Verankerung des transferierten Know-how im Unternehmen als grundsätzliches Ziel von Transferprojekten. Dieses Verständnis ist bei der Erarbeitung der Hilfsmittel des Rahmenwerks herauszustellen.

**A8) Zielgruppengerechte Anwendbarkeit der Planungshilfsmittel:** Eine praxisnahe Unterstützung der kooperativen Planung von Transferprojekten erfordert die Bereitstellung zugeschnittener Hilfsmittel. Hierfür definieren LUCZAK UND KILLICH Planungsfelder und formulieren Leitfragen, um das Vorhaben lückenlos zu beschreiben. Die Ergebnisse sind aufzugreifen und hinsichtlich der Planung interorganisationaler Transferprojekte anzupassen. Weitere Methoden liefern GÜRTLER UND LAUBE. Diese können adaptiert und in ein Vorgehen zur Projektplanung integriert werden. Jedoch konnten nicht für alle Aufgaben Hilfsmittel in ausreichender Detaillierung ermittelt werden. Ansätze zur Typisierung von Innovationsprojekten und damit verknüpfte Hinweise zur Anpassung des Projektmanagements liefern SCHUH UND APFEL sowie SHENHAR ET AL. Die Arbeiten bieten Anknüpfungspunkte zur Entwicklung einer Typisierung von Transferprojekten. Darauf aufbauend ist ein Ansatz zu erarbeiten, um Projekte in der Planungsphase zu bewerten und mittels der Projekttypen eine Umsetzungsstrategie zu empfehlen.

**A9) Systematische Vorgehensweise in der Transferprojekt-Planung:** Die Planung von Transferprojekten erfordert eine systematische Vorgehensweise. In einem Modell sind Phasen, Hilfsmittel und angestrebte Resultate zu strukturieren. Mehrere der untersuchten Ansätze stellen Vorgehen zur Projektplanung bereit. Dazu zählen die Arbeiten

von BOEGLIN, GRESSE oder LUCZAK UND KILLICH. Diese helfen, relevante Informationen zusammengetragen und das Verständnis über das geplante Vorhaben schrittweise zu schärfen. Folglich sind die Ergebnisse bei der Erarbeitung einer Systematik zur Planung von Transferprojekten zu berücksichtigen. LAUBE und GUERTLER stellen ebenfalls Vorgehensmodelle zur Anwendung ihrer Methodik vor. Aufgrund abweichender Schwerpunkte sind diese jedoch nur teilweise übertragbar. Keiner der betrachteten Ansätze wird dem Anspruch einer Verknüpfung von Hilfsmitteln zu einem durchgehenden Vorgehen von der Bedarfsidentifikation bis zum ausformulierten Projektvorhaben gerecht.

**A10) Verknüpfung zwischen Transferkonzept und -projekten:** Die Arbeiten von KORRELL UND SCHAT, des Kompetenzzentrums Digital in NRW und des CIMTT zur Strukturierung von Formaten sind auf Cluster übertragbar. Einerseits adressieren diese Teilaspekte der Gestaltung eines Transferkonzepts, andererseits wird die schrittweise Anbahnung von Transferprojekten gefördert. Der IOOI-Ansatz des IIT-Berlins lässt sich sowohl für die Planung von kurz- und mittelfristigen Auswirkungen auf Cluster- als auch auf Projekt-Ebene anwenden. Die Ausführungen von LEISTEN geben ebenso Impulse für die Planung des Transferkonzepts und für Transferprojekte. Insgesamt wird jedoch deutlich, dass keiner der untersuchten Ansätze die Anforderung in Gänze erfüllt.

### **Zusammenfassung**

Keiner der analysierten Ansätze und keine triviale Kombination erfüllt alle Anforderungen vollumfänglich. Ein zentraler Mangel ist, dass kein Ansatz den Technologietransfer in Innovationsclustern als ganzheitliches Gestaltungsfeld versteht und auf eine vorausschauende Orchestrierung der Transferaktivitäten zielt. Folglich existiert kein Rahmen, der Dimensionen und Entwicklungsfelder eines Cluster-Transferkonzepts aufspannt und Entwicklungsstufen festlegt. Zudem mangelt es an einer Systematik, die eine Entwicklung des Transferkonzepts von der Bestimmung des Ausgangs- und Zielzustands bis zur Definition konkreter Maßnahmen unterstützt. Viele Ansätze fokussieren nur Teilaspekte des Gesamtproblems wie bspw. die Darstellung von Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren. Es mangelt allerdings an einer durchgängigen Klassifikation der Faktoren, die sowohl im Zuge der Planung auf Cluster- als auch auf Projektebene als Orientierungshilfe dient. Während zur Strukturierung von Transferformaten anwendbare Ansätze vorliegen, wird die Aufbereitung von Forschungsergebnissen als Transferinhalt nur unzureichend unterstützt. Dies deckt sich mit einer oftmals beobachteten Transferbarriere.

Im Hinblick auf die systematische Planung von Transferprojekten konnten zwar Vorgehen und Hilfsmittel ermittelt werden, diese weisen i.d.R. allerdings keine ausreichende Konkretisierung auf. Kein Ansatz wird dem Anspruch eines durchgehenden Vorgehens von der Bedarfsidentifikation bis zum ausformulierten Vorhaben unter Bereitstellung passgenauer Hilfsmittel gerecht. Unterdies existiert kein Ansatz, um Transferprojekte in der Planungsphase zu bewerten und mittels Projekttypen eine Umsetzungsstrategie zu empfehlen. Zusammenfassend besteht Bedarf für ein *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mitteständisch geprägten Innovationsclustern*.

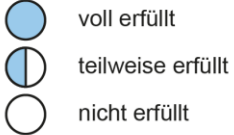
<b>Bewertung</b> der Ansätze anhand der gestellten Anforderungen  <b>Bewertungsskala:</b> 		Aktivierung Erfolgsfakt., Abbau Transferbarrieren	Plausible Gliederung	Zielorientierte Weiterentwicklung	Mittelstandsge. Strukturierung von Formaten	Bündelung und Aufbereitung Technologieangebot	Systematisches Vorgehen Transferkonzept	Nachhaltigkeit des Transferkonzepts	Anwendbarkeit der Hilfsmittel (Projektplanung)	Systemati. Vorgehensweise Projektplanung	Verknüpfung Transferkonzept zu -projekten
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Charakterisierung des Gestaltungsfelds des Technologietransfers im Cluster	Erfolgsfaktoren des Netzwerkmanagements nach DREWELLO ET AL.										
	Entwicklung einer Transferumgebung nach LUNDQUIST										
	Transfer Engineering zur Kommunikationsgestaltung nach LEISTEN										
	Ökosystem-Beschreibungsrahmen nach KASTALLI UND NEELY										
	Rahmen zur Ökosystemgestaltung nach SCHUH UND WOELK										
Strukturierung von Transferformaten und -inhalten	Die vier Stufen des Transfers nach KORELL UND SCHAT										
	Technologietransfer-Management nach PILLER UND HILGERS										
	Servicekonzept des Kompetenzzentrums Digital in NRW										
	Transferansatz des CIMTT										
	Transferprozess zur digit. Transformation nach BLÄSIUS UND CHLOSTA										
	Demand Readiness Level Scale (DLS) nach PAUN										
	Transfer bei „TransMechatronic“ nach GAUSEMEIER ET AL.										
Planung eines Transferkonzepts	Entwicklung v. Verbesserungschancen f. Ökosysteme nach KASTALLI UND NEELY										
	Analyse von Innovationssystemen nach VAN LANCKER ET AL.										
	Technologietran.-Wertschöpfungskette nach LANDRY ET AL.										
	Cluster- und Netzwerkbewertungskonzept des IIT-Berlin										
Planung von Transferprojekten	Rahmen zur typbasierten Transferplanung nach SCHUH UND APFEL										
	Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR ET AL.										
	Gestaltung der Innovationszusammenarbeit nach GRESSE										
	Kooperationsplanung nach LUCZAK UND KILLICH										
	Gestaltung des Know-how-Transfers nach BOEGLIN										
	Methodik des interorganisationalen Technologietransfers nach LAUBE										
	Methodik der situativen Open Innovation (SOI) nach GÜRTLER										

Bild 3-23: Bewertung des untersuchten Stands der Technik anhand der Anforderungen





## 4 Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in Innovationsclustern

In diesem Kapitel wird das *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern* vorgestellt. Es hat den Anspruch, dem aus der Problemanalyse und dem Stand der Technik abgeleiteten Handlungsbedarf gerecht zu werden. Somit adressiert es die in Kapitel 2 gestellten Anforderungen. Im Fokus steht die systematische **Entwicklung eines Cluster-Transferkonzepts** als Basis für dessen Etablierung und langfristige Verstetigung. Das Konzept bildet die Voraussetzung für den Transfer im Rahmen von **Transferprojekten** als Mittel der Wahl mittelständischer Unternehmen zur Erschließung der Forschungsergebnisse des Clusters. Folglich besteht eine **kombinierte Zielsetzung**: Clustermanagement-Organisationen werden bei der Entwicklung des Transferkonzepts und Unternehmen bei der Planung konkreter Projektvorhaben unterstützt. Die Leistungsfähigkeit des Mittelstands soll gestärkt und Innovations sprünge auf Basis neuer Technologien induziert werden.

In Abschnitt 4.1 wird ein Überblick über den Aufbau und die Elemente des Rahmenwerks gegeben. In Abschnitt 4.2 wird das Handlungsfeld wirkender Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren erschlossen. Zudem werden Entwicklungsfelder eines Transferkonzepts definiert. Anschließend adressiert Abschnitt 4.3 die Entwicklung eines Transferkonzepts für mittelständisch geprägte Innovationscluster. Dies umfasst die Vorstellung eines Leitfadens und entsprechender Hilfsmittel. Ein vergleichbarer Aufbau wird bei der Vorstellung der Planungsunterstützung für Transferprojekte in Abschnitt 4.4 verfolgt. Zuerst wird das Vorgehensmodell erläutert. Anschließend erfolgt die detaillierte Beschreibung der einzelnen Phasen und entwickelten Hilfsmittel.

### 4.1 Das Rahmenwerk im Überblick

Das *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern* gliedert sich in drei Bereiche: (1) Grundlagen des Transfers in Clustern, (2) Transferkonzept und (3) Transferprojekt (Bild 4-1). Der erste Bereich adressiert die **Charakterisierung des Gestaltungsfelds des Technologietransfers** in Innovationsclustern und wirkt als Fundament für die anderen Bereiche. Der zweite Bereich fokussiert die Unterstützung von Clustermanagement-Organisationen bei der **Planung eines Transferkonzepts**. Der dritte Bereich widmet sich der **systematischen Planung von Transferprojekten**<sup>62</sup> als Transferformat im Cluster.

---

<sup>62</sup> Wie in Kapitel 2 ausgeführt, beschränkt sich der Technologietransfer im Cluster nicht auf projektbezogene Kooperationen. Ebenso spielen Formate zur Knüpfung informeller Kontakte, Schulungs- und Beratungsangebote oder neuartige Open Innovation-Formate eine Rolle. Diese Formate wirken vielfach als Hinführung für eine projektorientierte FuE-Kooperation, begleiten diese oder unterstützen die nachhaltige Verstetigung der Ergebnisse nach dem Projektabschluss (vgl. auch Abschnitt 3.2.1).

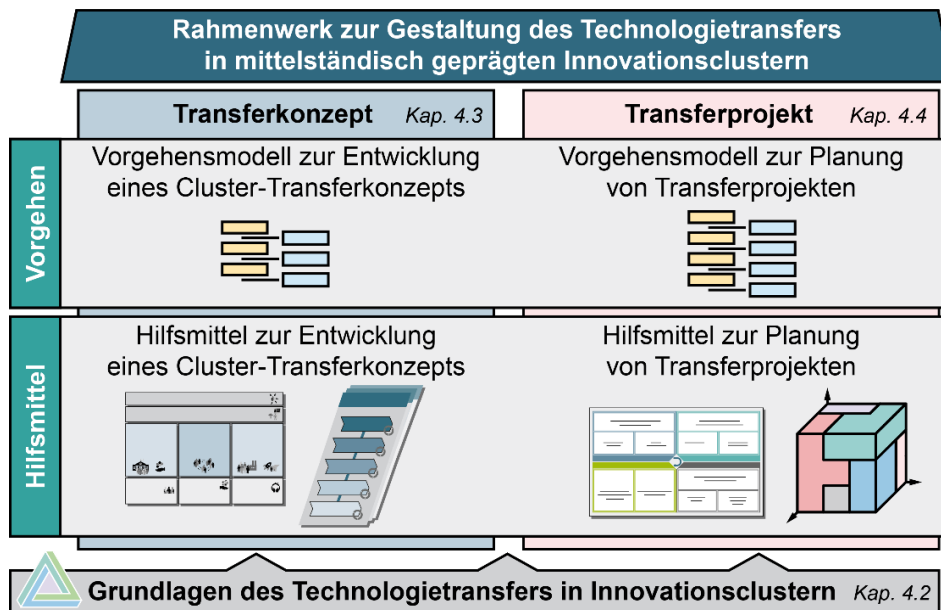


Bild 4-1: Aufbau des Rahmenwerks

### Grundlagen des Technologietransfers in Innovationsclustern (Kapitel 4.2)

Im Kern dieses Bereichs steht die Definition von **Entwicklungsfeldern** und Merkmalen mit zugeordneten Ausprägungsstufen des Technologietransfers in Clustern. Diese ermöglichen sowohl eine Bewertung des Ist-Stands in einem betrachteten Cluster als auch die Festlegung eines angestrebten Soll-Zustands. Darüber hinaus hängt ein effizienter Technologietransfer wesentlich von **Erfolgsfaktoren und Barrieren** ab. Um Erfolgsfaktoren nutzbar zu machen und gleichzeitig etwaige Transferbarrieren umgehen zu können, umfasst das Rahmenwerk eine nachvollziehbare Klassifikation der Faktoren. Diese eignet sich für die Planung eines Transferkonzepts und die Planung von Transferprojekten gleichermaßen. Außerdem wird die Klassifikation mit einer Übersicht<sup>63</sup> bekannter Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren verknüpft.

### Transferkonzept (Kapitel 4.3)

Im Fokus steht die Unterstützung der Entwicklung des Transferkonzepts<sup>64</sup>. Um langfristig ein mittelstandsgerechtes, nachhaltiges Transferökosystem zu etablieren, muss allerdings die Durchführung der Transferaktivitäten und die Verstetigung im Zuge der Planung vorausgedacht werden. Grundsätzlich ist ein Transferkonzept erforderlich, welches **drei**

<sup>63</sup> Es wird auf bestehende Literaturquellen zurückgegriffen, so dass die Übersicht keine eigene Forschungsdimension der Arbeit darstellt.

<sup>64</sup> Grundsätzlich wirken Anreizstrukturen förderlich auf den Technologietransfer. So wirkt der Erhalt einer FuE-Förderung als Motivation und erhöht die Wahrscheinlichkeit des Zustandekommens der FuE-Kooperationen deutlich [Sti13b, S.43]. Folglich unterstützt das Vorhandensein einer finanziellen Förderung der Management-Organisation oder der Transferformate die Umsetzung des Transferkonzepts. Die entwickelten Hilfsmittel und Methoden unterstützen jedoch vielfach eine Strukturierung transferbezogener Aspekte, so dass diese auch für nicht-geförderte Initiativen relevant sind.

**zentrale Elemente** verbindet und einer **Strategie** folgt. Es systematisiert die Technologieinhalte, Formate und Akteure (Bild 4-2). Der Dreiklang repräsentiert die Annahme, dass ein effizienter Transfer die passenden Inhalte in mittelstandskonformen Formaten bereitstellt und durch qualifizierte und motivierte Akteure durchgeführt wird.

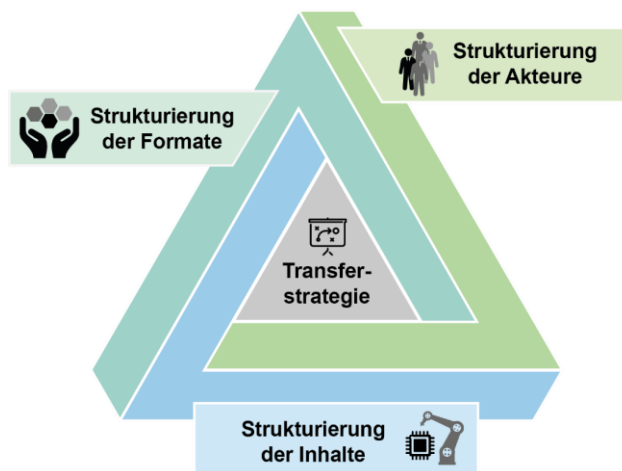


Bild 4-2: Dimensionen des Transferkonzepts eines Innovationsclusters

Die Strukturierung der Akteure basiert auf einer Referenzstruktur. Die Formate werden anhand eines Stufenmodells geordnet. Weiterhin wird eine Möglichkeit zur Strukturierung der Inhalte vorgestellt. Ferner gilt es, die spezifischen Merkmale des Clusters zu berücksichtigen. Dafür werden den Entwicklungsfeldern eines Transferkonzepts spezifische Merkmale zugeordnet und Ausprägungsstufen festgelegt. Auf diese Weise können der Ist- und ein anzustrebender Soll-Zustand bestimmt werden, um Umsetzungsmaßnahmen zur Entwicklung des Transferkonzepts abzuleiten. Prämisse für die Anwendung des Vorgehensmodells ist ein bestehendes Innovationscluster. Zudem wird vorausgesetzt, dass das Cluster durch eine professionelle Managementorganisation gesteuert wird<sup>65</sup>. Der Betrachtungsfokus liegt auf mittelständisch geprägte Innovationsclustern.

### Transferprojekt (Kapitel 4.4)

Die Erschließung fortschrittlicher Forschungsergebnisse des Clusters über Transferprojekte eröffnet Unternehmen weitreichende Innovationspotentiale. Allerdings setzt die erfolgreiche Projektdurchführung eine systematische Planung voraus, um Erfolgsfaktoren zu nutzen und typische Fehler in der Planung zu vermeiden. Es werden ein schrittweises Vorgehen und Hilfsmittel für eine kooperative Planung bereitgestellt. Insbesondere Akteure mit geringerer Transfererfahrung werden unterstützt. Die Planung reicht von der Bedarfsermittlung über die Grob- bis zur Detailplanung und verfolgt das Ziel, nachhaltig erfolgreiche Transferkooperationen zu definieren. Dafür werden den Planern typische Umsetzungsstrategien mit Gestaltungshinweisen bereitgestellt. Obgleich mit Blick auf

<sup>65</sup> Angelehnt an Abschnitt 2.3.2 adressiert das Rahmenwerk primär Cluster-Initiativen, die mittels koordinierter Aktivitäten diverser Stakeholder die Leistungsfähigkeit des Clusters verbessern. Aus Gründen der Lesbarkeit wird vielfach der Begriff Cluster synonym für diese Initiativen verstanden.

den Transfer in den Mittelstand häufig ein Innovationsbedarf des Unternehmens als Ausgangspunkt dient, werden technologie- und bedarfsgetriebene Transferprojekte<sup>66</sup> gleichermaßen anvisiert. Im Fokus stehen Projekte mit hohem Interaktionscharakter und bidirektionalem Know-how-Fluss. Der Transfer schließt das Verständnis der Technologie ein und zielt auf einen nachhaltigen Kompetenzerwerb.

## 4.2 Grundlagen des Technologietransfers in Innovationsclustern

In der Problemanalyse wurde gezeigt, dass der Technologietransfer von Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren beeinflusst wird. Folglich ist die Kenntnis der Faktoren sowohl bei der Erarbeitung des Cluster-Transferkonzepts als auch im Zuge der Transferprojektplanung eminent. Es muss ein systematischer Zugriff ermöglicht werden. Daher widmet sich Abschnitt 4.2.1 der Vorstellung einer entwickelten Klassifikation. Daran anknüpfend wird in Abschnitt 4.2.2 ein Ansatz zur Gliederung eines Cluster-Transferkonzepts in unterschiedliche Entwicklungsfelder vorgestellt. Diese sind mit Merkmalen und Ausprägungsstufen verknüpft, um eine objektive Bewertung des Ist-Zustands und eine gezielte Weiterentwicklung zu einer Zielposition zu ermöglichen.

### 4.2.1 Erfolgsfaktoren und Barrieren des Technologietransfers

Die Bewertung der im Stand der Technik untersuchten Ansätze anhand der gestellten Anforderungen verdeutlicht den Bedarf nach einer Cluster-spezifischen Klassifikation von Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren. Zugleich erhebt das Rahmenwerk den Anspruch, bekannte Erfolgsfaktoren für die Planung nutzbar zu machen und die Überwindung von Barrieren zu fördern. Daher wird eine durchgängige **Klassifikation der Faktoren für den Technologietransfer in Clustern** bereitgestellt, die einen schnellen und bedarfsgerechten Zugriff erlaubt. Die Unterteilung erfolgt auf **vier Ebenen** (Bild 4-3):

- **Cluster:** Transferbarrieren, die dem Umfeld des Clusters zugeordnet werden. Beispiele sind ein unzureichender Fokus der Management-Organisation auf Transferaktivitäten oder eine mangelnde Verknüpfung von Transferformaten.
- **Organisation:** Die Akteure werden drei Gruppen zugeteilt: Know-how- und Technologieanbieter (insb. Forschungseinrichtungen), Transfermittler sowie Know-how- und Technologieanwender (insb. Unternehmen). Auf Organisations-Ebene jeder Gruppe können Barrieren existieren, die einen Technologietransfer hemmen.
- **Projekt:** Auf dieser Ebene erfolgt die Ordnung der Transferbarrieren anhand eines Prozesses in Anlehnung an GRESSE [Gre10, S.40]. Der beidseitig gerichtete Pfeil

---

<sup>66</sup> Eine Variante für ein technologie-induziertes Projekt könnte ein grundlegendes, allerdings begründetes Interesse eines Unternehmens an einer neuen Technologie oder einem Technologiefeld aus dem Cluster sein, ohne dass bereits eine konkrete Anwendung bekannt ist. Im Rahmen des Transferprojekts könnten potentielle Nutzungsmöglichkeiten im Unternehmen untersucht werden.

symbolisiert die Wechselseitigkeit der Vorhaben: Unternehmen erhalten Zugang zu neuen Technologien, gleichzeitig erfolgt ein Transfer von Anwendungswissen zur Forschungseinrichtung. Barrieren aus der Durchführung haben ihren Ursprung häufig in einer unzureichenden Planung (vgl. Abschnitt 2.2.5). Ein Beispiel ist das sog. „Not-invented-here“-Syndrom: Zugeordnete Probleme treten insb. in der Phase der Anwendung auf, d.h. der Integration und Weiterentwicklung der entwickelten Lösung nach Projektabschluss. Maßnahmen zur Überwindung müssen jedoch in der Projektplanung vorgesehen und in der Durchführung des Transfers verfolgt werden (z.B. Einbindung relevanter Stakeholder in die Anforderungserhebung).

- **Technologie:** Die Attribute der zu transferierenden Technologie können ebenfalls als Transferbarrieren wirken. Beispielweise ergeben sich Probleme aus einer mangelnden Kompatibilität zur Technologiebasis des Unternehmens bei einer gleichzeitig unpassenden Zielsetzung. Es sind Anknüpfungspunkte beim Know-how- und Technologieanbieter erforderlich, ansonsten ist eine eigenständige Anwendung nach Projektabschluss kaum möglich [Rau13, S.149]. Bild 4-3 zeigt die Klassifikation exemplarisch für verschiedene Transferbarrieren.

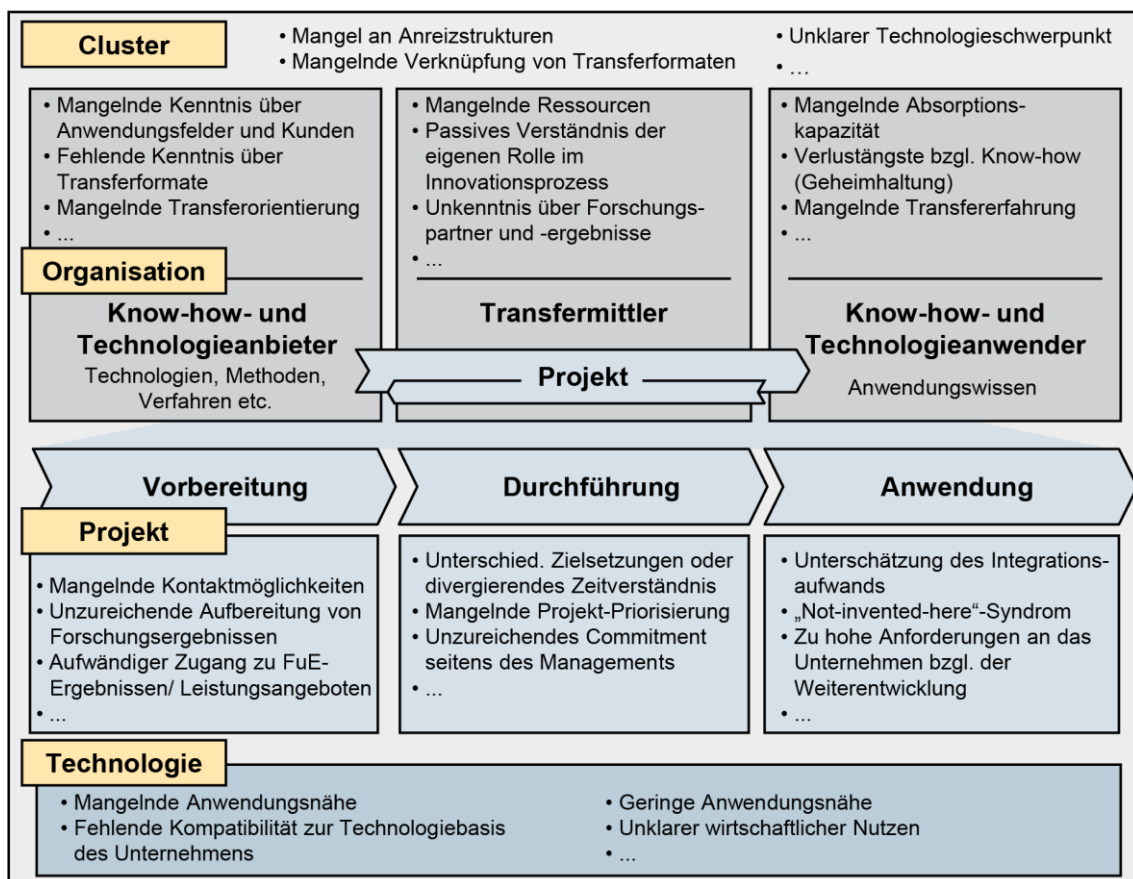


Bild 4-3: Strukturierung des Wirkungsfelds der Transferbarrieren

Das nationale Innovationssystem liegt oberhalb der Cluster-Ebene (bsph. Barriere: administrative Hürden bei der Beantragung geförderter Projekte). Entsprechende Barrieren können sich auf die regionale Ebene auswirken [Ort13, S.29]. Diese sind jedoch i.d.R.

von der Clustermanagement-Organisation nicht beeinflussbar und daher nicht Teil der Betrachtung in dieser Arbeit. Eine Liste verschiedener Transferbarrieren zeigt Anhang A4. Hemmnisse, die ihren Ursprung in der digitalen Transformation haben (vgl. Abschnitt 2.1.4), lassen sich mehreren Ebenen zuordnen. So wirkt die Skepsis gegenüber der IT-Sicherheit auf Ebene der Organisation. Herausforderungen bei der wirtschaftlichen Bewertung digitaler Lösungen liegen auf Ebene der Technologie. Die Klassifikation bietet einen Ausgangspunkt, um mit zielgerichteten Maßnahmen auf bestehende Barrieren zu reagieren. So können Sensibilisierungs- und Qualifizierungsangebote im Cluster helfen, Barrieren auf Organisations-Ebene zu lösen. Eine Bereitstellung systematischer Hilfsmittel kann den Barrieren in der Planung von Projekten entgegenwirken. Zudem lässt sich feststellen, welcher Ebene bereits initiierte Maßnahmen zuzuordnen sind.

Neben den Barrieren werden in der Literatur **Erfolgsfaktoren für den Technologietransfer** beschrieben. Diese leiten sich u.a. aus Transferbarrieren ab (d.h. Erfolgsfaktor als überwundene Barriere) oder adressieren übergeordnete Aspekte (z.B. hohe Kooperationsbereitschaft der Akteure). Die Erfolgsfaktoren werden daher analog zu den Barrieren den aufgespannten Ebenen der Klassifikation zugeordnet<sup>67</sup> (Bild 4-4).

<b>Cluster</b>				
<b>Organisation</b>				<b>Kooperationskultur</b>
<b>Projekt</b>		<b>Transferverständnis</b>	<b>Know-how- und Technologieanbieter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteur-Gruppen im Innovationscluster</li> <li>• Erreichte krit. Masse involvierter Akteure</li> </ul>
<b>Technologie</b>		<b>Ausgangsbasis</b>	<b>Know-how- und Technologieanwender</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis des Technologietransfers als gegenseitiger Lernprozess</li> <li>• <b>Kommunikation</b></li> <li>• Einfacher und schneller Zugang zu FuE-Ergebnissen und Leistungsangeboten</li> <li>• Vorhandensein zentraler Anlaufstellen für Unternehmen</li> <li>• <b>Vernetzung zwischen Akteuren</b></li> <li>• Existenz vielfältiger, praxisorientierter Kontakt- u. Austauschmöglichkeiten</li> <li>• <b>Transferinfrastruktur</b></li> <li>• Vorhandensein versch. Testumgebungen</li> </ul>
<b>Unternehmensbezug</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offenheit und Vertrauen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Kundenorientierung und hoher Praxisbezug</li> <li>• Effektive interne Kommunikationsstrukturen zum Technologietransfer</li> <li>• Technologietransfer als Teil der Strategie und Kernaktivität</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestehende Kompetenzen über die Technologie auf Seiten des Unternehmens</li> <li>• Hohe Kompatibilität zur Technologiebasis des Unternehmens</li> <li>• Angemessener Technologiesprung (bzgl. der Technologiekompetenz des Unternehmens)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung der spezifischen Absorptionskapazität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelebte Innovationskultur (z.B. Flexibilität, Veränderungs- und Risikobereitschaft)</li> <li>• Hohe Absorptionskapazität</li> <li>• Bestehende (positive) Transfererfahrung</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe relative Vorteilhaftigkeit</li> <li>• Hohes Weiterentwicklungspotential nach Abschluss des Kooperationsprojekts</li> <li>• Hoher Reifegrad</li> </ul>		<b>Vorbereitung</b>	<b>Transfermittler</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausfordernde, erreichbare Ziele</li> <li>• Klare Beschreibung von Lösungsweg, Arbeitspaketen und Verantwortlichkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rollenverständnis als aktiv agierender Innovationstreiber</li> </ul>	
		<b>Durchführung</b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Häufiger persönlicher Austausch während der Kooperation</li> <li>• Entgegenwirkung des „Not-invented-here“-Syndroms</li> </ul>		

Bild 4-4: Klassifikation der Erfolgsfaktoren mit ausgewählten Beispielen

<sup>67</sup> Es ist davon auszugehen, dass zwischen Faktoren vielfältige Abhängigkeiten bestehen. Ein Beispiel wäre ein Zusammenhang zwischen einer gelebten Innovationskultur beim Unternehmen (Organisation) und dem Überwinden des „Not-invented-here“-Syndroms (Projekt). Aufgrund der Komplexität der Wechselwirkungen sind zu deren Beschreibung jedoch weitere Forschungsarbeiten notwendig.



Zusätzlich zur Klassifikation erfolgt eine **Gruppierung ähnlicher Faktoren** innerhalb der Ebenen (**Ebene:** Projekt, **Gruppe:** Ausgangsbasis, **Faktor:** hohe strategische Konsistenz). Äquivalent zu den Transferbarrieren umfasst Anhang A4 eine Übersicht<sup>68</sup> relevanter Erfolgsfaktoren. Einen Auszug daraus zeigt Bild 4-5.

Erfolgsfaktor	Ebene	Gruppe	Quellen
Umfassende Kommunikation über Einsatzmöglichkeiten u. Vorteile des Technologietransfers (über diverse Kanäle)	Cluster	Kommunikation, Transferverständnis	[Eck11, S.176], [Kor13, S.44]
	Organisation	Know-how- und Technologieanwender	
Existenz vielfältiger, praxisorientierter Kontakt- und Austauschmöglichkeiten zur Vernetzung und dem Austausch über FuE-Ergebnisse, um Beziehungen zwischen potentiellen Transferpartnern zu knüpfen, Erfahrungen auszutauschen und gemeinsam Transferideen zu entwickeln	Cluster	Transferformate und Services, Vernetzung zwischen Akteuren	[Fic97, S.369f.], [Kor13, S.44], [ZR09, S.424]
Existenz eines Leitbilds guter Transferpraxis im Cluster	Cluster	Orchestrierung, Kooperationskultur, Transferverständnis	[Aca16a, S.58]
Praxis-/ Adressaten-/ Problemlösungsorientierte Aufbereitung und Kommunikation von Forschungsergebnissen	Cluster	Kommunikation, Transferformate und Services	[Fic97, S.377], [Kor13, S.44], [Aca16a, S.59]
Hohe Relevanz der FuE-Ergebnisse für einen breiten Anwenderkreis mittelständischer Unternehmen	Cluster	Kommunikation	[Eck11 S.167], [Rau13, S.145]
	Organisation	Know-how- und Technologieanwender	
	Technologie	Unternehmensbezug, Technologieanwender	
Angemessener Technologiesprung bzw. auf die Technologiekompetenz des Unternehmens angepasster Neuheitsgrad	Projekt	Ausgangsbasis, Vorbereitung	[Rog95], [Fic97, S.361, Mei01, S.111], [Bar11]
	Technologie	Unternehmensbezug, Technologieanwender	

Bild 4-5: Ausschnitt der Übersicht zu Erfolgsfaktoren des Technologietransfers

Kombiniert schaffen die Klassifikation und die Übersicht ein einheitliches Verständnis und ermöglichen einen systematischen Zugriff auf Erfolgsfaktoren im Planungsprozess. Beispielsweise kann ein aufwändiger Zugang zu Angeboten der Know-how- und Technologieanbieter auf Cluster-Ebene gelöst werden (Aufbau digitale Plattform; gebündeltes Forschungs-/ Technologiemarketing durch Clustermanagement etc.). Die Anpassung des anvisierten Innovationssprungs an die Voraussetzungen des Unternehmens muss hingegen bei der Projektplanung erfolgen (z.B. Bereitstellung Bewertungskatalog).

#### 4.2.2 Entwicklungsfelder eines Transferkonzepts

Erklärtes Ziel des Rahmenwerks ist die Unterstützung des Clustermanagements bei der Entwicklung eines mittelstandsgerechten Transferkonzepts. Dieses gliedert sich in die Dimensionen Strategie, Formate, Inhalte und Akteure. Zusätzlich bedarf es der Spezifikation von **Entwicklungsfeldern zur Beschreibung der Dimensionen**. Dadurch wird das Handlungsfeld in plausible Teilbereiche gegliedert und eine strukturierte Herangehensweise im Zuge der Planung ermöglicht. Den ersten Schritt zur Festlegung der Entwicklungsfelder bildet die vorgestellte Klassifikation der Erfolgsfaktoren: In den Ebenen wurden Faktoren gruppiert (z.B. Gruppen Kooperationskultur und Kommunikation auf Cluster-Ebene). Diese Gruppen sollten sich in der Strukturierung des Konzepts

<sup>68</sup> Die Übersicht basiert wiederum auf verschiedenen Literaturquellen. Aufgrund der Vielfalt des interdisziplinären Forschungsfelds erhebt diese keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

wiederfinden. Ferner hat die Analyse des Stands der Technik gezeigt, dass die Ansätze nach DREWELLO ET AL. und LEISTEN Anregungen für potentielle Entwicklungsfelder geben (vgl. Abschnitt 3.5). Ausgehend von diesen Grundlagen wurde ein **Beschreibungsrahmen für ein Transferkonzept in Innovationsclustern** entwickelt (Bild 4-6).

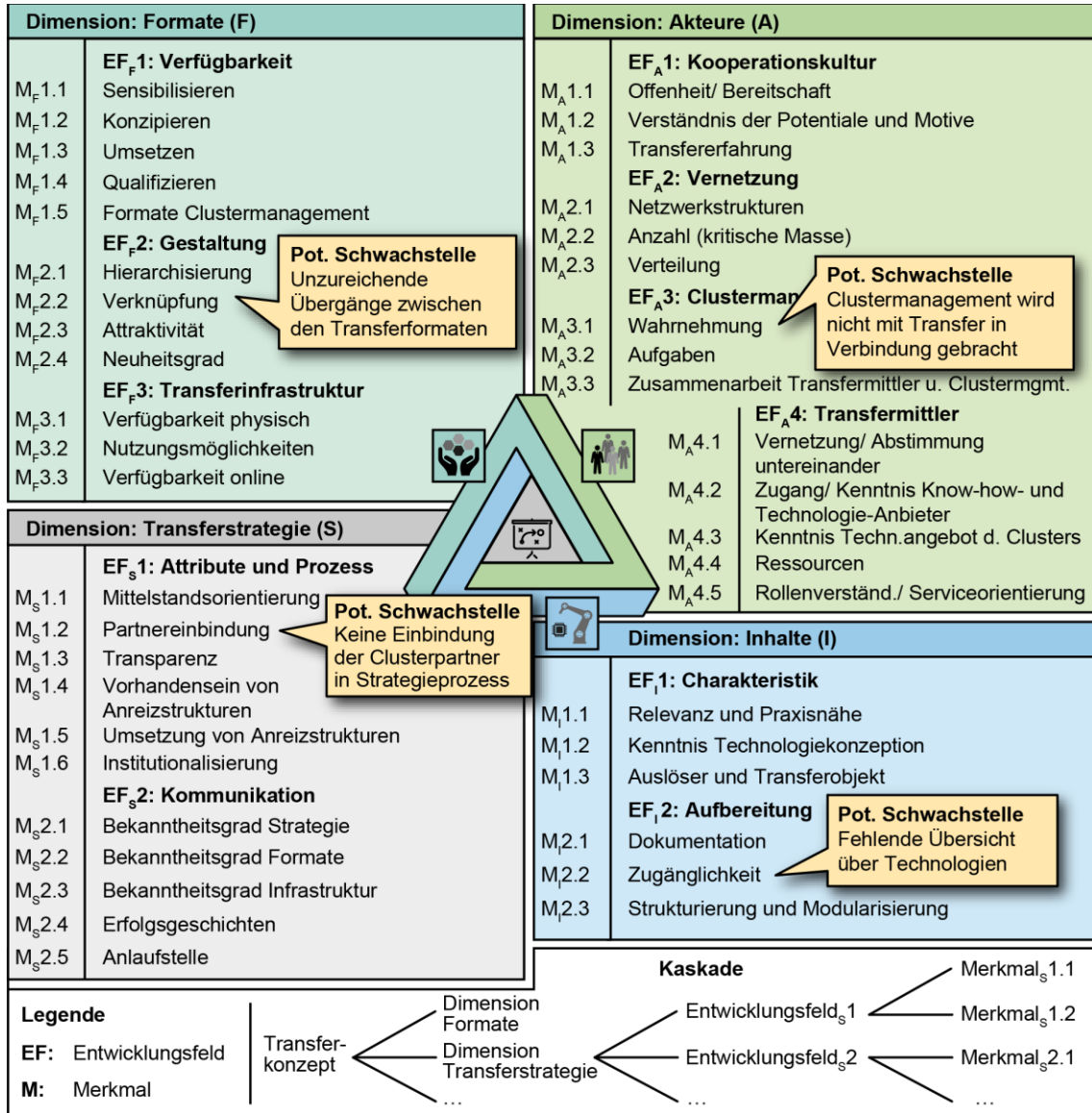


Bild 4-6: Entwicklungsfelder des Transferkonzepts mit beschreibenden Merkmalen

Der Rahmen unterteilt die vier Dimensionen des Transferkonzepts in 11 Entwicklungsfelder. Diese werden wiederum durch verschiedene Merkmale beschrieben (z.B. Partnereinbindung M<sub>S</sub>1.2). Somit dienen 43 Merkmale der vollständigen Charakterisierung des Transferkonzepts. Es ergibt sich eine **kaskadierte Struktur**: Beispielsweise unterteilt sich die Dimension Formate in die Entwicklungsfelder EF<sub>F</sub>1 Verfügbarkeit, EF<sub>F</sub>2 Gestaltung und EF<sub>F</sub>3 Transferinfrastruktur. Das Entwicklungsfeld EF<sub>F</sub>2 Gestaltung wird durch die Merkmale M<sub>F</sub>2.1 Hierarchisierung, M<sub>F</sub>2.2 Verknüpfung, M<sub>F</sub>2.3 Attraktivität und M<sub>F</sub>2.4 Neuheitsgrad charakterisiert. Ferner zeigt Bild 4-6, dass sich potentielle Schwachstellen den Merkmalen zuordnen lassen. Dieser Aspekt wird bzgl. der Anforderung an



das Rahmenwerk zur zielorientierten Weiterentwicklung im späteren Verlauf der Arbeit aufgegriffen. Zudem wird betont, dass die Entwicklungsfelder vielfach in enger Wechselwirkung stehen. Beispielsweise ist die Kommunikation von Erfolgsgeschichten eng mit der Verfügbarkeit von Transferformaten zur Umsetzung verknüpft. Dennoch ist die Trennung sinnvoll, um ein umfassendes Gesamtverständnis zu erzeugen. Zugleich erlaubt dies eine Zuordnung konkreter Maßnahmen zu Teilbereichen des Transferkonzepts, um eine zielgerichtete Optimierung des Status Quo zu ermöglichen.

### **Dimension: Transferstrategie (S)**

Neben einer ausgeprägten Mittelstandsorientierung ist die intensive Einbindung relevanter Stakeholder bei der Erarbeitung der Transferstrategie ein zentrales Merkmal des **Entwicklungsfelds Attribute und Prozess**. Sowohl Transfermittler als auch Know-how- und Technologieanbieter sind einzubinden, um eine Verknüpfung mit bestehenden Netzwerkstrukturen, Formaten und dem Technologieangebot des Clusters sicherzustellen. Eine Möglichkeit hierfür bildet die Etablierung eines Transferteams als Gremium unter Leitung des Clustermanagements. Durch die frühzeitige Einbindung in den Strategieprozess wird unterstrichen, dass ein wirkungsvolles Transferkonzept nur als gemeinsame Initiative umsetzbar ist, die ein entsprechendes Engagement der Akteure voraussetzt. Ferner nehmen Transfermittler eine wichtige Rolle bei der Operationalisierung von Transferaktivitäten ein. Durch die Partizipation wird einer ggf. herrschenden Skepsis hinsichtlich konkurrierender Angebote entgegengewirkt. Ein weiteres Merkmal des Entwicklungsfelds bildet die Transparenz. Idealerweise sollten die Strategieentwicklung und die formulierte Transferstrategie nachvollziehbar dokumentiert und verfügbar sein. Weitere Merkmale betreffen das Vorhandensein und die Umsetzung von Anreizstrukturen für den Transfer<sup>69</sup> im Cluster, bspw. um Hemmschwellen zur Durchführung risikoreicher FuE-Vorhaben zu senken. Zudem erfordert die Verstetigung des Transferkonzepts personelle und strukturelle Professionalität auf Seiten des Clustermanagements. Dies betrifft etwa die Besetzung der Rolle eines Transferverantwortlichen oder die Realisierung von Services, die zur Finanzierung des Clustermanagements beitragen können.

Insbesondere in jungen Cluster-Initiativen kommt der Kommunikation transferrelevanter Aktivitäten eine hohe Bedeutung zu. Es gilt, die entwickelte Transferstrategie, das Technologieangebot, verfügbare Transferformate und Transferinfrastrukturen (Testumgebungen, etc.) in der Region bekannt zu machen. Das **Entwicklungsfeld Kommunikation** trägt diesem Bedarf Rechnung. Von hoher Bedeutung ist hierbei auch die Kommunikation von Erfolgsgeschichten (z.B. Ergebnisse abgeschlossener Transferprojekte). Diese zeigen anschaulich die Potentiale des Technologietransfers und des Angebots der Know-how- und Technologieanbieter. Dadurch kann vorhandenen Hemmschwellen auf Seiten mittelständischer Unternehmen entgegengewirkt werden. Das letzte Merkmal des Entwicklungsfelds betrifft eine Anlaufstelle für den Technologietransfer beim Cluster-

---

<sup>69</sup> Die finanzielle Unterstützung in Form vorhandener Fördermittel bildet hier einen Erfolgsfaktor.

management, z.B. in Form eines Transferbüros. Diese kann als Wegweiser für die Suche nach Partnern und Technologieangeboten aus dem Cluster agieren. Hier besteht ein enger Zusammenhang zum Merkmal Institutionalisierung.

### **Dimension: Formate (F)**

Die Potentiale des Transfers im Cluster entfalten sich erst durch ein bestehendes Portfolio an Transferformaten [Mei01, S.122]. Dabei gilt es, Formate zur Sensibilisierung für neue Technologien, zur Konzipierung und zur Umsetzung von FuE-Vorhaben bereitzustellen, um eine vollständige Innovationskette abzubilden. Folglich ist das **Entwicklungsfeld Verfügbarkeit** von hoher Relevanz. Daran anschließend umfasst das **Entwicklungsfeld Gestaltung** die Merkmale Hierarchisierung und Verknüpfung. Diese zielen auf eine Ordnung der Formate ab. Zudem sind die Formate miteinander zu verketteten, um einerseits Abhängigkeiten abzubilden und Unternehmen andererseits eine durchgängige Unterstützung zu offerieren. Als Ergebnis kann bspw. eine Informationsveranstaltung zu Nutzenpotentialen und Anwendungen selbstoptimierender Regelungen unmittelbar in eine unternehmensindividuelle Potentialanalyse übergehen. Ein weiteres Merkmal ist die Attraktivität der Formate. So sollte sich die Vorteilhaftigkeit der Technologien des Clusters auch in attraktiven Formaten widerspiegeln. Es besteht demzufolge ein enger Bezug zum Merkmal Relevanz und Praxisnähe aus der Dimension Inhalt. Durch digitale Technologien ergeben sich vielfältige Möglichkeiten für neue oder zur Modifikation bekannter Formate (z.B. Ideenwettbewerb auf Open Innovation Plattform) (vgl. Abschnitt 2.2.3). Diese Aspekte werden im Merkmal Neuheitsgrad zusammengeführt. Den Abschluss der Dimension bildet das **Entwicklungsfeld Transferinfrastruktur**. Labore, Testumgebungen und Kreativräume für die interdisziplinäre Zusammenarbeit schaffen Möglichkeiten zum Kennenlernen und Erproben von Technologien. Die Infrastruktur umfasst physische Umgebungen und Online-Strukturen (digitale Plattformen etc.) und sollte die Vielfalt der clusterspezifischen Technologien abdecken.

### **Dimension: Inhalte (I)**

Das **Entwicklungsfeld Charakteristik** adressiert die Vorteilhaftigkeit und hohe Praxisnähe des Technologieangebots aus dem Cluster (insb. Forschungsergebnisse). Dieses Merkmal wirkt sich unmittelbar auf den Transfer in den Mittelstand aus. Gegebenenfalls werden die spezifischen Technologiefelder der Cluster-Initiative in einer Technologiekonzeption zusammengeführt. Deren Kenntnis bei Unternehmen in der Region gibt Aufschluss darüber, inwieweit die technologische Stoßrichtung des Clusters bekannt ist. Darüber hinaus impliziert die digitale Transformation einen Wandel des Auslösers und des Objekts des Technologietransfers (vgl. Abschnitt 2.2.6). Es gilt, das gesamte Spektrum möglicher Innovationsarten zu adressieren (Marktleistungsleistungs-, Geschäftsmodell- und Wertschöpfungsinnovationen sowie Innovationen der Arbeitsumgebung). Das **Entwicklungsfeld Aufbereitung** umfasst die adressatengerechte Dokumentation von Ergebnissen aus Forschungsprojekten, die mit der Cluster-Initiative in Verbindung stehen (z.B. Projektziel und Ergebnisse als Steckbrief). Eine oftmals genannte Barriere stellt die fehlende Zugänglichkeit von Forschungsergebnissen dar. Die Notwendigkeit, Lösungen zur

Überwindung zu erarbeiten, wird durch ein Merkmal betont. Hiermit eng verknüpft ist die Strukturierung und Modularisierung des Technologieangebots des Clusters. Als Teil des Transferkonzepts soll mittelständischen Unternehmen ein systematischer Überblick gegeben werden. Dieser ermöglicht einen schnellen Einstieg in das Technologieangebot und Unternehmen können Ideen oder Bedarfe einordnen. Eine Modularisierung der Technologien (z.B. Bausteine) dient der effizienten Erfüllung ähnlicher Innovationsbedarfe verschiedener Unternehmen. Gleichzeitig kann eine Adaption auf spezifische Anforderungen und Rahmenbedingungen eines Unternehmens erfolgen.

### **Dimension: Akteure (A)**<sup>70</sup>

Die nachhaltige Verstetigung der Transferaktivitäten erfordert eine hohe Kooperations- und Vernetzungsfähigkeit unter den Akteuren [TL07, S.50] (vgl. Erfolgsfaktoren Abschnitt 4.2.1). Im **Entwicklungsfeld Kooperationskultur** wird dies über die Merkmale Offenheit/ Bereitschaft der Akteure gegenüber Transferkooperationen und der Transfererfahrung abgebildet. Weiterhin fließt das Verständnis über Potentiale und Motive des Transfers in die Einstufung ein. So lässt eine hohe Ausprägung des Entwicklungsfelds darauf schließen, dass viele Akteure über weitreichende Erfahrungen verfügen und ein hohes Interesse am Technologietransfer besteht. Folglich sollten nur dosierte Aufklärungsmaßnahmen erfolgen und der Fokus eher auf die Vermittlung spezifischer Technologien oder die Initiierung konkreter FuE-Vorhaben gelegt werden. Persönliche Kontakte und Vertrauen bilden wichtige Voraussetzungen für einen erfolgreichen Technologietransfer. Etablierte Netzwerkstrukturen sind folglich ein wichtiger Indikator des Cluster-Transferkonzepts, eingeordnet im **Entwicklungsfeld Vernetzung**. Weiterhin werden die Anzahl und die Verteilung der Akteure betrachtet. Bei Überschreitung einer Schwelle involvierter Akteure in der Cluster-Initiative wirken sich Synergieeffekte zunehmend positiv auf den Transfer aus (vgl. Abschnitt 2.3.4). Ein funktionierendes Transferökosystem erfordert das Mitwirken verschiedener Akteur-Gruppen. Schwachstellen bestehen, wenn eine Gruppe nicht vertreten oder deutlich unterrepräsentiert ist.

Das Clustermanagement schafft einen Rahmen für den Transfer, koordiniert die Strategieentwicklung und setzt Prioritäten zur Umsetzung. Es ist für erfolgreiche Innovationscluster unverzichtbar [Aca16a, S.33]. Hier wird betont, dass nicht alle Aufgaben zentralisiert werden. Insbesondere sind konkurrierende Services zu Angeboten der Transfermittler zu vermeiden. Die Akzeptanz für die koordinierende Funktion unter den Akteuren ist unabdingbar. Ein Merkmal im **Entwicklungsfeld Clustermanagement** betrifft daher

---

<sup>70</sup> Die Entwicklungsfelder adressieren den Technologietransfer im Cluster als Ganzes. Folglich unterstützt der Ansatz keine detaillierte Analyse einzelner Organisationen, wie z.B. das Transferaudit für Forschungseinrichtungen des Stifterverbands und der Heinz Nixdorf Stiftung [Sti19-01]. Einen weiteren Ansatz, um die Gestaltungsfelder des Technologietransfers aus Sicht einer Forschungseinrichtungen zu analysieren und zu planen, bildet das „UBC ecosystem framework“ nach GALAN-MUROS UND DAVEY [GD19]. Die integrierten Elemente sowie die Verknüpfung einer prozessualen und strukturellen Perspektive sind sehr umfassend, weisen jedoch einen vergleichsweise hohen Abstraktionsgrad auf [GD19]. Die Übertragbarkeit auf die Entwicklungsfelder des Cluster-Transferkonzepts ist daher nur bezüglich ausgewählter Aspekte möglich.

die Wahrnehmung bzw. Außenwirkung. Das Aufgabenspektrum des Clustermanagements bei der Operationalisierung des Transferkonzepts ist vielfältig. Es reicht von der Strukturierung des Technologieangebots, über die Projektanbahnung bis zur Gestaltung von Anreizstrukturen. Dem Spektrum trägt das Merkmal Aufgaben Rechnung. Die Einbindung von Transfermittlern gilt als Hebel für den effizienten Technologietransfer in die Breite des Mittelstands. Daher wird die Zusammenarbeit des Managements mit den Transfermittlern der Region über ein weiteres Merkmal abgebildet.

Die Rolle der Transfermittler wird ferner in einem separaten Entwicklungsfeld über fünf Merkmale charakterisiert. Hierunter fällt die Vernetzung der Transfermittler zueinander. Idealerweise werden Tätigkeiten und Services aufeinander abgestimmt oder kooperativ angeboten. Zusätzlich zu persönlichen Kontakten sollte die Zusammenarbeit teils formalisiert werden, um sukzessive nachhaltige Strukturen zu schaffen. Weitere Merkmale beziehen sich auf die Kenntnis des Technologieangebots des Clusters sowie den Zugang zu Know-how- und Technologie-Anbietern, die mit der Cluster-Initiative in Verbindung stehen (insb. um eine adäquate Vermittlung realisieren zu können). Im Falle einer hohen Ausprägung des Merkmals Rollenverständnis agieren viele Transfermittler als proaktive Innovationstreiber. Diese haben ein breites Verständnis der Unternehmensbedarfe und der Transferpotentiale, angebotene Formate reichen bis zur Durchführung von Potentialanalysen oder der Begleitung von FuE-Projekten. Zweifellos hängen die Erfüllung der Rolle und der Umfang eigener Services von der Ressourcenausstattung ab.

### **Entwicklungsstufen zur Bewertung des Transferkonzepts**

Angelehnt an LUNDQUIST (vgl. Abschnitt 3.1.2) spannen die Entwicklungsfelder einen **Bewertungsraum des Transferkonzepts** auf. Ziel ist die Identifikation von Schwachstellen und Stärken als Basis für die Definition von Maßnahmen zur Weiterentwicklung. Dabei fließen die Dimensionen und Entwicklungsfelder gleichgewichtet in die Gesamtbewertung ein. Dieser gleichverteilten Berücksichtigung liegt wiederum die vorgestellte Prämisse zugrunde, dass zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Technologietransfers im Cluster alle vier Dimensionen des Transferkonzepts betrachtet werden müssen: Ausgehend von einer Transferstrategie gilt es, Zukunftstechnologien und fortschrittliche FuE-Ergebnisse über attraktive Formate durch hochqualifizierte, motivierte Akteure in die Anwendung bei mittelständischen Unternehmen zu bringen. Es wird eine **4-stufige Bewertungsskala** vorgeschlagen. Diese reicht von „*kaum ausgeprägt*“, über „*teilweise ausgeprägt*“ und „*vielschichtig ausgeprägt*“ bis zu „*strategisch ausgeprägt*“. Angesichts der Komplexität und ggf. bestehenden Mehrdeutigkeit einzelner Merkmale sowie dem variierenden Erfahrungshorizont der Akteure im Cluster ist eine einfache Skalenbewertung jedoch unzureichend. Stattdessen werden die Ausprägungen für jedes Merkmal ausformuliert. Die Formulierungen repräsentieren gebündeltes Expertenwissen zum Technologietransfer in Innovationsclustern. Die Herleitung erfolgte induktiv, basierend auf den Erfahrungen bei der Entwicklung und Verstetigung des Transferkonzepts im Spitzencluster it's OWL (vgl. Abschnitt 2.2.5). Bild 4-7 zeigt einen Ausschnitt des Bewertungskatalogs. Die Ausprägungen aller Merkmale finden sich in Anhang A5.

Dimension des Transferkonzept: Transferstrategie			
Entwicklungsfeld: EF <sub>2</sub> : Kommunikation			
Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt
Erfolgsgeschichten (M <sub>S</sub> 2.4)	Keine Erfolgsgeschichten durchgeführt Transferprojekte aus dem Cluster bekannt	Vereinzelte Beispiele sind bekannt, aber es liegen nur Basisinformationen vor, so dass der Übertrag in die eigene Praxis im Unternehmen schwierig ist	Beispiele von Transferprojekten und weiteren Formaten aus unterschiedlichen Technologiefeldern des Clusters bekannt. Es gibt die Möglichkeit auf Informationen zu einigen Beispielen zuzugreifen.
			Strategisch ausgeprägt Es sind Erfolgsbeispiele für jedes Technologiefeld, für Transferprojekte unterschiedlicher Zielsetzungen (Machbarkeitsstudie, Implementierung etc.) und für andere Formate bekannt. Systematischer Zugriff auf Detailinformationen möglich.
Dimension des Transferkonzept: Transferformate			
Entwicklungsfeld: EF <sub>1</sub> : Verfügbarkeit			
Konzipieren (M <sub>F</sub> 1.2)	Keine Formate zur Unterstützung der Ideen- und Konzipierungsphase in der Region verfügbar (z.B. Bedarfsanalyse)	Einzelne Formate zur Unterstützung der Ideen- und Konzipierungsphase für mittelständische Unternehmen verfügbar, um Transferprojekte zur Erschließung von Technologien des Clusters vorzubereiten	Mehrere Formate zur Unterstützung der Ideen- und Konzipierungsphase verfügbar, die zudem einem systematischen Vorgehen folgen. Diese werden von mehreren Akteuren der Region zu verschiedene Cluster-Technologien angeboten.
			Für nahezu alle Technologiefelder des Clusters sind Formate für die Ideen- und Konzipierungsphase verfügbar. Mehrere orientieren sich an einer gemeinsamen Systematik, um eine hohe Qualität sicherzustellen. Das Angebot wird regelmäßig und zielgerichtet erweitert.
Entwicklungsfeld: EF <sub>2</sub> : Gestaltung			
Hierarchisierung (M <sub>F</sub> 2.1)	Keine Hierarchisierung von Transferformaten vorhanden (z.B. anhand eines Prozesses)	Es bestehen grundlegende Unterscheidungen von Formaten (z.B. Sensibilisierung und Umsetzung) oder verschiedene Anbieter im Cluster nutzen eigene Strukturierungen	Einzelne Anbieter greifen auf eine gemeinsame Hierarchie zurück, und ordnen eigene Formate ein. Diese ist in der Transferstrategie des Clusters verankert.
			Abgestimmte Hierarchisierung von Formaten im Cluster als eine zentrale Säule der Transferstrategie. Diese wird von der Mehrheit der Anbietern genutzt und bei Bedarf weiterentwickelt.
Dimension des Transferkonzept: Inhalte			
Entwicklungsfeld: EF <sub>1</sub> : Charakteristik			
Relevanz und Praxisnähe (M <sub>I</sub> 1.1)	Technologien und Lösungen aus dem Cluster (von Know-how und Techn.-Anbietern, aus Forschungsprojekten) sind für das Gros des Mittelstands der Region aktuell wenig relevant und werden von diesen kaum nachgefragt	Relevanz insb. für mittelständische Unternehmen aus dem High-Tech-Sektor und/ oder mit ausgeprägter Kooperationsaffinität. Viele Unternehmen stufen die Praxisnähe der Forschungsergebnisse u. Leistungsangebote als eher gering ein.	Technologien u. Lösungen des Clusters haben bzgl. des Transfers in den Mittelstand für viele Unternehmen eine hohe Relevanz. D.h. die Praxisnähe ist vielfach ausreichend, bei gleichzeitig hohen Potentialen für signifikante Wettbewerbsvorteile.
			Relevanz der Technologien und Lösungen gilt als Aushängeschild des Clusters. Die Mehrheit der mittelständischen Unternehmen zeigt großes Interesse an den Technologien, was eine hohe Praxisrelevanz dieser einschließt.
Dimension des Transferkonzept: Akteure			
Entwicklungsfeld: EF <sub>3</sub> : Clustermanagement			
Wahrnehmung (M <sub>A</sub> 3.1)	Clustermanagement wird nicht mit Aufgaben des Technologietransfers in der Region in Verbindung gebracht oder als überflüssig empfunden	Clustermanagement wird bzgl. des Technologietransfers nur über einzelne Veranstaltungen oder als Zugang zur Politik wahrgenommen (insb. Fördermittel)	Clustermanagement wird als Wegbereiter verschiedener Transferaktivitäten in der Clusterregion wahrgenommen
			Technologietransfer in der Region wird durch das Clustermanagement geprägt und unmittelbar mit der Cluster-Initiative in Verbindung gebracht

Bild 4-7: Auszug der Ausprägungsstufen für einige Merkmale des Transferkonzepts

Das Bewertungsschema orientiert sich an der in Bild 4-6 vorgestellten Kaskade. Jedes Merkmal wird in der Skala eingestuft. Anschließend erfolgt eine Ermittlung der Bewertungsstufe für alle Entwicklungsfelder. Hierfür wird der Mittelwert der Merkmalsausprägungen gebildet und auf eine Stufe gerundet. Danach wird das Vorgehen für das nächsthöhere Kaskadenniveau wiederholt, so dass Gesamtbewertungen der Dimensionen des Transferkonzepts vorliegen. Diese Bewertungsstufen zeichnen ein Gesamtbild und geben Aufschluss über den Entwicklungsstand des Transferkonzepts (Bild 4-8). Hierbei gilt: Eine Einstufung in den unteren beiden Stufen bildet eine Schwachstelle. Eine Einstufung in einer der oberen Stufen kann als Stärke interpretiert werden.

	1 Kaum ausgeprägt	2 Teilweise ausgeprägt	3 Vielschichtig ausgeprägt	4 Strategisch ausgeprägt
	<b>Transferpotentiale bleiben ungenutzt, Barrieren sind prägend</b>	<b>Transferpotentiale werden kaum genutzt, Barrieren bleiben bestimmend, nur Vorreiter partizipieren</b>	<b>Transferpotentiale werden ausgeschöpft, Transfer in die Breite des Clusters gelingt</b>	<b>Technologietransfer als strategischer Erfolgsfaktor und Markenkern des Clusters, Strategische Bündelung aller Transferressourcen</b>
Dimension: Transferstrategie	Die Dimension zeigt ausgeprägte Schwächen. Transferpotentiale sind im Cluster weitestgehend unbekannt, finanzielle Anreize fehlen. Es besteht dringender Handlungsbedarf zur Etablierung oder Verbesserung einer mittelstandsorientierten Strategie.	Obwohl der Grundstein für eine Transferstrategie gelegt ist, bieten sich Ansatzhebel zur Verbesserung. Es gilt, alle Strategiefelder (Attribute und Prozess, Kommunikation) gleichermaßen weiterzuentwickeln.	Die mittelstandsorientierte Transferstrategie trägt Früchte. Der Transfer genießt im Cluster einen hohen Stellenwert. Der Nachhaltigkeit der Aktivitäten stehen nur noch einzelne Schwachstellen gegenüber.	Die Transferstrategie ist sehr erfolgreich und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Die Kommunikation, z.B. über Erfolgsgeschichten, ist exzellent. Prozesse und Funktionen sind nachhaltig und professionell institutionalisiert.
Dimension: Formate	Weder decken Formate die vollständige Transferkette ab, noch ergeben sich aus ihrer Gestaltung Impulse für Transferaktivitäten. Diese Probleme werden durch eine unzureichend ausgeprägte Transferinfrastruktur verstärkt.	Es bestehen strukturelle Defizite. Transferformate werden nicht aktiv gestaltet oder beschränken sich auf einzelne Bereiche. In der Regel fehlt eine einheitliche Strukturierung. Die Einsatzmöglichkeiten der Transferinfrastruktur sind begrenzt.	Cluster-spezifische Formate sind verfügbar und werden wahrgenommen. Es besteht eine Kette von der Sensibilisierung bis zur Umsetzung. Defizite drücken sich in einer begrenzten Angebotsvielfalt oder der konservativen Gestaltung der Formate aus.	Die Attraktivität und Vielfalt der Formate ist ein Erfolgsfaktor des Clusters und Triebfeder unterschiedlicher Kooperationsbeziehungen. Es erfolgt eine stetige Weiterentwicklung des Angebots, einschließlich der Transferinfrastruktur.
Dimension: Inhalte	Die Dimension zeigt ausgeprägte Schwächen. Das Technologieangebot als Basis für den Transfer ist unzureichend aufbereitet und deckt nur bedingt den Bedarfe auf Unternehmensseite.	Es ist eine Technologiebasis für den Transfer vorhanden. Jedoch hemmt die defizitäre Ausprägung die Leistungsfähigkeit des Transferkonzepts. Häufig mangelt es an der systematischen Aufbereitung der FuE-Ergebnisse.	Die Technologiebasis bündelt relevante Inhalte und ist sinnvoll strukturiert. Transferaktivitäten werden systematisch abgeleitet. Jedoch werden die Nutzenpotentiale noch nicht vollständig ausgeschöpft.	Die Technologiebasis des Clusters trifft exakt die Bedarfe der mittelständischen Unternehmen. Die vorbildliche Aufbereitung erlaubt einen einfachen Einstieg und die Umsetzung innovativer Lösungen.
Dimension: Akteure	Die Kooperationskultur und Vernetzung ist kaum ausgeprägt. Vielfältige Barrieren hemmen Transferbeziehungen. Das Zusammenspiel zwischen Clustermanagement und Transfermittlern zur Etablierung des Transfers im Cluster ist rudimentär.	Obwohl Ansätze bestehen: Kooperationskultur und Vernetzung wirken sich kaum positiv auf den Technologietransfer aus. Die Abstimmung zwischen den Akteuren und die klare Verteilung der Aufgaben ist ausbaufähig. Weiterhin stehen Barrieren der Zusammenarbeit entgegen.	Eine gewachsene Kooperationskultur und Vernetzung in der Region dient als Transferfundament. Verantwortlichkeiten und Strukturen sind festgelegt. Durch die Kooperation zwischen Clustermanagement u. Transfermittlern erfolgt eine breite Aktivierung des Mittelstands.	Alle involvierten Akteure begreifen den Transfer als Chance zur kooperativen Innovationsentwicklung. Die Zusammenarbeit ist partnerschaftlich. Etablierte Gremien dienen der strat. Weiterentwicklung. Neuen Akteuren bieten sich vielfältige Partizipationsmöglichkeiten am Cluster.

Bild 4-8: Entwicklungsstufen der vier Dimensionen des Transferkonzepts

Die Optimierung der Teilbereiche des Transferkonzepts erfordert eine Ist-Aufnahme als Basis zur Steigerung des Entwicklungsstands. In der Regel zeigt die Bewertung Verbesserungspotentiale, die durch geeignete Lösungsmaßnahmen anzugehen sind. Hierbei ist ein ausgeglichener Entwicklungsstand über die Dimensionen anzustreben. Folgendes **Beispiel verdeutlicht die Logik**: Die Dimensionen Inhalte, Formate und Akteure sind mit „teilweise ausgeprägt“ bewertet, die Dimension Strategie hingegen mit „nicht ausgeprägt“. Es resultiert eine Priorisierung der Dimension Strategie. Ursächlich für die niedrige Bewertung ist eine nur rudimentär ausformulierte Transferstrategie in der Cluster-Initiative ohne expliziten Mittelstandsfokus. Ferner werden strategierelevante Tätig-

keiten nur vom Clustermanagement verfolgt und sind für Dritte kaum nachvollziehbar. Anreizstrukturen fehlen weitestgehend und eine Institutionalisierung von Transferstrukturen im Clustermanagement ist nicht gegeben. Hieraus leiten sich notwendige Maßnahmen ab. So ist die Entwicklung einer Transferstrategie mit hoher Mittelstandsorientierung unter Einbeziehung relevanter Akteure voranzutreiben. Im Rahmen von Veranstaltungen und des Marketings muss Aufklärungsarbeit in der Region geleistet werden. Zudem sollte eine Anlaufstelle eingerichtet und Möglichkeiten für Anreizstrukturen ausgearbeitet werden. Die Maßnahmen zielen darauf, die Stufe „*teilweise ausgeprägt*“ zu erreichen. Um die Leistungsfähigkeit weiter zu steigern, muss die Einbindung der Transfermittler formalisiert und der Mittelstandsfokus der Strategie durch Maßnahmen bekräftigt werden. Es müssen Anreizstrukturen und transparente Kommunikationsprozesse geschaffen werden. Der Fortschritt auf die Stufe „*vielschichtig ausgeprägt*“ fokussiert somit die Kommunikation und Operationalisierung. Der letzte Schritt zum Niveau „*strategisch ausgeprägt*“ umfasst Maßnahmen zur Professionalisierung und Verstetigung. Mit Blick auf die strategische Dimension müssen Prozesse und Gremien zur kontinuierlichen Weiterentwicklung etabliert werden. Es gilt, ein Geschäftsmodell für den Transfer aus Sicht des Clustermanagements zu entwickeln und die Basis zur Umsetzung zu legen. Ferner sind die Kommunikationsstrukturen zu optimieren, u.a. indem Kanäle evaluiert werden.

Das Beispiel zeigt generische Schwerpunkte, um die Entwicklungsstufen der Dimension Strategie schrittweise zu steigern. Zur konkreten Ausarbeitung der Maßnahmen wird die Ist-Stand Bewertung der Entwicklungsfelder und Merkmale herangezogen. Die Formulierungen geben dabei wichtige Impulse. Dennoch besteht Gestaltungsspielraum, da sich die Maßnahmen an den Rahmenbedingungen des Clusters orientieren müssen.

### **4.3 Entwicklung des Transferkonzepts für mittelständisch geprägte Innovationscluster**

Das Rahmenwerk hilft Management-Organisationen bei der Entwicklung des Transferkonzepts für mittelständisch geprägte Innovationscluster. Hierfür wird in Abschnitt 4.3.1 ein Vorgehensmodell mit drei Phasen prägnant vorgestellt. Dieses wirkt als Leitfaden, der notwendige Planungsschritte und Hilfsmittel beschreibt. Anknüpfend daran werden die Phasen des Modells mit den integrierten Hilfsmitteln in den Abschnitten 4.3.2 bis 4.3.4 detailliert vorgestellt.

#### **4.3.1 Vorstellung des Vorgehensmodells**

Gegenstand des Abschnitts ist ein *Vorgehensmodell zur Entwicklung des Transferkonzepts für mittelständisch geprägte Innovationscluster*. Als Orientierung dient insbesondere der Ansatz zur Ableitung von Optimierungsmöglichkeiten für Ökosysteme nach KASTALLI UND NEELY (vgl. Abschnitt 3.3.1). Jedoch erfordert der Fokus auf ein Transferökosystem weitreichende Anpassungen. Die Entwicklung des Transferkonzepts erfolgt ausgehend vom Ist-Stand hin zu einer definierten Zielposition. Als Resultat liegt ein



konkreter Umsetzungsplan vor. Adressat ist die Clustermanagement-Organisationen, die den Prozess steuert. Das Vorgehen ist sowohl im Rahmen der erstmaligen Anwendung als auch bei der wiederkehrenden Weiterentwicklung des Transferökosystems nutzbar. Bild 4-9 verdeutlicht den Ablauf der Phasen, Aufgaben und Resultate.

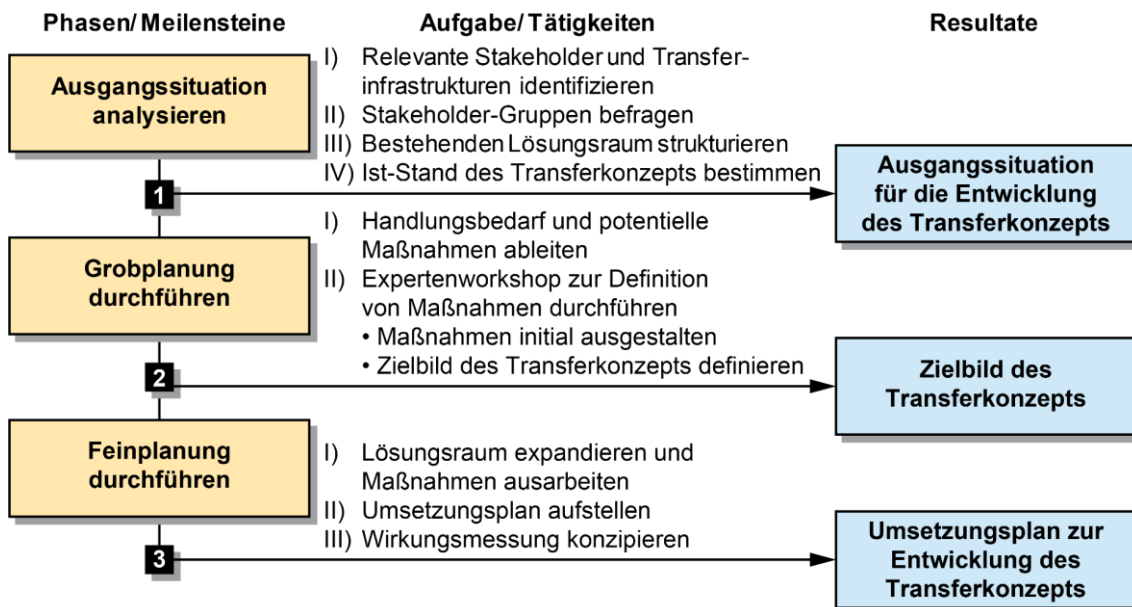


Bild 4-9: Vorgehensmodell zur Entwicklung des Cluster-Transferkonzepts

### 1) Ausgangssituation analysieren

Ziel der ersten Phase ist die objektive Bestimmung der Ausgangssituation als Grundlage für die Planung. Dafür werden mit Hilfe einer Referenzstruktur für Transferökosysteme relevante Stakeholder identifiziert und strukturiert. Bestehende Kommunikations- und Infrastrukturen des Technologietransfers werden abgebildet. Hiervon ausgehend erfolgt eine Befragung der Stakeholder-Gruppen. Diese greift auf Merkmale und Ausprägungen der Entwicklungsfelder eines Transferkonzepts zurück (vgl. Abschnitt 4.2.2). Neben den geschlossenen Antwortmöglichkeiten dienen offene Fragen an die Transfermittler und Forschungseinrichtungen der Ermittlung angebotener Transferformate und zugehöriger Technologien. Diese werden mit Hilfe eines Stufenmodells auf Clusterebene hierarchisiert. Das Modell orientiert sich am Ansatz nach KORELL UND SCHAT (vgl. Abschnitt 3.2.1). Ferner wird ein konsolidiertes Technologieangebot auf Cluster-Ebene angestrebt. Aus der Kombination der Formate und Technologien der Akteure ergibt sich der bestehende Lösungsraum. Abschließend wird der Ist-Stand des Transferkonzepts in den Dimensionen Strategie, Inhalte, Formate und Akteure ermittelt. Als Resultat liegt eine systematische Beschreibung der Ausgangssituation für die Planung vor.

**Hilfsmittel:** Referenzstruktur für Transferökosysteme, Stufenmodell des Technologietransfers, Merkmale und Ausprägungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts, Optional: Vorgehen zur Konsolidierung von FuE-Ergebnissen nach GAUSEMEIER ET AL.



## 2) Grobplanung durchführen

Ausgehend vom ermittelten Ist-Stand wird in der Grobplanung das Zielbild erarbeitet. Dafür werden zu Beginn Handlungsbedarfe und potentielle Maßnahmen abgeleitet. Diese ergeben sich aus der Zielsetzung der Nivellierung, d.h. einem ausgeglichenen Entwicklungsstand der Dimensionen des Transferkonzepts (vgl. Abschnitt 4.2.2). Primär sind Merkmale zu verbessern, die zu einer niedrigen Ausprägung der Entwicklungsfelder und Dimensionen führen. Über einen Katalog sind die Merkmale mit potentiellen Verbesserungsmaßnahmen verknüpft. Aus einem Abgleich ergibt sich eine Merkmal-Maßnahmen-Matrix mit zu verbessernden Merkmalen und zugeordneten Maßnahmen. Diese bildet den Input für einen Expertenworkshop, in welchem die Maßnahmen diskutiert, ausgewählt und initial ausgestaltet werden (z.B. Erfolgsgeschichten verfügbar machen: Fact-Sheets zu durchgeführten FuE-Kooperationen). Weiterhin besteht eine Aufgabe der Experten in der Identifikation von Zusammenhängen zwischen den Maßnahmen, um sog. Mitnahmeeffekte zu erkennen. Abschließend erfolgt im Rahmen des Workshops eine Einstufung der beschlossenen Maßnahmen durch das Expertenteam. Hierbei wird festgelegt, welche Ausprägungsstufe des zugehörigen Merkmals mit der definierten Maßnahme erreicht werden soll. Diese Ausprägung kann über die angestrebte Nivellierung hinausreichen und bildet das Zielbild des Transferkonzepts. Mittelfristiges Ziel sollte für jedes Transferökosystem mindestens das Erreichen der dritten Stufe in jeder Dimension sein. Als Resultat liegen initial geplante Maßnahmen und ein Zielbild des Transferkonzepts für das betrachtete Cluster vor.

**Hilfsmittel:** Merkmale und Ausprägungsstufen Transferkonzept, Maßnahmenkatalog

## 3) Feinplanung durchführen

Die Grundlage der Feinplanung bilden die initial festgelegten Maßnahmen und der bestehende Lösungsraum, der im Zuge der Analyse der Ausgangssituation generiert wurde. Um den Lösungsraum zu expandieren, werden neue Transferformate festgelegt und bestehende Formate ggf. auf andere Technologiefelder erweitert. Als Hilfsmittel dient ein Katalog möglicher Formate. Zudem unterstützt eine Steckbrief-Schablone die Anwender durch die Vorgabe relevanter Planungsbereiche. Aus den erarbeiteten Steckbriefen lassen sich Maßnahmen zur Umsetzung extrahieren. Außerdem erfolgt eine detaillierte Planung der im Expertenworkshop festgelegten Maßnahmen durch die involvierten Akteure. In einem weiteren Schritt werden die im Lösungsraum enthaltenen Formate miteinander zu konsistenten Wirkketten verknüpft. Alle Maßnahmen werden schließlich in einem Umsetzungsplan mit zentralen Meilensteinen zusammengeführt, der sich wiederum in die Dimensionen des Transferkonzepts gliedert. Die Verstetigung der Maßnahmen und Transferaktivitäten erfolgt zeitlich versetzt zur Initiierung. Allerdings gilt es, die Nachhaltigkeit der Maßnahmen in der Planung zu antizipieren. Dafür wird eine Methode bereitgestellt, um unmittelbare Wirkungen der Maßnahmen bei den involvierten Akteuren und regionale Effekte im Cluster zu unterscheiden. Diese basiert auf der IOOI-Kette des IIT-Berlins (vgl. Abschnitt 3.3.4) und wird auf den Technologietransfer konkretisiert.

Dadurch ist zu einem späteren Zeitpunkt eine Wirkungsmessung möglich. Abschließend wird der Umsetzungsplan um die Dimension Nachhaltigkeit erweitert, in der u.a. Evaluierungen geplant werden. Weiterhin umfasst die Dimension eine erneute, zeitlich versetzte Bewertung des Entwicklungsstands des Transferkonzepts. Der Umsetzungsplan bildet das zentrale Resultat der letzten Phase des Vorgehensmodells.

**Hilfsmittel:** Transferformate-Katalog, Planungssteckbrief für Formate, Wirkketten zur Verknüpfung der Formate, Klassifikation der Transferbarrieren/ Erfolgsfaktoren, IOOI-Kette, Optional: Technologietransfer-Management nach PILLER UND HILGERS

### 4.3.2 Ausgangssituation analysieren

In diesem Abschnitt werden die Planungsschritte der ersten Phase des Vorgehens detailliert vorgestellt. Dies schließt die Beschreibung der Referenzstruktur für Transferökosysteme und das Stufenmodell zur Ordnung der Transferformate auf Cluster-Ebene ein.

#### I) Relevante Stakeholder und Transferinfrastrukturen identifizieren

Diverse Akteure im Transferökosystem erfüllen spezifische Funktionen. Es gilt herauszufinden, welche Akteure involviert sind und in welcher Weise [Gue16, S.79]. Es bietet sich eine Stakeholder-Analyse an. Dafür wird die **Referenzstruktur für Transferökosysteme** vorgeschlagen, die sich am Beschreibungsrahmen nach KASTALLI UND NEELY (vgl. Abschnitt 3.1.4) und dem Beziehungssystem für Cluster nach BECKORD (vgl. Abschnitt 2.3.3) orientiert. Die Referenzstruktur bildet die Akteure bzw. Instanzen des Ökosystems und ihre Funktionen ab (Bild 4-10).



Bild 4-10: Referenzstruktur eines Transferökosystems

Die Stakeholder werden der **Lenkungs-, Umsetzungs- und Kopplungs- oder Ressourcen-Ebene** zugeordnet. Die Lenkungs-Ebene umfasst die Funktionen Gestalter und Beeinflusser. In der Umsetzungs- und Kopplungs-Ebene orientiert sich die Referenzstruktur am Transfermodell nach KORELL (vgl. Abschnitt 2.2.3): Die Transfermittler stehen zwischen den Funktionen Technologie- und Know-how-Anbieter und Technologie- und Know-how-Anwender. Auf der Ressourcen-Ebene werden Kommunikations- und Infrastrukturen des Transfers abgebildet. Nachfolgend werden die Funktionen vorgestellt.

**Beeinflusser:** Akteure in der Funktion beeinflussen Strategie, Finanzierung und Rahmenbedingungen des Transferökosystems aus dem Umfeld. Es werden steuernde und indirekte Beeinflusser unterschieden. Erstgenannte definieren Instrumente der Forschungs- und Technologiepolitik, um die Interaktion der Akteure zu fördern. Indirekte Beeinflusser betreffen Wettbewerber, z.B. konkurrierende Cluster. Deren technologische Entwicklungen beeinflussen i.d.R. die strategische Ausrichtung des Clusters.

**Gestalter:** Dieser Funktion wird insbesondere die Management-Organisation der Cluster-Initiative zugeordnet. Zentrale Aufgaben sind die Ausarbeitung der Transferstrategie und die Steuerung der Aktivitäten zur Entwicklung des Transferkonzepts. Dabei werden Prioritäten gesetzt und ein Umsetzungs-Controlling etabliert. Bild 4-11 zeigt prägnant Zweck, Ziele und Aufgaben des Managements im Transferökosystem. Im Rahmen der Analyse der Ausgangssituation kann die Pyramiden-Struktur für verschiedene Stakeholder angelegt werden. Weiterhin wird der Funktion die Akteur-Gruppe Mentoren zugeordnet (z.B. wissenschaftlicher Beirat als Gremium). Deren Aufgabe ist es, die vom Management entwickelte Strategie und die daraus abgeleiteten Maßnahmen einem Review zu unterziehen und Empfehlungen zur Optimierung zu geben.

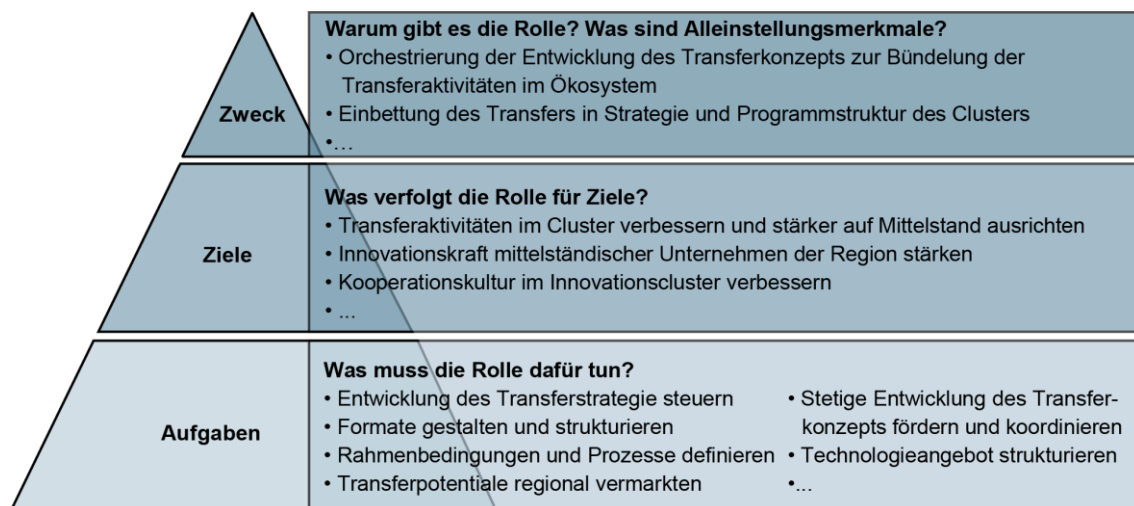


Bild 4-11: Pyramide zur Rollenbeschreibung des Clustermanagements

**Transfermittler:** Akteure in der Rolle agieren an der Schnittstelle zwischen Forschung und Wirtschaft, um zwischen Technologieangebot und Unternehmensbedarfen zu vermitteln. Es wird das Ziel verfolgt, Transferaktivitäten anzubahnen und aufrechtzuerhalten. Angelehnt an SABISCH ET AL. werden vier Gruppen unterschieden: (1) wirtschaftsnahe

(Wirtschaftsförderer, etc.), (2) forschungsnahe (Transferstellen von Hochschulen etc.), (3) eigenständige (z.B. Gründerzentren) [SEM+98, S.26] (vgl. Abschnitt 2.1.2) und (4) Branchennetzwerke/ Verbände. Letztere sind ebenfalls wirtschaftsnah, werden aufgrund ihrer hohen Bedeutung für den Transfer im Cluster jedoch differenziert.

**Know-how- und Technologie-Anbieter:** Akteure in dieser Funktion stellen das Technologieangebot im Cluster zur Verfügung, welches die Basis zur Entwicklung innovativer Lösungen dient. Es handelt sich folglich um Wissens- und Technologieproduzenten [Mei01, S.44]. Akteure in der Rolle sind u.a. Universitäten und Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Für den Transfer von hoher Relevanz sind Anbieter, die auf die kooperative Forschung und den Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Industrie zielen (z.B. anwendungsorientierte außeruniversitäre Forschungsinstitute). Aufgrund der vorhandenen Vielfalt an Einrichtungen erfolgt eine Zusammenführung unter dem Begriff Kompetenzzentren. Es handelt sich um Einrichtungen im Umfeld der Hochschulen, die in die Technologieentwicklung eingebunden sind und zugleich verstärkt Aufgaben zur Anwendung von FuE-Ergebnissen in der Wirtschaft wahrnehmen<sup>71</sup>.

**Know-how- und Technologie-Anwender:** Zentraler Ort des Innovationsgeschehens sind die Unternehmen des Clusters, die sich durch eine ausgeprägte Problemlösungsfähigkeit und spezifisches Anwendungswissen auszeichnen. Sie können das Technologieangebot des Clusters zum Ausbau der Wettbewerbsposition nutzen. Die Abbildung der Rolle in der Referenzstruktur folgt einem Schalenmodell: Kernunternehmen der Cluster-Initiative treiben mit signifikanten Eigenmitteln Innovationsprojekte auf Basis der Clustertechnologien voran, um die Innovationsführerschaft auszubauen („*Kern des Modells*“). Basisunternehmen verkörpern vorwiegend kleine Unternehmen oder technologieorientierte Start-ups („*erste Schale des Modells*“). Häufig sind diese Unternehmen über einen formell geregelten Status in die Initiative eingebunden (z.B. Vereinsmitglied) und an einer langfristigen Zusammenarbeit interessiert. Ein Ziel im Rahmen der Entwicklung des Transferkonzepts besteht darin, die Zahl der Kern- und Basisunternehmen zu erhöhen, um somit mehr Unternehmen aus der Peripherie („*zweite Schale des Modells*“) aktiv in das Transferökosystem einzubinden. Ferner können weitere Akteure der Funktion zugeordnet werden, z.B. aus dem Handwerk oder der öffentlichen Verwaltung.

**Kommunikationsstrukturen:** Diese dienen dem Austausch und der Abstimmung zwischen Akteuren. Vielfältige Kommunikationsstrukturen und Verflechtungsbeziehungen sind ein Indikator für einen hohen Vernetzungsgrad und eine ausgeprägte Kooperationskultur [MB08, S.26]. Es werden Informations- und Netzwerkveranstaltungen (z.B. Veranstaltungenforen), Fachgruppen, institutionelle Abstimmungsgremien (z.B. Transfermittler-Team), Fachtagungen und Online-Communities unterschieden.

---

<sup>71</sup> Ferner können Engineering- und Consulting-Unternehmen der Anbieter-Funktion zugeordnet werden, diese werden jedoch bzgl. des Fokus der Arbeit im weiteren Verlauf ausgeklammert.

**Strategische Initiativen:** Neben der Cluster-Initiative kann es in der Region weitere (gefördernte) strategische Initiativen geben. Diese bündeln Aktivitäten eines Themenfelds. Besteht ein Clusterbezug, erfolgt die Aufnahme in die Referenzstruktur.

**Transferinfrastruktur:** Labore, Testumgebungen und interdisziplinäre Kollaborationsflächen bilden Handlungsräume für den Transfer. Diese dienen der Demonstration von Technologien und Anwendungen, bieten Gelegenheiten für fachliche Diskussionen und zum Erproben neuer Ideen und Lösungen. Gegebenenfalls können frühzeitig Prototypen gefertigt und getestet werden. Unter anderem profitieren kleinere Unternehmen, da diese häufig keine eigene FuE-Infrastruktur betreiben [Ort13, S.5]. Die Infrastruktur umfasst physische Umgebungen und Online-Strukturen (z.B. digitale Plattformen). Letztere stellen einen fließenden Übergang zu den Kommunikationsstrukturen dar.

Bild 4-12<sup>72</sup> zeigt die **Akteur-Gruppen**, die den Funktionen der Referenzstruktur zugeordnet sind. Durch die Vorgabe dieser Suchbereiche werden Anwender in der Analyse unterstützt. Infolgedessen resultiert eine vollständige Übersicht des Transferökosystems.

<b>Lenk.-Ebene</b>	<b>Beeinflusser</b> B1: Steuernde Beeinflusser (z.B. Politik) B2: Indirekte Beeinflusser (z.B. Cluster im Wettbewerb)		<b>Gestalter</b> G1: Management-Organisationen G2: Mentoren (z.B. wissensch. Beirat)	
<b>Umsetzungs- und Kopplungs-Ebene</b>	<b>Know-how- und Technologie-Anbieter</b> Anb1: Hochschulen (z.B. Universitäten) Anb2: Kompetenzzentren (z.B. außeruniversitäre Forschungsinstitute, An-Institute)	<b>Transfermittler</b> TM1: Wirtschaftsnahe Transfermittler (z.B. Kammern, Wirtschaftsförderer) TM2: Forschungsnahe Transfermittler (z.B. Transferstelle Hochschule) TM3: Eigenständige Transfermittler (z.B. Gründerzentren, Patentagenturen) TM4: Branchen-/ Kompetenznetzwerke und Verbände	<b>Know-how- und Technologie-Anwender</b> Anw1: Kernunternehmen (z.B. große Mittelständler, Konzerne) Anw2: Basisunternehmen (z.B. etablierte KMU, technologieorientierte Start-ups) Anw3: Weitere Akteure (z.B. Handwerk, öffentliche Verwaltung)	
<b>Ressourcen-Ebene</b>	<b>Kommunikationsstrukturen</b> K1: Informations-/ Netzwerkveranstaltungen K2: Fachgruppen (technologiebezogen, technologieübergreifend) K3: Institutionelle Abstimmungsgremien (z.B. Transfermittler der Region) K4: Fachtagungen/ Kongresse K5: Online-Communities	<b>Transferinfrastrukturen</b> T1: Physische Transferinfrastrukturen (z.B. Labore, Testumgebungen, Kreativräume) T2: Online-Transferinfrastrukturen (z.B. digitale Plattformen, Portale)		
		<b>Strategische Initiativen</b> S1: Umfangreiche (geförderte) Verbundprojekte S2: Regionale Initiativen		

Bild 4-12: Akteur-Gruppen in der Referenzstruktur

Zwischen den Akteur-Gruppen im Cluster bestehen diverse Beziehungen. Hinsichtlich des Transfers folgen diese zwei **maßgeblichen Richtungen**: Die horizontale Wirkbeziehung bildet den Austausch von Technologien und Know-how zwischen Anbietern und

<sup>72</sup> Im Ordnungsrahmen nach KASTALLI UND NEELY ist der Ressourcen-Ebene ferner die Funktion der Kapitalgeber zugeordnet. Obwohl diese für Aspekte des Technologietransfers (z.B. Finanzierung von Gründungen oder Innovationsvorhaben) von Bedeutung sind und im Transferökosystem eine Rolle einnehmen, steht die Funktion im Rahmenwerk nicht im Fokus der Betrachtung.

Anwendern ab. Die vertikale Wirkbeziehung adressiert die verfügbaren Transferformate. Diese integrieren Kommunikations- und Infrastrukturen in das Ökosystem. Die Transfermittler nehmen eine zentrale Übersetzungsfunktion in beiden Richtungen ein. Die Kenntnis über involvierte Akteure sowie bestehende Kommunikations- und Infrastrukturen erlaubt Rückschlüsse auf den Entwicklungsstand des Ökosystems als Basis zur gezielten Optimierung. Es besteht ein direkter Bezug zu mehreren Entwicklungsfeldern des Transferkonzepts. Im Falle einer umfassend ausgeprägten Referenzstruktur, in der alle Funktionen vielfach besetzt sind, bestehen gute Voraussetzungen für einen effizienten Technologietransfer im Cluster. Mitunter zeigt die Analyse allerdings, dass Lücken in der Struktur bestehen oder Funktionen nur unzureichend besetzt sind.

Im Rahmen der **Anwendung** in der ersten Phase des Vorgehensmodells dient die **Referenzstruktur als Schablone**. In der Regel verfügt das Clustermanagement bereits über ein Verständnis der handelnden Akteure. Diese werden gesammelt und den Funktionen zugeordnet. Für die Identifikation weiterer Akteure können weitere Methoden eingesetzt werden (z.B. Internetrecherche, Datenbestände regionaler Wirtschaftsförderer). Eine Übersicht mit Vor- und Nachteilen zeigt [MB08, S.27]. GÜRTLER gibt an, das häufig auf die einfach anwendbare Methode Brainstorming zurückgegriffen wird [Gue16, S.80]. Die Referenzstruktur beugt hier einer unstrukturierten Herangehensweise vor und gibt in Form der Funktionen Suchrichtungen vor. Von hoher Bedeutung ist das zu wählende Abstraktionsniveau: So ist eine grafische Abbildung aller involvierten Unternehmen und Wirkbeziehungen zwischen den Akteuren aufwändig, ggf. unübersichtlich und im Hinblick auf die verfolgte Zielstellung nicht erforderlich. Stattdessen ist eine Zuordnung der Unternehmen zu dem vorgestellten Schalenmodell sinnvoll. Demgegenüber erfordert die Integration der Know-how- und Technologieanbieter eine Betrachtung einzelner Lehrstühle oder Fachbereiche, wobei eine Beschränkung auf Cluster-relevante Themen erfolgt. Hierunter fallen etwa Fachbereiche, die in Forschungsprojekte mit Bezug zur Cluster-Initiative involviert sind. Eine Abstraktion auf übergeordneter Ebene einzelner Forschungseinrichtungen ist unzureichend. Optional können im Anschluss an die Identifikation der Akteure deren Motivation und Haltung (z.B. unterstützend, entgegengesetzt) bzgl. der Cluster-Initiative betrachtet werden [Gue16, S.81], [VB00].

## II) Stakeholder-Gruppen befragen

Ausgehend von der strukturierten Sammlung der Akteure, Kommunikations- und Infrastrukturen in der Referenzstruktur wird eine Befragung durchgeführt. Diese verfolgt das Ziel, Einblicke über den Entwicklungsstand des Transferkonzepts zu erlangen. Die Befragung unterteilt sich in drei Bereiche. Es werden (1) Kern- und Basis-Unternehmen aus der Cluster-Initiative über eine Online-Umfrage eingebunden. Eine Ausweitung auf Unternehmen in der Peripherie ist möglich. Die Befragung erfolgt anhand geschlossener Fragen mit vorgegebenen Antwortoptionen. Diese orientieren sich an den Merkmalen eines Cluster-Transferkonzepts (vgl. Abschnitt 4.2.2). Hierbei ist eine Auswahl zu treffen, da nicht alle Merkmale von Unternehmen eingeschätzt werden können (z.B. M<sub>S</sub>1.2 Partnereinbindung, M<sub>A</sub>4.2 Vernetzung der Transfermittler).

Weiterhin werden (2) Interviews mit den identifizierten Transfermittlern geführt. Diese umfassen ebenfalls einen Abschnitt mit geschlossenen Fragen entsprechend dem Vorgehen für Unternehmen, wobei eine andere Merkmalauswahl zu treffen ist. Ferner dienen offene Fragen der Ermittlung angebotener Transferformate und einem detaillierten Rollenverständnis. Relevante offene Fragen für das Interview sind u.a. (Auswahl):

- Welche Transferformate haben Sie im vergangenen Jahr organisiert und in welchen Transferphasen würden Sie diese verorten? (z.B. Überblick schaffen, Verständnis vertiefen, Bedarfe konkretisieren und Ideen entwickeln)
- In welchen Transferphasen besteht Ihrer Meinung nach Bedarf nach weiteren Angeboten in der Region? Welche Instrumente fehlen Ihrer Meinung nach zur Anbahnung oder Durchführung von FuE-Kooperationen?
- In welche Transfergremien oder vergleichbaren Formate zur regelmäßigen Abstimmung der Transfermittler der Clusterregion sind Sie eingebunden?
- Wie würden Sie Ihre Rolle im Transferökosystem beschreiben? Welche Alleinstellungsmerkmale bestehen gegenüber anderen Transfermittlern der Region? (Nutzung der in Bild 4-11 vorgestellte Pyramide zur Rollenbeschreibung.)

Den dritten Bereich der Befragung bilden (3) Interviews mit den Know-how- und Technologieanbietern. Diese gliedert sich ebenfalls in einen Abschnitt mit geschlossenen Fragen gemäß einer angepassten Merkmalauswahl und einen offen geführten Interviewabschnitt. Letzterer dient der Ermittlung angebotener Transferformate, der betriebenen Transferinfrastruktur sowie der Transferorientierung des Lehrstuhls bzw. des Fachbereichs. Relevant ist etwa, inwiefern der Transfer in der Gesamtstrategie der Organisation verankert ist. Offene Fragen sind u.a. (Auswahl):

- Welche Transferformate haben Sie im vergangenen Jahr organisiert und welchen Technologiefeldern können diese zugeordnet werden? (z.B. Informationsveranstaltungen, Workshops, Konferenzen)
- Bestehen in Ihrer Organisation Ideen oder Ansätze für neue Transferformate, die bisher nicht umgesetzt wurden?
- Betreiben Sie eine Transferinfrastruktur (oder vergleichbar) oder sind Sie aktiv in den Betrieb eingebunden?
- Mit welchen Transfermittlern der Clusterregion stehen Sie regelmäßig in Kontakt?
- Wie würden Sie die Ausrichtung Ihrer Organisation auf den Technologietransfer beschreiben? (Bsp. für Indikatoren: Anzahl an Kooperationsprojekten mit mittelständ. Unternehmen, Technologietransfer als Teil der Strategie und Kernaktivität)
- Wie stufen Sie das Interesse Ihrer Organisation in Bezug auf Transferaktivitäten mit mittelständischen Unternehmen ein?

Im Anschluss an die Durchführung sind die Experteninterviews qualitativ auszuwerten. Möglicherweise ergeben sich weitere Akteure oder Instanzen des Ökosystems, so dass die initial erzeugte Referenzstruktur angepasst werden muss.



### III) Bestehenden Lösungsraum strukturieren

Die offenen Fragen an die Transfermittler und Forschungseinrichtungen dienen primär der Ermittlung im Cluster verfügbarer Transferformate. Zusätzlich sollten vom Clustermanagement weitere regional verfügbare Formate recherchiert werden, um ein vollständiges Gesamtbild zu erzeugen. In vielen Fällen beeinflussen sich die verschiedenen Formate gegenseitig oder bauen aufeinander auf. So sind Unternehmen nach dem Besuch einer Informationsveranstaltung ggf. an nachfolgenden Kooperationsmöglichkeiten interessiert. Es ist notwendig, die Formate zu vernetzen, um das volle Transferpotential auszuschöpfen. Zudem ist eine nutzerzentrierte Betrachtung aus Perspektive der adressierten mittelständischen Unternehmen notwendig.

Daher werden die identifizierten Formate im nächsten Schritt des Vorgehens mit Hilfe des **integrierten Stufenmodells** für den Technologietransfer in Innovationsclustern strukturiert. Das Modell unterscheidet einen Makro- und Mikrozyklus. Der Makrozyklus orientiert sich am Transfermodell nach KORELL UND SCHAT (vgl. Abschnitt 3.2.1) und impliziert die Phasen „Überblick erlangen“, „Verständnis vertiefen“, „Bedarfe und Ideen konkretisieren“, „Lösungen umsetzen“ sowie „Ergebnisse verstetigen“. Aus der Perspektive eines mittelständischen Unternehmens wird das Ziel verfolgt, eine Technologie bzw. einem Technologiefeld aus dem Cluster schrittweise zu erschließen. Basierend auf einer spezifischen Ausgangssituation durchlaufen Unternehmen die Stufen bis zum Erreichen eines Innovationsziels. Ferner können die notwendigen Querschnittstätigkeiten *Informieren, Konzipieren, Demonstrieren, Umsetzen, Beraten und Qualifizieren* entlang der Stufen verortet werden. Der Mikrozyklus des Modells gliedert sich in die „Vorbereitung“, „Durchführung“ und „Anwendung“. Diese Phasen sind angelehnt an das Prozessmodell des Wissenstransfers nach GRESSE (vgl. Abschnitt 2.2.3) [Gre10, S.40]. Bild 4-13 zeigt das integrierte Stufenmodell des Technologietransfers für Cluster.

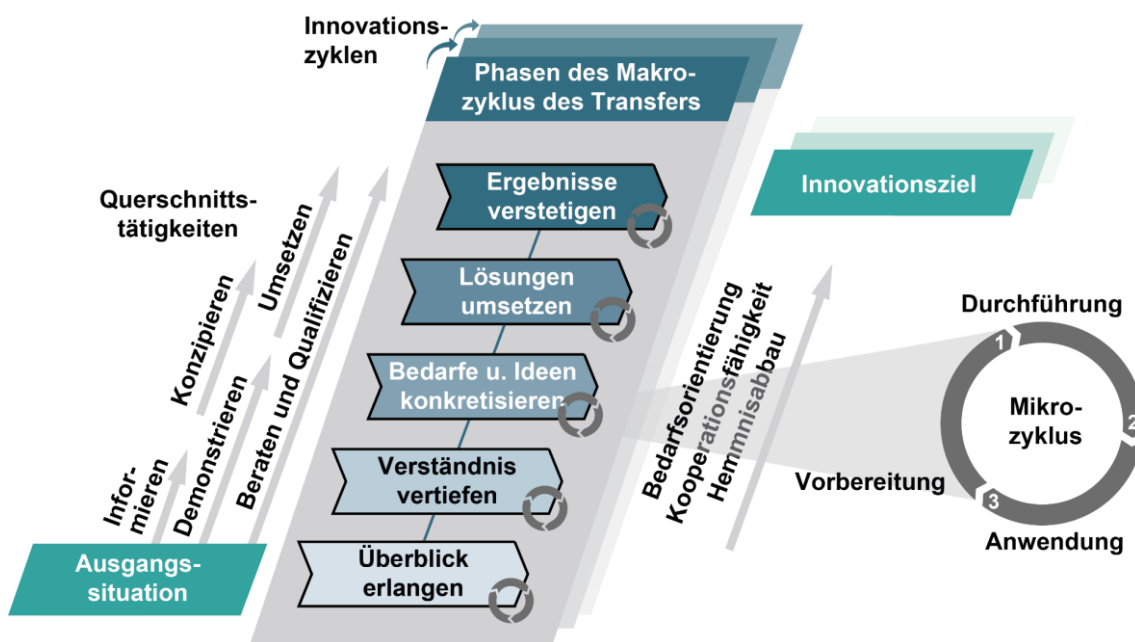


Bild 4-13: Integriertes Stufenmodell des Technologietransfers in Innovationsclustern



Auf jeder Stufe erfolgt ein Transfer, wobei sich die jeweiligen Transferformate unterscheiden. Dabei steigt in den höheren Stufen die Bedarfsorientierung der Formate und somit auch die Anwenderfokussierung. Infolge der Absolvierung höherer Stufen nimmt bei den Unternehmen die Kooperationsfähigkeit zu. Potentiell bestehende Transferbarrieren werden sukzessive abgebaut. Im Hinblick auf die Vielfalt der Innovationspotentiale der digitalen Transformation ist davon auszugehen, dass ein Unternehmen verschiedene Innovationsziele mit Bezug zum betrachteten Innovationscluster verfolgt. Folglich bedarf es eines wiederkehrenden Durchlaufs des Makrozyklus. Ferner ist denkbar, dass ein Unternehmen nicht auf der untersten Stufe einsteigt, sondern bereits ein fundiertes Wissen über eine Technologie besitzt bzw. schon Bedarfe identifiziert hat. In diesem Fall ist ein flexibler Einstieg in einer höheren Stufe problemlos möglich. Insgesamt unterstützt das Modell den bedarfsgerechten Zugang von Unternehmen zu Forschungsergebnissen des Clusters und deren Umsetzung in innovative Lösungen. Zugleich können Transfermittler sowie Know-how- und Technologieanbieter eigene Formate einordnen.

Zu Beginn besteht bei den Anwendern eine individuelle Ausgangssituation. Diese äußert sich z.B. durch eine Problemstellung, neue Kundenanforderungen, eine Offenheit gegenüber neuen Technologien, dem grundlegenden Interesse an Angeboten des Innovationsclusters oder Vorbehalten gegenüber Transferkooperationen. Davon ausgehend erlangen Unternehmen in der **ersten Stufe** einen Überblick über Forschungsergebnisse, Projekte, Partizipationsmöglichkeiten und das Technologieangebot des Innovationsclusters. Als Formate eignen sich u.a. Informations- oder Matching-Veranstaltungen sowie geführte Touren durch Transferinfrastrukturen. Darauf aufbauend wird das Verständnis in der **zweiten Stufe** in technologiespezifischen Praxisworkshops, Fach-/ Erfahrungsaustauschgruppen, Online-Schulungen zu Technologieschwerpunkten oder technologiespezifischen Studien vertieft. Infolge dessen sind die Anwender in der Lage, ihre Bedarfe in das Technologieangebot einzuordnen. Häufig bestehen erste Ideen zum Übertrag der Technologien in das eigene Unternehmen. Als Vorbereitung zur Umsetzung von Innovationsvorhaben gilt es in der **dritten Stufe**, die Bedarfe und Ideen weiter zu konkretisieren. Hierfür eignen sich u.a. Workshop-basierte Bedarfs-/ Potentialanalysen. Diese finden vor-Ort beim Unternehmen statt. Zudem können im Rahmen von Ideenwettbewerben über im Cluster verfügbare Open Innovation-Plattformen neue Ideenvorschläge für formulierte Aufgabenstellungen gesammelt werden.

Anschließend erfolgt in der **vierten Stufe** die kooperative Umsetzung von Lösungen. Als Format dienen Transferprojekte, die sich jedoch in ihrer Ausprägung unterscheiden können. Explorative Projekte setzen den Fokus auf das Kennenlernen neuer Technologiefelder zur Erarbeitung erster Lösungskonzepte (z.B. Analyse der Einsatzmöglichkeiten generativ erzeugter MID<sup>73</sup>-Applikationen; Analyse von Einsatzmöglichkeiten AR-basierter Assistenzsysteme). Demgegenüber adressieren adaptive Transferprojekte die Anpassung von Technologien auf einen neuen Einsatzbereich, wobei der Fokus auf Implemen-

---

<sup>73</sup> Molded Interconnect Devices werden auch als spritzgegossene Schaltungsträger bezeichnet [Jür17].

tierungstätigkeiten liegt (z.B. Lokalisierung von Entitäten in einer Produktionsumgebung als Basis für ein Echtzeitortung). Im Anschluss fokussiert die **fünfte Stufe** die Verstetigung der Projektergebnisse, um die Nachhaltigkeit sicherzustellen. Geeignete Transferformate sind etwa Workshops, in denen der Know-how- und Technologieanbieter als Sparrings-Partner auftritt und die Umsetzungsarbeiten in Richtung Markteintritt oder Produktiveinsatz begleitet. Als weiteres Format können Schulungsmaßnahmen eingesetzt werden, um die Projektergebnisse im Unternehmen zu verbreiten und zusätzlichen Stakeholdern näher zu bringen. Vielfach ist die Gestaltung der Formate im Sinne einer mittel- bis längerfristigen Begleitung sinnvoll, um Unternehmen das relevante Know-how bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen und Lernprozesse zu unterstützen.

Anhand der Stufe „*Bedarfe und Ideen konkretisieren*“ wird **der Mikro-Zyklus** verdeutlicht: Jedes Format bedarf einer Vorbereitung, Durchführung und Anwendung des transferierten Know-how. Im Hinblick auf die Bedarfs-/ Potentialanalysen betrifft die Vorbereitung die Auswahl des Betrachtungsfelds (z.B. Auftragsabwicklungsprozess), die Zielformulierung (z.B. Ermittlung von Potentialen zur Digitalisierung der Prozesse) sowie die Festlegung unterstützender Methoden (z.B. OMEGA<sup>74</sup>). Die Durchführung umfasst die Transferaktivitäten, d.h. kooperative Analyse-Workshops, die Auswertung und die Ableitung von Handlungsoptionen. Die Anwendung betrifft die Überführung der Handlungsoptionen in potentielle Umsetzungsmaßnahmen und mündet häufig im folgenden Mikro-Zyklus eines Formats der Stufe „*Lösungen umsetzen*“ (z.B. Abstimmungstreffen zur Planung eines Transferprojekts). An jede Phase des Mikro-Zyklus sind Aktivitäten gekoppelt. Diese variieren in Abhängigkeit des Transferformats, wobei Überschneidungen zwischen ähnlichen Formaten bestehen.

In Summe unterstützt das integrierte Stufenmodell das Clustermanagement, die Vielfalt der bestehenden Transferformate zu orchestrieren. Nach einer umfassenden Recherche und den Interviews mit den Transfermittlern und den Know-how- und Technologieanbietern müssen die ermittelten Formate den Stufen des Modells zugeordnet werden. Es handelt sich um eine qualitative Einordnung als Grundlage für die Bewertung und Entwicklung des Transferkonzepts. Als Orientierung dienen die Beschreibung der Stufen und ein Katalog mit Transferformaten, die im Kontext des Rahmenwerks relevant sind (vgl. Anhang A9). Neben der Strukturierung der Formate erlaubt das Modell eine **Ordnung von Aufgabenbereichen**. Diese werden den Funktionen der Referenzstruktur zugewiesen (Bild 4-14) (vgl. Anhang A6). Auf diese Weise spannt sich ein Handlungsraum für den Technologietransfer im Cluster auf. Dieser trägt zum Verständnis der Zusammenhänge bei. Als Orientierung kann die Aufstellung der wesentlichen Aufgaben von Transfereinrichtungen nach MEIBNER dienen [Mei01, S.207]. Außerdem lässt sich auf Basis der geführten Interviews einordnen, ob die notwendigen Aufgabenbereiche im Transferökosystem hinreichend abgedeckt sind oder ob signifikante Defizite bestehen.

---

<sup>74</sup> Objektorientierte Methode zur Geschäftsprozessmodellierung und -analyse [GWP09, S.281ff.]

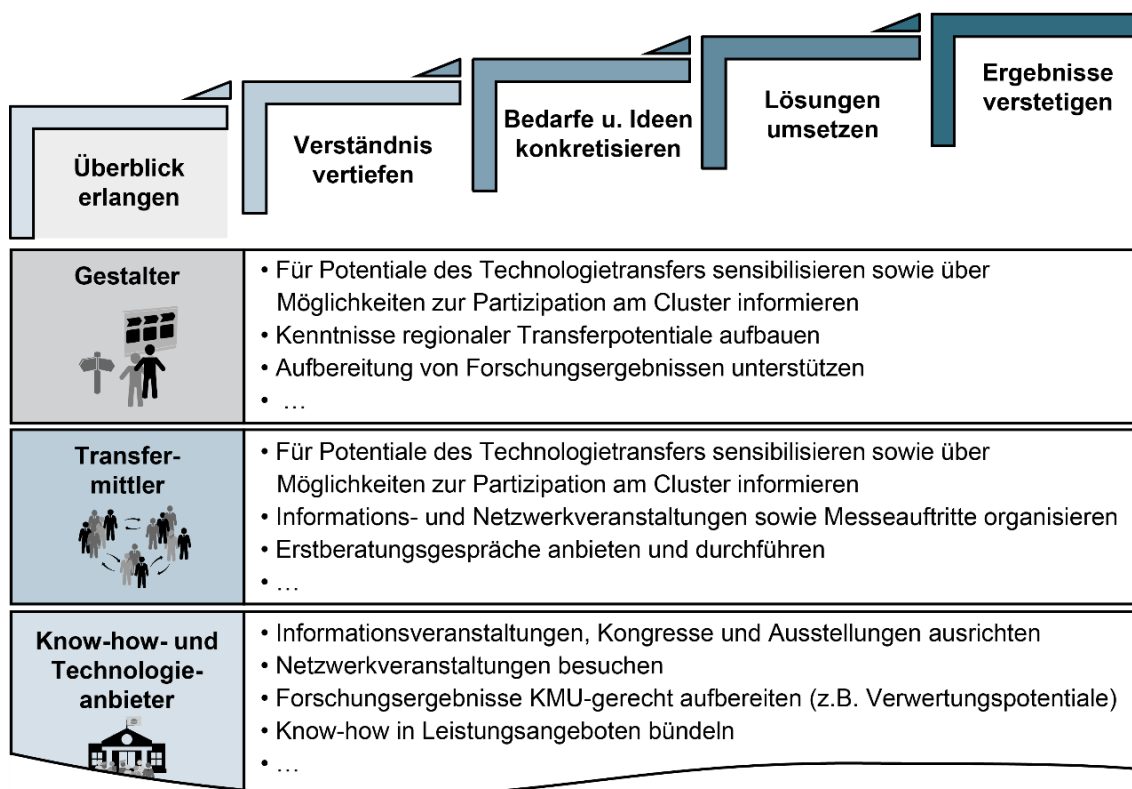


Bild 4-14: Aufgabenbereiche in Bezug zu Stufenmodell und Referenzstruktur (Auswahl)

Ferner erfordert die Planung eine **Konsolidierung des Cluster-Technologieangebots**. Diese adressiert die Dimension Inhalt des Transferkonzepts, welche durch die Entwicklungsfelder Charakteristik und Aufbereitung repräsentiert wird (vgl. Bild 4-6). Das Technologieangebot bildet die Basis sämtlicher Transferaktivitäten. Es umfasst Cluster-relevante FuE-Ergebnisse der Anbieter (Technologien, Methoden, Verfahren etc.), welche die potentiellen Transferobjekte darstellen (vgl. Abschnitt 2.1.2). Um bestehenden Transferbarrieren vorzubeugen, muss die einfache Zugänglichkeit zu diesem Angebot für mittelständische Unternehmen gewährleistet werden. Dies erfordert eine adäquate Strukturierung. Hierfür kann u.a. der Ansatz des Begleitforschungsprojekts TransMechatronic nach GAUSEMEIER ET AL. genutzt werden (vgl. Abschnitt 3.2.7).

Aufbauend auf der Ordnung anhand technologischer Kriterien schlägt das Rahmenwerk eine **strukturelle Beschreibungskette** vor: vom *Technologiekonzept*, über *Technologiefelder* und *Lösungsmodule* hin zu *Projektbausteinen*. Es entsteht eine Plattform, die das Technologieangebot des Clusters bündelt. Im Rahmen von Technologieworkshops oder der Planung von Transferprojekten können die Bausteine zu individuellen Projekthinhalten ausgestaltet werden. Die Beschreibungskette erlaubt Unternehmen den Zugang über Technologiefelder (z.B. Welche neuen Ansätze gibt es in der additiven Fertigung?) oder konkrete Fragestellungen (z.B. Welche Potentiale bieten additive Fertigungstechnologien für die Optimierung unseres Ersatzteilgeschäfts?). Mittelständische Unternehmen erhalten somit einen unkomplizierten und schnellen Zugang zum Technologieangebot. Ferner ermöglicht das Konzept Know-how- und Technologieanbietern, ähnliche Bedarfe

unterschiedlicher Unternehmen effizient zu bedienen und gleichzeitig Transferobjekte auf individuelle Bedarfe anzupassen. Im Rahmen der Adaption und Validierung der Technologien in Kooperationsprojekten gewinnen die Partner weitere Erkenntnisse, die in die Plattform zurückfließen. Es resultiert eine kontinuierliche Weiterentwicklung. Ferner erfolgt die Weiterentwicklung der Plattform durch Forschungsprojekte mit hohem Clusterbezug. Das Prinzip der Plattform verdeutlicht (Bild 4-15).

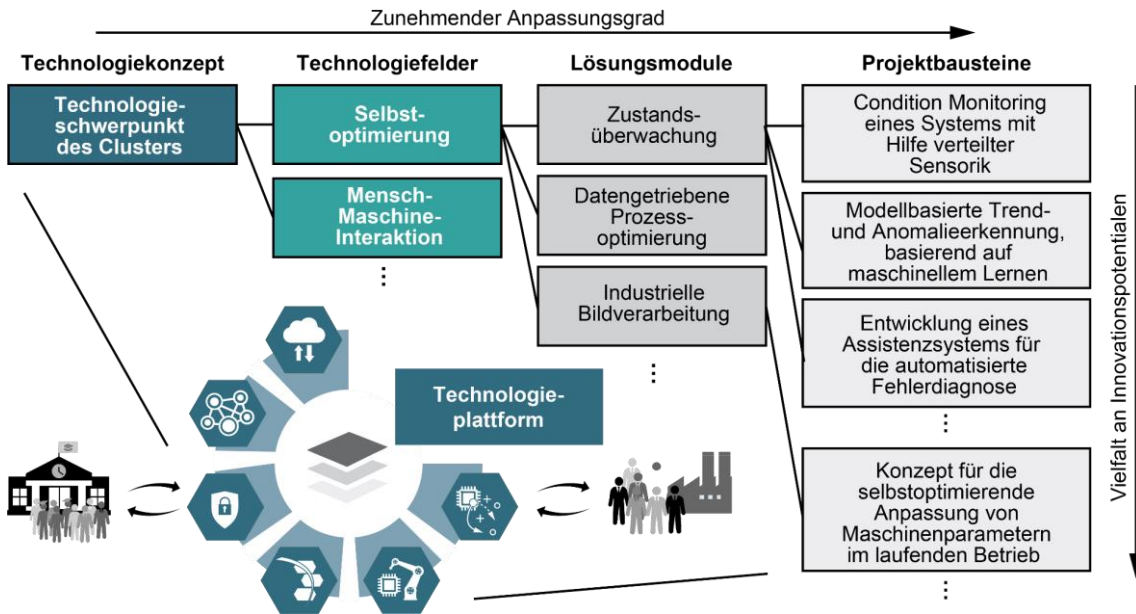


Bild 4-15: Plattform-basierte Bündelung von Forschungsergebn. (Schema) [DFE+18]

Plattform und Beschreibungskette bilden die inhaltliche Strukturierung. Das Transfermodell ordnet etablierte Transferformate. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in der Zusammenführung beider Dimensionen. Hierzu dient ein **clusterspezifischer Lösungsraum**, der sich über die Achsen Formate, Akteure und Stufen aufspannt (Bild 4-16). Das Clustermanagement trägt diesen auf Basis der Interviewergebnisse zusammen.

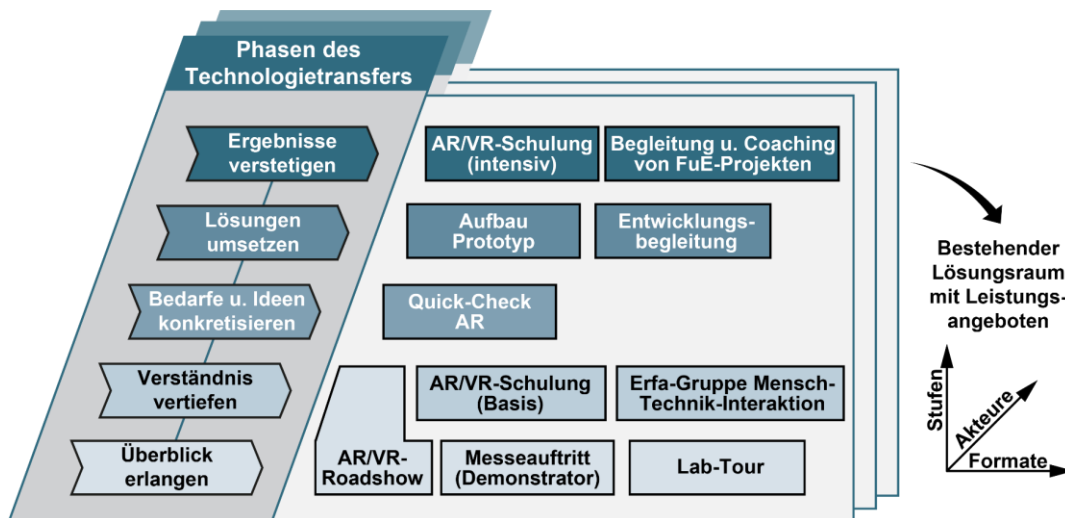


Bild 4-16: Lösungsraum zur Zusammenführung der Inhalte, Formate und Akteure des Innovationsclusters (Beispiel Augmented/ Virtual Reality (AR/VR))

Der Ansatz fördert die Bündelung von Ressourcen und Kompetenzen. Es wird Transferbarrieren wie der Unkenntnis potentieller Partner und deren Kompetenzen entgegengewirkt. Auf Basis der Strukturierung lassen sich Lücken und Stärken identifizieren. Letztere bieten das Potential zur Ausbildung von Alleinstellungsmerkmalen als Basis für die Professionalisierung der Cluster-Transferaktivitäten. Im Gegensatz dazu sind Lücken zu beseitigen, da diese eine schrittweise Heranführung der Unternehmen an das Technologieangebot hemmen. Gegebenenfalls beschränkt sich das Angebot auf Netzwerkevents, während Formate zur Bedarfskonkretisierung fehlen. Zudem können Defizite vorliegen, wenn Technologiefelder durch Formate unberücksichtigt bleiben.

**IV) Ist-Stand des Transferkonzepts bestimmen**

Im nächsten Schritt erfolgt die Bestimmung des Ist-Stands des Transferkonzepts entsprechend des in Abschnitt 4.2.2 beschriebenen Vorgehens. Das Clustermanagement bewertet sämtliche Merkmale des Transferkonzepts und berechnet die Ausprägungsstufen der Entwicklungsfelder und Dimensionen entsprechend der Kaskade. Gegebenenfalls werden weitere Akteure eingebunden, die über ein umfangreiches Know-how zum Technologietransfer und über die Cluster-Initiative verfügen. Die Datenbasis ergibt sich aus den geschlossenen Fragen der Online-Befragung und den geführten Interviews. Zudem basiert die Bewertung einiger Merkmale auf Dokumenten, die im Verlauf der vorangegangenen Arbeitsschritte des Vorgehensmodells generiert wurden (z.B. Referenzstruktur für die Merkmale  $M_{A.2.2}$  Anzahl und  $M_{A.2.3}$  Verteilung; Lösungsraum für das Merkmal  $M_{F.1.3}$  Umsetzen). Es ist darauf zu achten, eine hinreichende Anzahl von Akteuren zu befragen, um eine valide Datenbasis und somit ein repräsentatives Gesamtbild zu erzeugen. Aus der Auswertung resultiert ein Ist-Ausprägungsprofil (Bild 4-17).

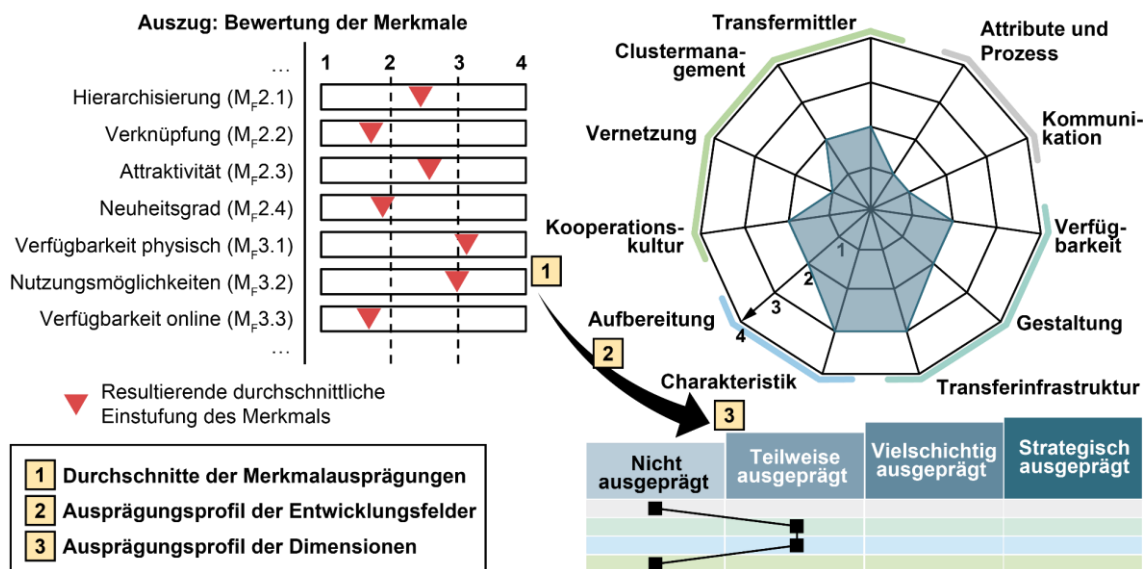


Bild 4-17: Visualisierung des Ist-Stands des Transferkonzepts

Neben einer Gesamtbewertung bietet sich ein **Vergleich der Akteur-Gruppen** an. Aus abweichenden Bewertungen zeichnen sich erste Umsetzungsmaßnahmen ab. Beispielsweise kann eine unterschiedliche Bewertung der Verfügbarkeit von Transferformaten ein Indikator für eine notwendige Optimierung der Kommunikationsstrukturen sein. Aus einer Abweichung im Entwicklungsfeld Aufbereitung der Technologien kann die Notwendigkeit einer eingehenden Prüfung und ggf. Überarbeiten durch die Know-how- und Technologieanbieter resultieren. Das Ausprägungsprofil bildet die Grundlage für die weiteren Planungsschritte zur Entwicklung des Transferkonzepts.

### 4.3.3 Grobplanung durchführen

Nachfolgend wird die Erarbeitung des Zielbilds des Transferkonzepts beschrieben. Im Kern steht die Definition von Maßnahmen zu Steigerung der Leistungsfähigkeit.

#### I) Handlungsbedarf und potentielle Maßnahmen ableiten

Die Visualisierung des Ist-Stands verdeutlicht die Bereiche, die bei der Entwicklung des Transferkonzepts im Fokus stehen. Dabei wird als **initialer Ansatz eine Nivellierung** angestrebt, um die vier Dimensionen auf die gleiche Entwicklungsstufe zu heben. Im Falle eines ausgeglichenen Ist-Profiles wird eine kollektive Steigerung angestrebt. Jedoch besteht eine Priorisierung: Wenn die Dimension Transferstrategie eine Ausprägung der untersten Stufe zeigt, besteht dringender Handlungsbedarf zur Etablierung oder Verbesserung einer mittelstandsorientierten Transferstrategie. Da diese im Kern des Konzepts steht und die Gestaltung der anderen Dimensionen beeinflusst, sind Maßnahmen zur Verbesserung der zugehörigen Merkmale vorzuziehen. Dies betrifft z.B. das Merkmal M<sub>S</sub>1.1 Mittelstandsorientierung, indem Ziele für den Transfer in den Mittelstand formuliert werden (leistungsfähiges Transferökosystem als Aushängeschild des Clusters aufbauen, selbsttragendes Geschäftsmodell für den Transfer etablieren etc.).

Mit Blick auf die angestrebte Nivellierung sind durch **Verbesserungsmaßnahmen** diejenigen Merkmale zu adressieren, die eine niedrige Ausprägung bedingen. Hierfür steht Anwendern ein **Maßnahmenkatalog** bereit (Tabelle 4-1). Dieser verknüpft die Merkmale mit potentiellen Maßnahmen. Den vollständigen Katalog zeigt Anhang A7. Die Inhalte basieren insbesondere auf den Transferaktivitäten des Spitzenclusters it's OWL und den Stellhebeln für den Transfer in Clustern (vgl. Abschnitt 2.3.4). Der Katalog umfasst zudem den Beitrag der Maßnahmen zu **charakteristischen Verbesserungszielen** (vgl. Anhang A8). Dieser Zielbeitrag erlaubt die Anwendung des Katalogs aus einer zusätzlichen Perspektive: So kennen Transferexperten aus Gesprächen mit Unternehmen ggf. Defizite, die Verbesserungszielen zugeordnet werden können (z.B. Transferaktivitäten haben deutlich zu lange gedauert: *Technologietransfer beschleunigen*).

Tabelle 4-1: Katalog mit potentiellen Verbesserungsmaßnahmen (Auszug)

Maßnahme	Merkmal	Zielbeitrag
<b>Transferteam etablieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M<sub>S</sub>1.2 Partnereinbindung</li> <li>• M<sub>A</sub>4.1 Zusammenarbeit Transfermittler und Clustermanagement</li> <li>• M<sub>A</sub>4.2 Vernetzung zueinander</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serviceorientierung steigern</li> <li>• Vernetzung der Akteure fördern</li> <li>• Partnermatching verbessern</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>Anreize für niederschwellige, bedarfsgerechte Transferprojekte schaffen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M<sub>S</sub>1.1 Mittelstandsorientierung</li> <li>• M<sub>S</sub>2.4 Erfolgsgeschichten</li> <li>• M<sub>F</sub>1.3 Umsetzen</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfer beschleunigen</li> <li>• Tiefentransfer stärken</li> <li>• Innovationskultur stärken</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>Cluster-Technologie-landkarte erarbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M<sub>I</sub>1.2 Kenntnis Techn.konzeption</li> <li>• M<sub>I</sub>2.1 Dokumentation</li> <li>• M<sub>A</sub>4.4 Kenntnis Techn.angebot</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Leistungsangebote verbessern</li> <li>• Partnermatching verbessern</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>Transferbüro als zentrale Anlaufstelle einrichten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M<sub>S</sub>2.1 Bekanntheitsgrad Strategie</li> <li>• M<sub>S</sub>2.5 Anlaufstelle</li> <li>• M<sub>A</sub>3.1 Wahrnehmung</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeit sicherstellen</li> <li>• Transfer beschleunigen</li> <li>• Serviceorientierung steigern</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>Beispiele erfolgreicher Transferprojekte aufbereiten und verfügbar machen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M<sub>S</sub>2.2 Bekanntheitsgrad Formate</li> <li>• M<sub>S</sub>2.4 Erfolgsgeschichten</li> <li>• M<sub>I</sub>1.1 Relevanz und Praxisnähe</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Leistungsangebote verbessern</li> <li>• Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen</li> </ul>

Es wird deutlich, dass sich Maßnahmen auf mehrere Merkmale auswirken. Im Zuge der Anwendung des Katalogs ergibt sich eine **Merkmals-Maßnahmen-Matrix** mit zu verbessernden Merkmalen und zugeordneten Maßnahmen (Bild 4-18).

Merkmale	Maßnahme A	Maßnahme B	Maßnahme C
<b>M<sub>F</sub>1.3 Umsetzen</b>	Anreize für niederschwellige, bedarfsorientierte Transferprojekte schaffen	Umsetzungsbegleitung durch Transfermittler	- / -
<b>M<sub>I</sub>2.1 Dokumentation</b>	Clusterübergreifendes Forschungs- und Technologiemarketing etablieren	Beispiele erfolgreicher Transferprojekte aufbereiten und verfügbar machen	Unterstützung der lösungsorientierten Aufbereitung der FuE-Ergebnisse
<b>M<sub>I</sub>2.3 Strukturierung u. Modularisierung</b>	Cluster-Technologie-landkarte erarbeiten	Online-Plattform zur Darstellung des Technologie- und	Querschnittsprojekte zur Strukturierung

Bild 4-18: Merkmals-Maßnahmen-Matrix als Input für den Expertenworkshop (Auszug)

## II) Expertenworkshop zur Definition von Maßnahmen durchführen

Der Transferkonzept-Ist-Stand und die Merkmals-Maßnahmen-Matrix dienen als Grundlage für einen **Expertenworkshop**. Den Teilnehmerkreis bilden transfererfahrene Experten der Akteur-Gruppen aus dem Cluster. Insbesondere Transfermittler und im Cluster engagierte Vertreter der Know-how- und Technologieanbieter nehmen teil, da sie i.d.R. die Operationalisierung der Maßnahmen verantworten. Dennoch sind auch Know-how- und Technologieanwender einzubinden, um die Anwendungsorientierung sicherzustellen. Die Organisation und Moderation übernimmt das Clustermanagement.



Die Experten diskutieren sowohl die Befragungsergebnisse als auch die abgeleiteten Maßnahmen. Um zu vermeiden, dass falsche Annahmen in die Planung einfließen, werden wesentliche Abweichungen zwischen Befragungsergebnissen und dem Meinungsbild der Teilnehmer aufgelöst. Im Anschluss werden die **Maßnahmen priorisiert** und **initial ausgestaltet** (z.B. Erfolgsgeschichten verfügbar machen: Fact-Sheets zu durchgeführten FuE-Kooperationen; Anlaufstelle einrichten: Schaffung einer transferverantwortlichen Position im Clustermanagement). Als Hilfsmittel kann ein Aufwand-Nutzen-Portfolio dienen. Ferner können neue Maßnahmen kooperativ entwickelt werden. Eine zusätzliche Aufgabe besteht in der Identifikation von Zusammenhängen zwischen Maßnahmen, um Mitnahmeeffekte ausnutzen zu können.

Zum Abschluss erfolgt die **Einstufung der ausgestalteten Maßnahmen** durch das Expertenteam. Dabei wird festgelegt, welche Ausprägungsstufe des zugehörigen Merkmals mit der Maßnahme angestrebt wird. Diese kann über die angestrebte Nivellierung hinausgehen. Als Orientierung gilt: Mittelfristig sollte jedes Transferökosystem mindestens die dritte Ausprägungsstufe jeder Dimension erreichen. Es handelt sich um eine qualitative Einschätzung, die mit zeitlichem Abstand durch eine erneute Befragung zu überprüfen ist. Über die angestrebten Soll-Ausprägungsstufen kann anschließend mittels der bekannten Kaskade das Zielbild des Transferkonzepts aufgestellt werden.

#### 4.3.4 Feinplanung durchführen

Aufbauend auf der Grobplanung werden die Planungsschritte der dritten Phase des Vorgehens vorgestellt. Es gilt, den Lösungsraum des Transferökosystems zu erweitern und einen Umsetzungsplan zur Entwicklung des Transferkonzepts auszuarbeiten.

##### I) Lösungsraum expandieren und Maßnahmen ausarbeiten

Der bestehende Lösungsraum, der im Rahmen der Analyse der Ausgangssituation generiert wurde, repräsentiert die im Cluster angebotenen Transferformate und deren Technologiebezug. Die Entwicklung des Transferkonzepts basiert neben der Umsetzung verschiedener Verbesserungsmaßnahmen auf **der Expansion des Lösungsraums**. Es gilt, zusätzliche attraktive Transferformate zu schaffen und etablierte Formate auf nicht abgedeckte Technologiefelder zu übertragen. Bestehende Lücken im Lösungsraum sind zu schließen. Dabei ist die Durchgängigkeit der Transferkette ebenso von Bedeutung wie eine auf die Zielgruppe zugeschnittene Mischung der Formate. Hier eröffnen die Möglichkeiten die digitale Transformationen Perspektiven für neue Transferformate.

Allerdings bestehen die Herausforderungen, dass den Planern einsetzbare Formate ggf. unbekannt sind und ein einheitliches Verständnis des Begriffs in der Literatur fehlt (vgl. Abschnitt 2.2.3). Als Lösung wird ein **Katalog mittelstandsorientierter Transferformate** bereitgestellt. Dieser basiert auf verschiedenen Literaturquellen, die u.a. in Kapitel 3 bzw. in Anhang A3 vorgestellt wurden (z.B. Transferbar nach BACH ET AL., Service-Bausteine Digital in NRW). Der Katalog umfasst 48 Transferformate in 6 Gruppen:



(1) (Netzwerk-)Veranstaltungen, (2) Veröffentlichungen, (3) Beratungen, (4) Projekte, (5) Digitale Plattformen und (6) Qualifizierungen. Neben einer Bezeichnung und einer Kurzbeschreibung der Formate umfasst der Katalog eine Zuordnung zum integrierten Stufenmodell und eine Bewertung verschiedener Merkmale (Bild 4-19). Die Ausführungen unterstützen die verantwortlichen Planer bei der Auswahl geeigneter Formate. Den vollständigen Katalog mit Transferformaten zeigt Anhang A9.

Format	Kurzbeschreibung
<b>Technologie-/Innovationstag</b>	Die Veranstaltung findet bei einer Forschungseinrichtung statt. Diese stellt mittelständischen Unternehmen des Clusters Ergebnisse im Rahmen von Präsentationen oder anhand von Demonstratoren vor. Die Ergebnisse sind adressatengerecht aufbereitet. Weitere Impulse können durch Laborführungen oder Keynotes ausgewählter Referenten gesetzt werden. Das Format findet in regelmäßig wiederkehrend statt. Auch übergreifende Innovationstage mit mehreren Forschungseinrichtungen des Clusters sind möglich.
<b>Erfolgsgeschichten über Transferprojekte</b>	Erfolgsgeschichten über abgeschlossene Transferprojekte (oder andere Transferformate, wie z.B. Schulungen oder Potentialanalyse) bilden ein wichtiges Instrument, um weitere Unternehmen von bestehenden Transferpotentialen im Cluster zu überzeugen. Marktfähige Technologien bzw. Lösungen dienen als Impuls für eigene Projekte, wenn Unternehmen vergleichbare Aufgabenstellungen oder Ideen haben. Das Format sieht die Vorstellung von Transferprojekten in einer gemeinsamen Veröffentlichung vor (die regelmäßig aktualisiert werden kann). Dabei werden die Projekte prägnant, übersichtlich und verständlich vorgestellt. Vorteilhaft ist ferner eine Einordnung in die Technologiekonzeption des Clusters, damit Anwender den Überblick über das Gesamtangebot des Clusters behalten.
<b>Bedarfsanalyse/Quick-Check Wertschöpfung (vor Ort)</b>	Im Rahmen des Transferformats identifizieren die Partner bestehende Innovationsbedarfe oder -potentiale im Bereich der Wertschöpfung des Unternehmens (Produktionsprozess, Entwicklungsprozess etc.) und bereiten diese systematisch auf. Dabei kommen insbesondere Methoden zur Prozessmodellierung und -analyse zum Einsatz. Anschließend bewerten die Partner den Aufwand zur Erschließung und den etwaigen Nutzen. Die Analyse wird ergänzt um Anwendungsbeispiele zu Technologien, die sich zur Umsetzung priorisierter Potentiale eignen und somit auch für das Unternehmen Nutzen stiften können. Die Analyse wird durch Know-how- und Technologie-Anbieter durchgeführt, die über ein umfassendes Know-how im Bereich von Geschäfts- und Produktionsprozessen verfügen.
<b>Ideenwettbewerb über OI-Plattform</b>	Über eine Open Innovation Plattform, die im Cluster vorhanden sein muss, wird die Aufgaben- bzw. Problemstellung eines mittelständischen Unternehmens veröffentlicht. Auf diese Weise werden externe Akteure aus dem Cluster dazu animiert, in einem Wettbewerb Ideen zur Lösung einzureichen. Neben Dienstleistern oder anderen Unternehmen können insbesondere die Know-how- und Technologie-Anbieter gefragt, Vorschläge einzureichen. Das Unternehmen kann eine Vielzahl kreativer Ideen sammeln. Auch eine Weiterentwicklung eingereicherter Ideen durch die Interaktion mit dem Unternehmen oder anderen Akteuren sowie mehrere Wettbewerbsrunden zur Konkretisierung sind denkbar.
<b>Ringvorlesung</b>	Im Rahmen einer Vorlesungsreihe referieren verschiedene Dozenten von Know-how- und Technologie-Anbietern aus dem Innovationscluster zu einem ausgewählten Querschnittsthema. Adressaten sind insb. Unternehmen aus der Region. Vorteilhaft ist, das Schwerpunktthema aus verschiedenen Fachbereichen umfassend zu beleuchten.

Skala niedrig, mittel hoch, sehr hoch	Technologie-/Innovationstag	Erfolgsgeschichten über Transferprojekte	Bedarfsanalyse/Quick-Check Wertschöpfung	Ideenwettbewerb über OI-Plattform	Ringvorlesung
Stufe im Makrozyklus	Überblick erlangen, Verständnis vertiefen	Überblick erlangen, Verständnis vertiefen	Bedarfe konkretisieren und Ideen entwickeln	Bedarfe konkretisieren und Ideen entwickeln	Verständnis vertiefen
Fokus	informieren, demonstrieren	informieren	konzipieren, beraten	konzipieren	informieren, qualifizieren
Individualisierung/Passgenauigkeit	niedrig	niedrig	hoch	hoch	mittel
Aufwand/ Ressourceneinsatz	hoch	mittel	mittel	sehr hoch	niedrig
Kooperationsintensität	niedrig	niedrig	sehr hoch	hoch	niedrig
Erforderlicher Vorkenntnisstand	niedrig	niedrig	mittel	mittel	niedrig
Auslöser/ Richtung	technology-push	integriert	demand-pull, integriert	integriert	technology-push
Dauer/ Umfang aus Unternehmenssicht	Tag(e)	Stunden	Tage	Wochen	Stunden
Rhythmus	regelmäßig wiederkehrend	regelmäßig wiederkehrend	einmalig	Block	Block
Anzahl Adressaten	große Gruppe	große Gruppe	1 zu 1	überschaubare Gruppe	überschaubare Gruppe

Bild 4-19: Katalog zur Sammlung potentieller Transferformate

Die Nutzung des Katalogs erfolgt in enger Kooperation zwischen Clustermanagement, Transfermittlern sowie Know-how- und Technologieanbietern. Beispielsweise kristallisiert sich aus der Analyse der Ausgangssituation heraus, dass auf der Stufe „*Verständnis vertiefen*“ ein relevantes Technologiefeld nicht abdeckt wird. Demnach soll hier ein neues Format etabliert werden, um die Durchgängigkeit der Transferkette zu gewährleisten. Die Wahl fällt auf eine halbjährig stattfindende Erfahrungsaustauschgruppe für Führungskräfte, wobei die Organisation und Moderation von einem Transfermittler übernommen wird. Forschungseinrichtungen erklären sich bereit, die fachlichen Inhalte einzubringen. Selbstverständlich kann der Katalog neben der Schließung von Lücken auch genutzt werden, um auf neue Formate aufmerksam zu werden und diese auszuprobieren, ohne dass ein unmittelbarer Handlungsbedarf besteht. Optional kann die **Methode des Technologietransfer-Managements** nach PILLER UND HILGERS zum Einsatz kommen (vgl. Abschnitt 3.2.2). Hier erfolgt die Einordnung einer Technologie in ein Portfolio sowie die Ableitung von Transferformaten, basierend auf einer Bewertung des Transferpotentials und der -aktivitäten. Die Methode unterstützt somit bei der Identifikation geeigneter Transferformate für Clustertechnologien.

Im Anschluss an die Auswahl der Formate zur Expansion des Lösungsraums erfolgt deren Ausgestaltung. In diesem Zusammenhang stellt das Rahmenwerk eine **Planungsschablone für Transferformate**<sup>75</sup> bereit, um Informationen systematisch zusammenzutragen (Bild 4-20). Diese gliedert sich in **drei übergeordnete Bereiche**: *Informationen zum Transferformat (blau)*, *Planungsinformationen zur Etablierung des Formats (grau)* sowie *charakterisierende Merkmale des Transferformats (grün)*. Die Bereiche unterteilen sich wiederum in einzelne Felder. Die Planung inkludiert auch die Weiterentwicklung der Transferinfrastruktur, bspw. im Hinblick auf neue Nutzungsmöglichkeiten. Abhängig vom Ist-Stand des Lösungsraums werden mehrere Schablonen ausgearbeitet.

- **Informationen zum Transferformat (blau):** Der Bereich umfasst eine prägnante Kurzbeschreibung und eine Darstellung der Zielsetzung. Es erfolgt die Zuordnung zum Stufenmodell (Makro-Zyklus) sowie eine Aufführung notwendiger Tätigkeiten (Mikro-Zyklus). Durch die Verbindung zu konsistenten vor- und nachgelagerten Formaten wird das Paradigma einer durchgängigen Transferkette aufgegriffen. Ferner umfasst die Planung die involvierten Stakeholder und die notwendigen Voraussetzungen zur Durchführung des Formats. Die Zuordnung eines Technologiebereichs bildet den Brückenschlag zur Technologieplattform des Clusters.
- **Planungsinformationen zur Etablierung des Formats (grau):** Dies betrifft vorbereitende Maßnahmen, bis das Format im Cluster angeboten werden kann. Hierunter fallen Umsetzungsschritte und Kommunikationsmaßnahmen. Letztere betreffen z.B. die Vorstellung neuer Formate im Rahmen von Veranstaltungen. Umsetzungsschritte

---

<sup>75</sup> Eine Checkliste mit notwendigen Aufgaben zur Planung von Transferformaten zeigen OTT UND LEHMANN am Beispiel einer Innovationsbörse [OL11, S.49].

umfassen etwa die Definition von Anreizen, um Unternehmen zur Teilnahme zu bewegen. Zudem wird ein grober Zeitplan festgelegt. Die gesammelten Informationen werden nachfolgend in die Umsetzungsplanung überführt.

- **Charakterisierende Merkmale des Transferformats (grün):** Zur Beschreibung des Formats dienen ferner 14 charakteristische Merkmale. Dadurch erhalten die Planer Impulse, welche Aspekte zu definieren sind. Diese reichen von der Individualisierung, über den notwendigen Vorkenntnisstand der Anwender bis zum Praxisanteil im Rahmen der Durchführung. Für jedes Merkmal wird eine Ausprägung festgelegt, so dass sich ein spezifisches Ausprägungsprofil ergibt.

**Titel: Workshops zur systematischen Identifikation von Innovationspotentialen in Wertschöpfungsprozessen**

**Kurzbeschreibung**  
Im Rahmen einer Potentialanalyse werden ausgewählte Schwerpunkte der Wertschöpfungsprozesse (z.B. die Fertigungsprozesse) aufgenommen und hinsichtlich der Datendurchgängigkeit analysiert.

**Zielsetzung**

- Analyse der Prozesse auf Industrie 4.0-Readiness
- Aufdecken von Verbesserungspotentialen
- Transparente Abbildung der Prozesse und etwaiger Schwachstellen

**Konsistente Transferformate**

vorgelagert → nachgelagert

Cluster-Informationsveranstaltung → Niederschwelliges FuE-Kooperationsprojekt

**Involvierte Stakeholder**

- Experten der Forschungseinrichtungen
- Fachexperten des Unternehmens
- ggf. Transfermittler als Moderator

**Voraussetzungen**

- Methodenwissen
- Workshop-Materialien
- Workshop-Raum im Unternehmen

**Notwendige Umsetzungsschritte**

- Fokusbereiche festlegen
- Schlüsselfragen ausarbeiten
- Sammlung typischer Optimierungspotentiale und Verknüpfung mit Maßnahmen
- Partner für Erstanwendung finden

**Kommunikationsmaßnahmen**

- Transfermittler über Transferformat informieren
- Flyer erarbeiten, Online verfügbar machen
- Vorgehen nach ersten durchgeführten Analysen auf Veranstaltungen präsentieren

**Zeitplanung zur Umsetzung des Formats**

**Durchführung**

- Aufnahme des Fertigungsprozesses mit OMEGA
- Potentialbewertung, -visualisierung und -priorisierung

**Anwendung**

- Überführung priorisierter Potentiale in Projektplanung
- Umsetzung definierter Maßnahmen

**Vorbereitung**

- Workshop-Vorgehen planen
- Schwerpunktbereich u. Zielsetzung definieren
- ggf. Dokumente sichten
- ggf. Führung Fertigung
- Fachexperten einladen

**Vorgehen**

**Zuordnung Technologiebereich**

Wertschöpfungsnetze (1. Ebene) → - / - (2. Ebene)

Merkmale	Ausprägungen			
	Keine	Modular	Individuell	
<b>Individualisierung</b>	Keine	Modular	Individuell	
<b>Adressaten</b>	Große Gruppe	Überschaubare Gruppe	1 zu 1	
<b>Involvierte Anbieter</b>	>5	>1	1	
<b>Dauer/ Umfang</b>	Stunden	Tage	Wochen	Monate
<b>Kosten (für Adressat)</b>	Kostenlos	Niedrige Pauschale	Signifikante Pauschale	Individuell verhandelt
<b>Vorkenntnis</b>	Kein	Basiswissen	Expertenwissen	
<b>Rhythmus</b>	Einmalig	Block	Wiederkehrend (unregelmäßig)	Wiederkehrend (regelmäßig)
<b>Ort für Format</b>	Beliebig	Unternehmen (vor Ort)	Forschungseinricht.(z.B. Lab)	Tagungszentrum (oder ähnlich)
<b>Richtung</b>	Technol.-Push	Demand-Pull	Beidseitig	
<b>Interaktion</b>	Einseitig	Eher einseitig	Beidseitig (Dialog)	Kooperative Lösungserarbeit.
<b>Mechanismus</b>	Indirekt	Direkt		
<b>Fokus</b>	Methodenwis.	Technologiewis.	Beides	
<b>Anwendungsbezug</b>	Niedrig	Mittel	Hoch	
<b>Praxisanteil</b>	Kein	Niedrig	Hoch	

Bild 4-20: Schablone zur Planung neuer Transferformaten (Beispiel)

In einem weiteren Schritt werden die Formate zu **konsistenten Wirkketten** verknüpft. Dieser Ansatz ist u.a. an das Servicekonzept des Kompetenzzentrums Digital in NRW (vgl. Abschnitt 3.2.3) und den Transferansatz des CIMTT (vgl. Abschnitt 3.2.4) angelehnt. Es wird auf die ausgearbeiteten Schablonen zurückgegriffen. Die Ketten setzen sich aus mehreren Transferformaten zusammen und repräsentieren einen Gesamtzyklus des Transfermodells. Grundsätzlich können dabei Stufen übersprungen werden; in jedem Fall ist jedoch die Anschlussfähigkeit einzelner Formate sicherzustellen.

Bei der Ausarbeitung der Wirkketten werden Inputs und Outputs der Formate definiert (Bild 4-21). Zum Beispiel ist der Input eines Technologietages der Innovationsbedarf auf Seiten des Unternehmens. Als Ergebnis (Output) liegen Informationen über realisierte Kooperationsprojekte oder Kontakte zu relevanten Forschungspartnern vor. Im Rahmen des Planungsschritts werden mehrere Wirkketten ausgearbeitet. Der Ansatz unterstützt die handelnden Akteure, indem der Fokus auf die Durchgängigkeit und Anschlussfähigkeit verschiedener Transferaktivitäten des Clusters gelegt wird.

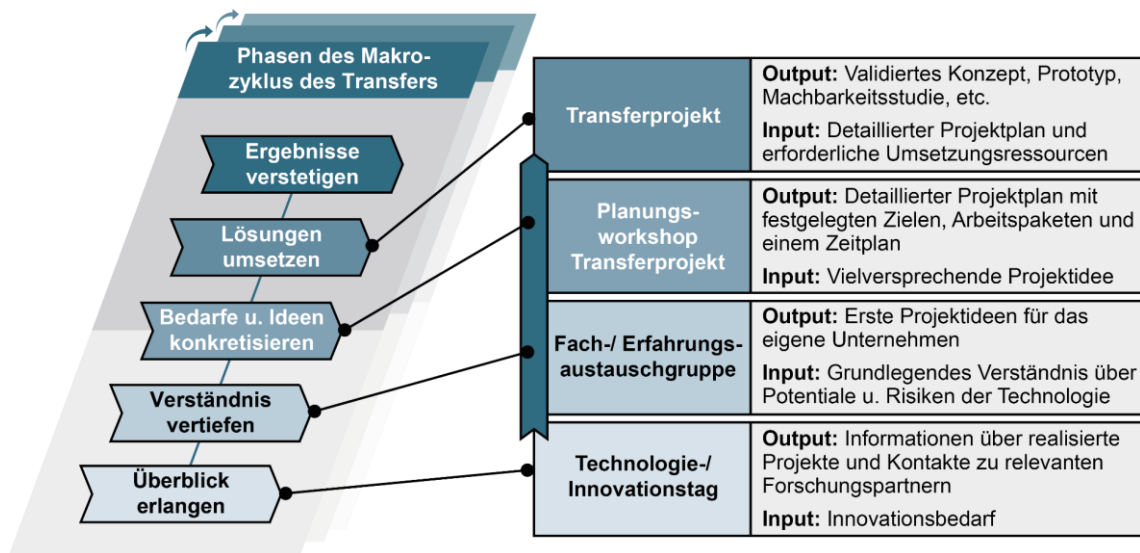


Bild 4-21: Wirkketten zur Verknüpfung der Transferformate (Beispiel)

Zusätzlich sind die im Expertenworkshop erarbeiteten **Maßnahmen detailliert auszuarbeiten**. Hierbei unterstützt das Clustermanagement die verantwortlichen Akteure oder treibt Maßnahmen in Eigenregie voran (Beispiele: Trendradar erarbeiten, Implementierung einer Online-Plattform begleiten). Die Verantwortlichkeiten werden im Expertenworkshop festgelegt. Der Detaillierungsgrad der Planung hängt vom Umfang der Maßnahme ab. So erfordern weitreichende Maßnahmen i.d.R. Projekte zur Operationalisierung, in die mehrere Akteure eingebunden werden. Demgegenüber können eher niederschwellige Maßnahmen durch einzelne Akteure vorangetrieben werden. In jedem Fall umfasst die Planung eine Kurzbeschreibung der Maßnahme, eine Übersicht involvierter Akteure, Ziele, notwendige Voraussetzungen, Zusammenhänge und Abhängigkeiten zu anderen Maßnahmen, die Einordnung auf Cluster-Ebene (z.B. adressiertes Entwicklungsfeld des Transferkonzepts) und einen Zeitplan mit Meilensteinen. Letzterer bildet den Übergang in den nächsten Planungsschritt des Vorgehensmodells.

## II) Umsetzungsplan aufstellen

Nachfolgend werden die angestoßenen Maßnahmen zur Entwicklung des Transferkonzepts in einem Innovationscluster in eine zeitliche Gesamtübersicht gebracht. Ziel ist die Steigerung der Leistungsfähigkeit des Transferökosystems. Dafür werden die Planungsunterlagen der Maßnahmen und der Schablonen zur Definition neuer Transferformate zusammengetragen. Anschließend erfolgt die **Ausarbeitung des Umsetzungsplans**, der

sich in die vier Dimensionen des Transferkonzepts strukturiert (Bild 4-22). Die Zuordnung zu den Dimensionen entstammt der Merkmal-Maßnahmen-Matrix. Um die Nachhaltigkeit der Maßnahmen bereits in der Planung zu antizipieren, wird eine zusätzliche Dimension *Nachhaltigkeit* eingeführt. Diese enthält u.a. Maßnahmen zur Aktualisierung der initial erarbeiteten Referenzstruktur oder der Stakeholder-Befragung zur Ermittlung des Ist-Stands des Transferkonzepts. Weiterhin sind Abhängigkeiten zu prüfen. Insbesondere ist der zeitliche Bezug zu untersuchen, wenn Maßnahmen aufeinander aufbauen oder voneinander profitieren. Hierzu dient z.B. eine Abhängigkeits-Matrix mit der Skala (0) *kein Zusammenhang*, (1) *loser Zusammenhang*, (2) *starker Zusammenhang* und (3) *unmittelbare Abhängigkeit*. Sämtliche Maßnahmen aus dem Expertenworkshop und den Transferformaten zur Expansion des Lösungsraums werden paarweise verglichen. Aufgedeckte Diskrepanzen (bestehend, jedoch im zeitlichen Verlauf unberücksichtigte Abhängigkeiten) sind mit den verantwortlichen Akteuren aufzulösen. Zur Validierung des Umsetzungsplans wird ein erneuter Expertenworkshop empfohlen.

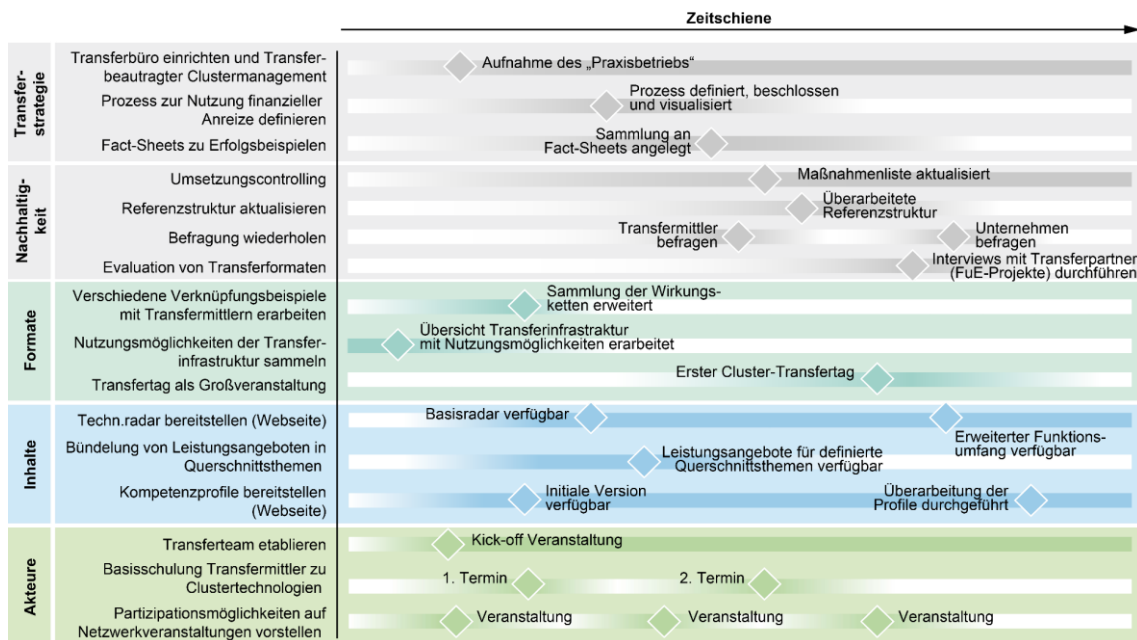


Bild 4-22: Umsetzungsplan zur Operationalisierung der Maßnahmen (Beispiel)

### III) Wirkungsmessung konzipieren

Um die Nachhaltigkeit der Maßnahmen bereits in der Planung sicherzustellen, wird im letzten Schritt des Vorgehens ein Ansatz zur Wirkungsmessung vorausgedacht. Es gilt, eine geeignete Evaluationsmethode zu erarbeiten, um Schwachstellen oder Fehlentwicklungen von Maßnahmen und Transferformaten zu erkennen. So sollten Formate ausgebaut werden, wenn diese stark nachgefragt und positiv wahrgenommen werden. Demgegenüber sind Formate anzupassen, wenn aus der Evaluation Verbesserungsvorschläge deutlich werden. Weniger erfolgreiche oder von Anwendern stark kritisierte Angebote sollten aus dem Lösungsraum entfernt werden. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die angebotenen Transferaktivitäten des Clusters stets eine hohe Qualität aufweisen und auf die Bedarfe der Anwender zugeschnitten sind.



Im Zuge der Evaluation sind Wirkungen bei den Transferpartnern und Effekte auf Clusterebene (z.B. positive Beschäftigungseffekte, gesteigerte Kooperationsneigung, höhere Anzahl von FuE-Kooperationen [FEC+15, S.158]) zu unterscheiden. Hierfür wird eine **Input-Output-Outcome-Impact-Wirkkettenmodell** vorgeschlagen [AG97], [Ast03], [KM12, S.59]. Dieses knüpft am Ansatz des IIT-Berlins an (vgl. Abschnitt 3.3.4), wobei Outputs nicht die durchgeführte Transferaktivität betreffen, sondern deren unmittelbare Ergebnisse. Angelehnt an die integrierte Zielsetzung des Rahmenwerks (Transferkonzept des Clusters und Transferprojekte zwischen Mittelstand und Forschungseinrichtungen) zeigt Bild 4-23 exemplarisch die Wirkkette zur Erfolgsmessung von Transferprojekten und deren Auswirkungen auf den Technologietransfer im Innovationscluster.

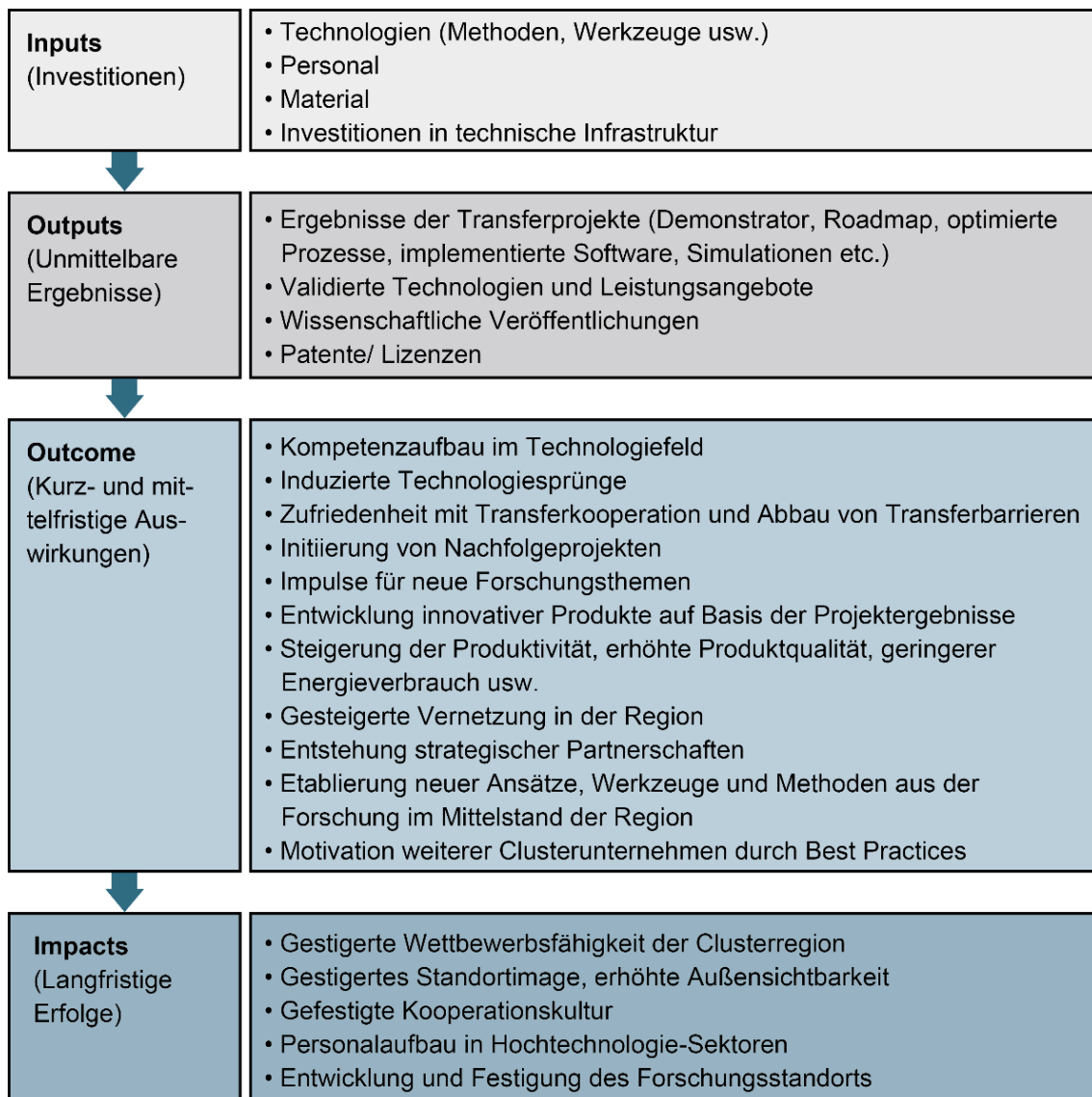


Bild 4-23: Wirkkettenmodell, angelehnt an KIND UND MEIER ZU KÖCKER [KM12, S.59]

- **Input:** Ressourcen, die in die Aktivität (z.B. das Format) eingebracht werden (Personal, Investitionen in technische Infrastruktur, etc.).
- **Output:** Die unmittelbaren Ergebnisse der Transferaktivität. Im Hinblick auf eine durchgeführte Potentialanalyse sind dies etwa identifizierte und priorisierte Verbesserungspotentiale im Unternehmen.
- **Outcome:** Dieser Faktor beschreibt den kurz- und mittelfristigen Nutzen für die Akteure. Beispiele sind eine höhere Prozesstransparenz aufgrund einer implementierten Dashboard-Lösung in der Produktion oder eine gesteigerte Sensibilität für Innovationen seitens der involvierten Mitarbeiter.
- **Impact:** Dies betrifft die langfristigen Ziele, zu denen die Transferaktivität beiträgt. Beispiele sind eine gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit oder eine gefestigte Kooperationskultur in der Region. Allerdings sind die langfristigen Auswirkungen nur schwer zu erfassen. Zudem ist eine Abgrenzung zu übergeordneten Einflussfaktoren, wie die konjunkturelle Entwicklung, schwierig [Ast03].

Eine derartige Betrachtung weist einen entscheidenden Vorteil auf: Neben den messbaren Ergebnissen, d.h. der Erfüllung der vorab definierten Projektziele, greift die Bewertung des Nutzens der Transferaktivität weiter. Beispielsweise wird auch die empfundene Zufriedenheit der Projektteilnehmer mit dem Verlauf ins Kalkül gezogen, welche nach MORA-VALENTIN ET AL. ein Erfolgsindikator eines Transferprojekts ist [MMG04]. Zudem ist ein erfolgreicher Transfer insbesondere durch Folgeaktivitäten, wie weitere Forschungsprojekte oder dem Aufbau strategischer Partnerschaften, gekennzeichnet. Somit können auch auf den ersten Blick weniger erfolgreiche Transferprojekte positive Effekte zeigen. Die Wirkkette schließt einen systematischen Rahmen um diese Ergebnisse und bildet eine Grundlage zur Evaluation der Transferaktivitäten im Cluster. Darauf aufbauend können Fragebogeninstrumente entwickelt werden, um Rahmenbedingungen und Stellhebel zu untersuchen. Es gilt zu ermitteln, ob die Maßnahmen den gewünschten Effekt erzielen und welche Aspekte zum Erfolg beitragen. Die Befragung kann über Interviews mit beteiligten Akteuren oder über eine Online-Umfrage erfolgen.

## 4.4 Systematische Planung von Transferkooperationen

Ein effizienter Technologietransfer im Innovationscluster ist gekennzeichnet durch eine schnelle, reibungslose und anwendungsorientierte Diffusion erfolgversprechender Forschungsergebnisse in die Breite der mittelständischen Clusterunternehmen. Dafür bildet ein leistungsfähiges Transferkonzept die notwendige Basis. Auf dieser setzen Transferprojekte als Mittel der Wahl zur Realisierung anspruchsvoller Innovationsvorhaben auf. Diese verfolgen das Ziel, die Leistungsfähigkeit der Unternehmen zu steigern. Jedoch zeigt die Evaluation im Spitzencluster it's OWL Defizite, die auf eine unzureichende Planung abgeschlossener Projekte schließen lassen (vgl. Abschnitt 2.2.5). Zudem verdeutlicht die Klassifikation der Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren, dass in der Projektplanung vielfältige Aspekte zu berücksichtigen sind (vgl. Abschnitt 4.2.1). Vor allem Unternehmen, die über wenig Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Forschungspartnern verfügen, stehen vor Herausforderungen. Folglich bildet die **Planungsunterstützung von Transferprojekten** die zweite Säule des Rahmenwerks. Es wird das Ziel verfolgt, nachhaltig erfolgreiche Transferprojekte zu definieren und Potentiale zur kooperativen Innovationsentwicklung zu erschließen.

Hierfür wird in Abschnitt 4.4.1 ein Vorgehensmodell vorgestellt. Es beschreibt Planungsschritte und ordnet Hilfsmittel zu. Um passgenaue Empfehlungen zu geben, wird das geplante Transferprojekte charakteristischen Projekttypen zugeordnet. Deren Herleitung erfolgt in Abschnitt 4.4.2. Anschließend werden die einzelnen Phasen des Vorgehens und die Hilfsmittel in den Abschnitten 4.4.3 bis 4.4.6 detailliert beschrieben.

### 4.4.1 Vorstellung des Vorgehensmodells zur Planung von Transferprojekten

Das Hauptaugenmerk der Transferprojektplanung liegt darauf, sukzessive Anforderungen, Bedingungen und Informationen zusammenzutragen und eine detaillierte Informationsbasis aufzubauen. Es gilt, die Bedarfe zu erfassen, die Zielsetzung klar zu definieren sowie erforderliche und vorhandene Kompetenzen zu dokumentieren. Ferner müssen Lösungswege, Aufgaben, Arbeitspakete sowie die Projektorganisation gemeinsam von den Projektpartnern festgelegt werden (vgl. Abschnitt 2.2.4). Aus projektbezogenen Erfolgsfaktoren lassen sich ebenfalls Aufgaben der Projektplanung ableiten (vgl. Abschnitt 4.2.1). Beispiele sind eine systematische Planung vom Groben zu den Details, ein angemessener Ergebnisrealismus oder die Berücksichtigung der unterschiedlichen Arbeitsweisen zwischen Forschung und Industrie [Lan13, S.58].

Vor diesem Hintergrund zielt der entwickelte Ansatz auf die **Planung interorganisationaler Transferprojekte** in einem Cluster. Dieser adressiert eine Unterstützung des **gemeinsamen Planungsprozesses** von Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen. Zusätzlich können Transfermittler als Moderatoren einbezogen werden. Das Rückgrat bildet ein **vierstufiges Vorgehensmodell**. Im Fokus stehen zeitlich befristete FuE-Projektvorhaben mit einem hohen Interaktionsgrad der involvierten Partner. Es



erfolgt keine detaillierte Betrachtung rechtlicher Aspekte (z.B. Verwertungsgestaltung, Kooperationsverträge). Zudem wird bzgl. der Entscheidung zur Durchführung einer Kooperation auf bestehende Ansätze verwiesen (vgl. Abschnitt 2.2.4). Die Phasen, Aufgaben und Resultate des Vorgehensmodells zeigt Bild 4-24.

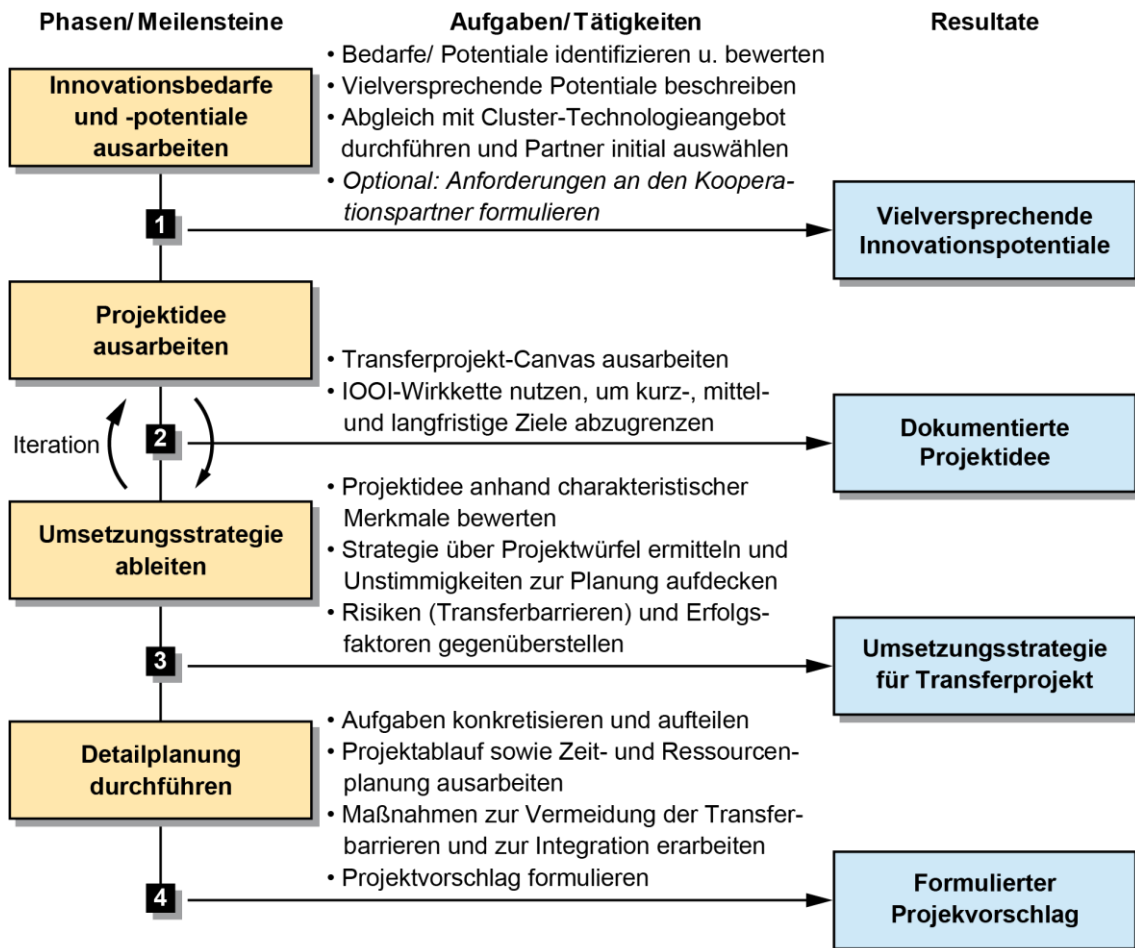


Bild 4-24: Vorgehensmodell zur Planung von Transferprojekten

### 1) Innovationsbedarfe und -potentiale ausarbeiten

Das Ziel der ersten Phase ist die systematische Identifikation der Unternehmensbedarfe als Grundlage für die weitere Planung. Es werden Fokusbereiche festgelegt (z.B. Produkte, Wertschöpfungsprozesse) und im Rahmen von Workshops analysiert. Anschließend werden die ermittelten Innovationspotentiale bewertet und in einem Aufwand-Nutzen-Portfolio visualisiert. Hierbei liegen ausschließlich Potentiale im Fokus, die vom Unternehmen nicht eigenständig umgesetzt werden können und somit für Transferkooperationen relevant sind. Ausgehend von der Bewertung erfolgt ein Abgleich vielversprechender Potentiale mit den Technologiebausteinen des Clusters, um geeignete Lösungen und Partner auf Forschungsseite zu identifizieren. Kommen mehrere Forschungseinrichtungen aus dem Cluster für die Kooperation in Frage, können zusätzlich Anforderungen an den etwaigen Partner formuliert werden. Abschließend erfolgt die initiale Auswahl einer Forschungseinrichtung für das mögliche Transferprojekt.

Das Unternehmen kann die ersten Schritte eigenverantwortlich durchführen und beim Abgleich mit dem Clusterangebot die Managementorganisation hinzuziehen. Alternativ können Partner die Analyseschritte unterstützen. Hierfür kommen Transfermittler ebenso wie Forschungseinrichtungen in Frage. In jedem Fall sollten diese über ein breites Erfahrungsspektrum im Hinblick auf die Durchführung von Bedarfsanalysen verfügen. Ferner kann eine Geheimhaltungsvereinbarung abgeschlossen werden, um das geistige Eigentum des Unternehmens zu schützen.

**Hilfsmittel:** Aufwand-Nutzen-Portfolio, konsolidiertes Technologieangebot des Innovationsclusters, Steckbrief für Innovationsvorhaben nach RÜBBELKE [Rue15, S.89f.] Optional: Anforderungsprofil zur Partnerauswahl nach LUKASZ UND KILLICH [LK03, S.113], Technologietransfer-Portfolio nach LAUBE

## 2) Projektidee ausarbeiten

Vielversprechende Innovationspotentiale werden kooperativ zu Projektideen weiterentwickelt. Es kann der Ansatz eines Vorbereitungsteams in Anlehnung an GRESSE verfolgt werden [Gre10, S.256]. Als zentrales Hilfsmittel dient die Transferprojekt-Canvas<sup>76</sup>. Sie setzt auf einer existierenden Innovationsidee auf und fasst erforderliche Planungsinformationen zusammen. Auf diese Weise wird ein strukturierter Gesamtüberblick des geplanten Vorhabens generiert. Durch die Vorgabe zentraler Bereiche mit zugehörigen Leitfragen wird eine ggf. vorhandene unzureichende Informationslage aufgedeckt. Gleichzeitig wird ein gemeinsames Verständnis erzeugt, um abweichende Interpretationen zu vermeiden, die zu Konflikten im Projektverlauf führen können.

Ein zentrales Element der Canvas bilden die Projektziele, die zudem eng mit den Transfermotiven der Partner verbunden sind. Es gilt, eindeutige Ziele festzulegen, die ambitioniert aber gleichzeitig erreichbar sind. Auf Unternehmensseite sind die Ziele mit der Unternehmensstrategie sowie der Projektprogrammplanung abzustimmen [Mic09, S.47]. Außerdem gilt es, kurz-, mittel- und langfristige Ziele voneinander abzugrenzen. Hierfür dient wiederum die in Abschnitt 4.3.4 (III) vorgestellte IOOI-Methode. Als Resultat liegen eine oder mehrere ausgearbeitete Projektideen vor.

**Hilfsmittel:** Transferprojekt-Canvas mit Leitfragen, IOOI-Methode, Optional: Ziel-Akteur-Matrix nach GERYBADZE, Kriterien für die Partnerwahl nach MICHEL, Leitfragen zur Überwindung von Transferbarrieren nach WALTER [Wal03, S.238ff.]

## 3) Umsetzungsstrategie ableiten

Die dritte Phase zielt auf die Festlegung einer Umsetzungsstrategie für das angestrebte Transferprojekt ab. Hierfür werden die ausgearbeiteten Projektideen anhand charakteristischer Merkmale in den Dimensionen Innovationssprung, Absprunghöhe und

---

<sup>76</sup> Canvas (dt. Leinwand) bezeichnet in Anlehnung an die Business Model Canvas nach OSTERWALDER und PIGNEUR [OP10, S. 44], [GP14, S. 206] einen übersichtlichen, prägnanten Beschreibungsrahmen mit verschiedenen Komponenten, die zu einem konsistenten Gesamtbild verknüpft werden.

Umsetzungsreichweite bewertet. Im Anschluss erfolgt die Visualisierung in einem entwickelten Projektwürfel<sup>77</sup>. Dieses repräsentiert fünf Normstrategien für Transferprojekte als Brückenschlag zu charakteristischen Transferprojekttypen. Die Anwender vergleichen den abgeleiteten Projekttyp mit der vorausgegangenen Planung (Phase „Projektidee ausarbeiten“). Unstimmigkeiten in der Planung sollen aufgedeckt und beseitigt werden. Im Falle signifikanter Widersprüche wird ein Rückschritt in die vorangegangene Phase empfohlen. Folglich werden die zweite und dritte Phase des Vorgehensmodells iterativ durchlaufen. Auf diese Weise werden mögliche Schwierigkeiten frühzeitig identifiziert. Als Ergebnis liegt eine Umsetzungsstrategie für ein oder mehrere geplante Transferprojekte vor. Ferner wird die Beschreibung der Projektidee um Chancen und Risiken erweitert. Dazu werden Erfolgsfaktoren und Barrieren auf Projektebene ermittelt. Impulse geben die verfügbaren Klassifikationen. Um Hindernissen vorzubeugen, werden Maßnahmen zur Überwindung der ermittelten Transferbarrieren und Steuermechanismen festgelegt. Optional kann auf die Checklisten für erfolgreiche Kooperationen nach GERYBADZE oder nach MAAß ET AL. zurückgegriffen werden.

**Hilfsmittel:** Kriterienkatalog zur Bewertung, Projektwürfel zur Ableitung einer Umsetzungsstrategie, Steckbriefe zu Transferprojekttypen, Klassifikation der Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren, Optional: Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren für Kooperationen nach GERYBADZE [Ger04, S.219], Checkliste für Kooperationen nach MAAß ET AL. (vgl. Anhang A3.9) [MSW06, S.82]

#### 4) Detailplanung durchführen

In der letzten Phase werden die gesammelten Planungsinformationen weiter spezifiziert. Aufbauend auf der Strategie legen die Partner die Kooperationsform und das Format der Zusammenarbeit fest. Als Unterstützung dient ein Abgleich mit den verfügbaren Transferformaten des Clusters, die im Lösungsraum enthalten sind. Hinweise aus der empfohlenen Umsetzungsstrategie unterstützen die Anwender. Zu Beginn erfolgt eine Modularisierung der Projektaufgaben in notwendige Arbeitspakete. Als Orientierung gibt der Projekttyp charakteristische Projektphasen und -ergebnisse vor. Im Anschluss erarbeiten die Kooperationspartner die Zeit- und Ressourcenplanung und legen die Organisationsstruktur fest. Zudem sind in der Planung explizit Tätigkeiten zur Fortsetzung der Arbeiten nach Projektende und die Integration der Ergebnisse in die Unternehmensorganisation vorzusehen. Abschließend werden sämtliche Aspekte in einem Projektvorschlag formal beschrieben. In diesem werden außerdem die Verwertung der Projektergebnisse und die Ergebnisdokumentation (z.B. Publikationen) festgelegt. Den Abschluss bildet ein formulierter Projektvorschlag. Plant das Unternehmen mehrere Transferprojekte, sind entsprechend unterschiedliche Projektvorschläge auszuarbeiten.

**Hilfsmittel:** Lösungsraum des Clusters, Gestaltungshinweise zu Projekttypen

---

<sup>77</sup> Der Projektwürfel bildet einen Bewertungsraum mit drei Dimensionen ab und erlaubt in der Projektplanung die Ableitung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie (vgl. Abschnitt 4.4.5).

#### 4.4.2 Vorausgehende Ermittlung übergeordneter Projekttypen

Zur Gestaltung der digitalen Transformation bilden Forschungsergebnisse für Unternehmen einen vielversprechenden Hebel zum Ausbau ihrer Wettbewerbsposition. Doch insbesondere für mittelständische Unternehmen gilt, nicht das grundsätzlich Mögliche, sondern das spezifisch Notwendige einzuführen. Eine Kernaufgabe der Transferprojektplanung bildet somit die Ableitung einer geeigneten Umsetzungsstrategie. Basierend auf den Rahmenbedingungen soll das Transferprojekt einem charakteristischen Projekttyp zugeordnet werden. Mit diesem sind Gestaltungshinweise verknüpft, um Planungsfehler zu vermeiden. Dieses Kapitel widmet sich der Herleitung dieser Projekttypen. Obwohl Innovationscluster eine technologische Stoßrichtung implizieren, ist die Vielfalt an verfügbaren Transferinhalten dennoch hoch. Die Bedarfe der Unternehmen können die Marktleistungsentwicklung, die Wertschöpfung, die Methodenanwendung oder strategische Themen, wie die Geschäftsmodellentwicklung, adressieren. Eine zentrale Anforderung besteht folglich darin, die Projekttypen nicht technologieorientiert auszuprägen.

Als Grundlage dient die Kenntnis, dass spezifische Technologiemerkmale die Transferbarkeit vorteilhaft bzw. nachteilig beeinflussen können (vgl. Abschnitt 2.2.4). Eigenschaften nennen u.a. MEIBNER [Mei01] oder RAUTER [Rau13]. Beispiele sind der Reifegrad der Technologie, die Kompatibilität der Technologie mit der Wissensbasis des Transfernehmers, der Neuheitsgrad oder die relative technische Vorteilhaftigkeit. Einen umfassenden Katalog zur Klassifizierung von Technologien zeigen SCHIMPF UND RUMMEL [SR15, S.54ff.]. An dieser Stelle wird auf die Eingrenzung des Betrachtungsfelds verwiesen: Das Rahmenwerk fokussiert Transferprojekte mit einem wechselseitigen Know-how-Austausch und dem Ziel einer kooperativen Lösungsentwicklung. Hiervon ausgehend werden drei Hypothesen aufgestellt: Zum einen beeinflusst ein Bündel mehrerer Merkmale den Transferprozess – die singuläre Betrachtung einzelner Merkmale ist nicht ausreichend. Zum anderen können auch Projekte erfolgreich gestaltet werden, bei denen die Merkmale auf eine vergleichsweise geringe Erfolgswahrscheinlichkeit hindeuten. Vielmehr kommt es darauf an, die strategische Zielsetzung anzupassen. Drittens gilt es, Kontextmerkmale in die Analyse einzubeziehen. Hierunter fallen z.B. die Transfererfahrung des Unternehmens oder der anvisierte Planungshorizont.

Der Ansatz zur Ableitung von Transferprojekttypen trägt diesen Hypothesen Rechnung. Mit Hilfe einer **hierarchischen Clusteranalyse** sollen Projektcluster ermittelt werden. Das Vorgehen beschreiben GAUSEMEIER und PLASS [GP14, S.65]. Im ersten Schritt wurde eine umfassende Kriterienliste aufgestellt. Hierbei zeigte sich allerdings, dass einige Merkmale gut zur Einordnung geeignet sind (z.B. Kompatibilität der Technologie zur Technologiebasis des Unternehmens), während sich andere Merkmale weniger eignen (z.B. Grad der Interdisziplinarität). Wieder andere sind schwer zu bewerten oder gelten als Erfolgsfaktoren für jedes Projekt (z.B. technische Vorteilhaftigkeit, Demonstrierbarkeit). Letztere tragen somit nicht zur Ausbildung charakteristischer Cluster bei.

Ausgehend davon wurde ein reduzierter **Katalog mit Merkmalen und Ausprägungen** erarbeitet (Tabelle 4-2). Die Ausprägungsstufen repräsentieren eine Ordinalskala. Zur Berechnung der Distanzen zwischen Objekten in der Clusteranalyse werden diese näherungsweise als quasi-metrische Daten aufgefasst. Ein Beispiel ist das Merkmal *Schnittmenge zur Know-how-Basis<sup>78</sup> des Unternehmens*. Es adressiert den Überdeckungsgrad mit Know-how aus dem relevanten bzw. angrenzenden Technologiefeldern, etwa gekennzeichnet durch durchgeführte FuE-Projekte oder Funktionen angebotener Produkte.

Tabelle 4-2: Merkmalskatalog mit Ausprägungsstufen

Nr.	Merkmal	Ausprägungen			
		Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
1	Planungshorizont der Umsetzung	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig	Sehr langfristig
2	Vorkenntnisse des Unternehmens zur Technologie	Keine Kenntnisse	Basiskenntnisse	Erweiterte Kenntnisse	Expertenkenntnisse
3	Schnittmenge zur Know-how-Basis des Unternehmens	Keine Überdeckung	Geringe Überdeckung	Teilweise Überdeckung	Signifikante Überdeckung
4	Verfügbarkeit relevanter Schlüsselkompetenzen im Unternehmen	Kaum verfügbar	Eingeschränkt verfügbar	Grundsätzlich verfügbar	Uneingeschränkt verfügbar
5	Innovationshöhe der Lösung	Basisarbeit	Mittel	Hoch	Großer Wurf
6	FuE-Intensität der Technologie	Niedrig (Basistechnologie)	Mittel	Hoch	Sehr hoch (Spitzentechnologie)
7	Adaption der Technologie	Nahezu unveränderter Übertrag	Geringe Adaption	Maßgebliche Adaption	Pionierarbeit
8	Risiko der Zielerreichung	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch
9	Ausmaß der Veränderung	Kleinschrittige Optimierung	Maßgebliche Optimierung	Teilweise Neuentwicklung	Vollständige Neuentwicklung
10	Aufwand bis zur Marktreife/ dem Produktiveinsatz nach Projektende	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch
11	Angestrebte Umsetzungsreife	Studie/ Analyse	Lösungskonzept	Labormuster	Demonstrator
12	Transfererfahrung des Unternehmens	Keine	Wenig	Moderat	Breit gefächert
13	Projektanteil Sensibilisierung/ Analyse	Kein Anteil	Eingeschränkt	Ausgeprägt	Maßgeblich
14	Projektanteil Ideenfindung/ Konzipierung	Kein Anteil	Eingeschränkt	Ausgeprägt	Maßgeblich
15	Projektanteil Konkretisierung	Kein Anteil	Eingeschränkt	Ausgeprägt	Maßgeblich
16	Projektanteil Umsetzung/ Integration	Kein Anteil	Eingeschränkt	Ausgeprägt	Maßgeblich

Im Anschluss wurden **abgeschlossene Transferprojekte aus dem Spitzenclusters it's OWL** untersucht. Im Rahmen dieser geförderten Projekte wurden auf Basis der Technologien und Methoden des Clusters neue Lösungen für mittelständische Unternehmen entwickelt [DFE+18, S.16ff.]. Beschäftigte der Forschungseinrichtungen und der Unternehmen bearbeiteten die Projekte mit einer Dauer von ca. 6 bis 10 Monaten in enger Abstimmung; häufig vor Ort beim Unternehmen. Projektbeispiele sind: „*Identifikation von Selbstoptimierungspotential im Bereich der Oberflächenlackierung*“ oder „*Unterstützung des Life-Cycle-Management von Prozesssensoren durch integrierte funkbasierte Kommunikation*“. Insgesamt wurden 171 Transferprojekte durchgeführt. Viele der Unternehmen kooperierten dabei erstmalig mit Forschungspartnern [DFE+18, S.18].

<sup>78</sup> Das Konstrukt ist angelehnt an das Modell der betrieblichen bzw. organisationalen Wissensbasis nach PAUTZKE. Dieses unterscheidet 5 hierarchische Schichten, vom (1) offen geteilten Wissen der Beschäftigten bis zum (5) Wissen außerhalb des Betriebs, über das keine Kenntnis besteht [Pau89].

Für jedes it's OWL Transferprojekt sind eine Beantragungsskizze, ein Abschlussbericht und eine -präsentation verfügbar. Diese Dokumente wurden für 48 Projekte analysiert und die vorgestellten Merkmale ausgeprägt. Daraus ergeben sich spezifische Projektprofile. Die Clusteranalyse wurde mit der Software IBM SPSS durchgeführt. Als Proximitätsmaß dient die euklidische Distanz, zur Distanz-Neuberechnung wird das Average Linkage Verfahren genutzt. Über das sog. Ellbogen-Kriterium ergeben sich **fünf charakteristische Projektcluster**. Die geeignete Clusteranzahl bildet die Kombination aus minimalen Informationsverlust bei minimaler Anzahl [GWP09, S.83]. Die Visualisierung erfolgt mittels Multidimensionaler Skalierung (MDS) (Bild 4-25).

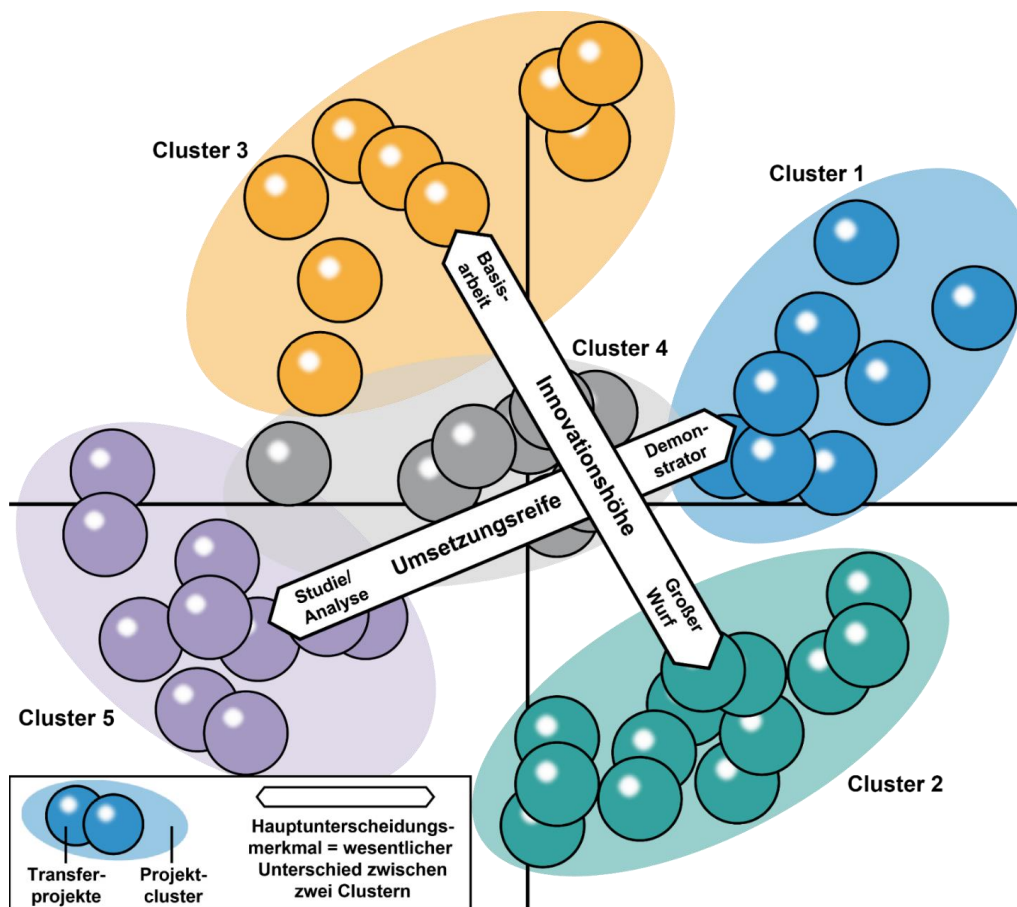


Bild 4-25: Visualisierung der Transferprojektcluster mittels einer Multidimensionalen Skalierung (MDS) und Beispiele wesentlicher Unterscheidungsmerkmale

In der Darstellung liegen ähnliche Cluster eng beieinander. Je größer die Entfernung ist, desto größer der Unterschied. Zum Beispiel unterscheiden sich Cluster 2 und Cluster 3 stark. Dies wird durch die Hauptunterscheidungsmerkmale exemplarisch verdeutlicht. Die Visualisierung vermittelt einen Eindruck der Unterschiede. Zusätzlich wurden die Merkmalprofile der Projekte aus den Clustern analysiert. Die Ausprägungen liegen stets in einem typischen Korridor (z.B. Planungshorizont Stufe 3 oder Stufe 4). Die Gesamt-schau dieser Korridore resultiert in einem Cluster-Merkmalprofil mit markanten Schwerpunkten. Aus der Interpretation lassen sich **Beschreibungen der charakteristischen Transferprojekttypen** ableiten (Bild 4-26).









<b>Projekttyp – Adaptieren (Cluster 1)</b>	
Zielsetzung ist eine umfangreiche Optimierung bestehender Lösungen bis hin zur Neuentwicklung von Teilaspekten. Die Technologie/ Methode mit einem vglw. hohen Reifegrad wird auf das Innovationspotential des Unternehmens adaptiert, wobei die Kernelemente weitestgehend unverändert bleiben. Das Unternehmen verfügt über umfassende Vorkenntnisse und die Technologie/ Methode hat eine hohe Schnittmenge zur Technologiebasis. Im Kern stehen Tätigkeiten der Konkretisierung und Implementierung, z.B. dem Aufbau und Test eines Prototyps. Folglich weisen die Ergebnisse eine hohe Reife auf; bei einem kurz- bis mittelfristigen Planungshorizont.	
<b>Projekttyp – Gestalten (Cluster 2)</b>	
Es handelt sich um risikoreiche Vorhaben zur Gestaltung von Lösungen mit einem ausgesprochen hohen Innovationspotential und Neuheitsgrad. Sowohl die FuE-Intensität der Technologie/ Methode als auch das potenzielle Ausmaß der Veränderung sind sehr hoch. Diese Projekte befinden sich an der Schwelle zu umfangreichen Innovationsvorhaben. Die involvierten Unternehmen besitzen bereits eine umfassende Vorkenntnis und verfügen über eine langjährige Transfererfahrung. Im Fokus stehen Tätigkeiten der Konzipierung und Konkretisierung. In späteren Projektphasen werden i.d.R. erste Labormuster oder Prototypen aufgebaut, um Teilfunktionen zu validieren.	
<b>Projekttyp – Erste Schritte gehen (Cluster 3)</b>	
Es werden Vorhaben mit einer vglw. niedrigen Innovationshöhe und FuE-Intensität adressiert. Folglich ist das Ausmaß der Veränderung ebenso überschaubar wie das Risiko, die gesteckten Ziele zu erreichen. Die Projekte adressieren eher Transfer-unerfahrene Unternehmen. Es gilt, grundlegende Erfahrungen mit der Technologie/ Methode sowie in der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen zu sammeln. Im Fokus stehen umfassende Analysetätigkeiten und die darauf aufbauende Konzipierung. Durch die Umsetzung von Basisfunktionen werden Voraussetzungen für innovative Lösungen geschaffen. Beispiele sind die Integration zusätzlicher Sensorik- oder die Implementierung von Schnittstellen.	
<b>Projekttyp – Kennenlernen und Anwenden (Cluster 4)</b>	
Diese Vorhaben repräsentieren das typische Verständnis eines Transferprojekts für mittelständische Unternehmen: Der Nutzen einer Technologie ist bekannt und es wurde im Unternehmen bereits eine vielversprechende Anwendung identifiziert. In der Kooperation sollen die Innovationspotentiale erschlossen werden, wobei ein kalkuliertes Risiko eingegangen wird. Es gilt, das grundlegende Verständnis im Projektverlauf zu vertiefen. Gleichzeitig muss die Lösungsentwicklung vorangetrieben werden, so dass umgesetzte Teilfunktionen eine qualifizierte Bewertung zulassen. Insgesamt werden sämtliche Phasen von der Sensibilisierung bis zur Umsetzung von Teilfunktionen nahezu gleichermaßen adressiert.	
<b>Projekttyp – Explorieren (Cluster 5)</b>	
Im Fokus steht die strategische Erkundung neuer, vielversprechender Technologiefelder und Innovationspotentiale, wobei diese durch einen hohen Neuheitsgrad gekennzeichnet sind und u.U. weitreichende Veränderungen ermöglichen. Es besteht seitens des Unternehmens erst ein grundlegendes Verständnis, welches über Sensibilisierungs- und Analysetätigkeiten ausgebaut werden soll. Die Projekte haben den Charakter einer Studie. Es gilt, Technologiepotentiale kennenzulernen, Anwendungen zu identifizieren und erste Lösungskonzepte zu erarbeiten. Bei erfolgreichem Abschluss schließen sich i.d.R. weitere FuE-Kooperationsprojekte zur Umsetzung an.	

Bild 4-26: Übersicht der identifizierten Projekttypen

Um die Projekttypen als Planungsunterstützung nutzbar zu machen, erfolgt eine detaillierte Ausarbeitung. Für jeden Typ werden Voraussetzungen, Hemmnisse, Ergebnisse und Tätigkeiten gesammelt. Die Ergebnisse werden übersichtlich und managementgerecht in einem Steckbrief zusammengefasst (Bild 4-27, Projekttyp „Explorieren“). Als Datenbasis dienen die Dokumente der it’s OWL Transferprojekte. Ferner enthalten die Steckbriefe die Kurzbeschreibung, Projektbeispiele, eine Abbildung der Multidimensionalen Skalierung und das Merkmalprofil mit Korridoren. Anhang A10 zeigt die Steckbriefe der Transferprojekttypen. Es werden nicht alle denkbaren Hemmnisse aufgeführt oder Hemmnisse treffen in vergleichbarer Form auch auf andere Projekttypen zu, stehen dort jedoch nicht im Fokus. Folglich sind die Erfolgsfaktoren und Barrieren des Cluster-Transfers (vgl. Abschnitt 4.2.1) bei der Planung ebenfalls zu berücksichtigen.

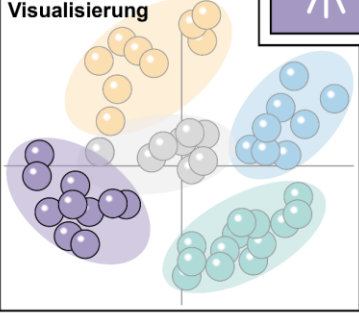
**Projekttyp – Explorieren (Cluster 5)** 


**Beschreibung (Charakter)**

Im Fokus steht die strategische Erkundung neuer, vielversprechender Technologiefelder und Innovationspotentiale, wobei diese durch einen hohen Neuheitsgrad gekennzeichnet sind und u.U. weitreichende Veränderungen ermöglichen. Es besteht seitens des Unternehmens erst ein grundlegendes Verständnis, welches über Sensibilisierungs- und Analyse-tätigkeiten ausgebaut werden soll.


Die Projekte haben den Charakter einer Studie. Es gilt, Technologiepotentiale kennenzulernen, Anwendungen zu identifizieren und erste Lösungskonzepte zu erarbeiten. Bei erfolgreichem Abschluss schließen sich i.d.R. weitere FuE-Kooperationsprojekte zur Umsetzung an.

**Visualisierung**




**Projektbeispiele** 


- Technologie-Roadmap für das intelligente sensorüberwachte Pflegebett
- Identifikation von Selbstoptimierungspotential im Bereich der Oberflächenlackierung
- Rekonfigurierbare Co-Prozessoren für intelligente Gebäude-Steuerungen

**Charakteristische Voraussetzungen** 


- Grundlegendes Verständnis d. Technologiefelds
- Strategisches Interesse zur Erschließung einer Technologie bzw. eines Technologiefelds
- Passfähigkeit zur mittelfristigen Innovationsstrategie des Unternehmens
- ggf. zugrundeliegender Innovationsbedarf erlaubt einen mittel- bis langfristigen Planungshorizont

**Charakteristische Hemmnisse** 

- Gefahr, den Fokus zu verlieren und in zu viele verschiedene Richtungen zu explorieren
- Voreingenommene Bewertung von Lösungsideen
- Erwartungen an eine zu hohe Umsetzungsreife
- Einseitige Aufteilung von Aufgaben (z.B. Recherche)
- Unzureichende Umsetzung der Sensibilisierungs-/ Qualifizierungsmaßnahmen

**Charakteristische Projektergebnisse** 

- Detailliertes Verständnis der Technologie(n)/ Methode(n) (z.B. Anwendungspotentiale, Risiken)
- Identifizierte Innovationspotentiale im Unternehmen
- Konkretisierte und bewertete Lösungskonzepte
- Handlungsempfehlungen zur schrittweisen Erschließung des Technologiefelds
- Roadmap (z.B. zu Technologien, zur Umsetzung)

**Charakteristische Tätigkeiten** 

- Marktanalysen
- Sensibilisierungs-/ Qualifizierungsmaßnahmen
- Bestandsaufnahme (z.B. Prozesse, Produkte) und Identifikation von Use-Cases im Unternehmen
- Anforderungsaufnahme/ -analyse
- Kreativitätstechniken zur Ideen-/ Konzeptentwicklung
- Methoden zur Bewertung von Lösungskonzepten
- Erste Entwicklungsschritte zur Konkretisierung

Nr.	Merkmal	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
1	Planungshorizont der Umsetzung				
2	Vorkenntnisse des Unternehmens				
3	Schnittmenge zur Technologiebasis des Unternehmens				
4	Verfügbarkeit relevanter Schlüsselkompetenzen beim Unternehmen				
5	Innovationshöhe				
6	FuE-Intensität der Technologie				
7	Adaption der Technologie				
8	Risiko der Zielerreichung				
9	Ausmaß der Veränderung				
10	Aufwand bis zur Marktreife/ dem Produktiv-einsatz nach Projektende				
11	Angestrebte Umsetzungsreife				
12	Transfererfahrung des Unternehmens				
13	Projektanteil Sensibilisierung/ Analyse				
14	Projektanteil Ideenfindung/ Konzipierung				
15	Projektanteil Konkretisierung				
16	Projektanteil Umsetzung/ Integration				

Bild 4-27: Steckbrief zum Transferprojekttyp „Explorieren“



Inhalt der Transferprojekte sind mittelstandsgerechte Transferobjekte aus dem Cluster. Dies umfasst sowohl Technologien als auch Methoden und Verfahren. So adressieren einige it's OWL Transferprojekte im Themenfeld Selbstoptimierung<sup>79</sup> die Zustandsüberwachung eines Systems. Unter Einsatz maschineller Lernverfahren soll eine Trend- und Anomalieerkennung entwickelt werden, um Wartungsintervalle prädiktiv vorherzusagen. Der transferierte Inhalt umfasst u.a. Know-how zur Integration von Sensoren und zur Anwendung maschineller Verfahren. Im Themenfeld Systems Engineering<sup>80</sup> (SE) fokussieren die Inhalte sowohl die Entwicklungsprozesse als auch konkrete Systementwicklungen. Beispielsweise werden SE-Methoden für das Anforderungs- oder Variantenmanagement oder zur interdisziplinären Systemmodellierung in den Entwicklungsprozess integriert. Die Auswahl, Anpassung und Anwendung der Methoden erfolgt häufig durch eine Begleitung eines Entwicklungsprojekts im Unternehmen. Die Steckbriefe der Projekttypen können auf die verschiedenen Dimensionen (z.B. Produkt, Produktion) und Transferinhalte (z.B. Technologie, Methode) gleichermaßen angewendet werden.

Die Projekttypen dienen in der Anbahnung neuer Transferprojekte als Leitplanke und geben eine Empfehlung für die Umsetzungsstrategie. Dadurch wird etwaigen Unstimmigkeiten zwischen den Partnern, ausgelöst durch ein abweichendes Projektverständnis, entgegengewirkt. Zum Beispiel soll im Transferprojekt „*Technologie-Roadmap für das intelligente sensorüberwachte Pflegebett*“ eine Explorationsstrategie umgesetzt werden (vgl. Bild 4-27). Es wird das Ziel verfolgt, Potentiale für den Einsatz smarterer Sensorik in Pflegebetten zu ermitteln und zu bewerten. Anschließend wird eine Technologie-Roadmap erarbeitet, um vom aktuellen Ausgangszustand zum sensorüberwachten Pflegebett der Zukunft zu gelangen. Eine wichtige Säule im Projekt besteht darin, das Verständnis für neue Sensortechnologien sowie Fusions- und Auswertekonzepte auf Unternehmensseite zu vertiefen. Basierend auf den Arbeiten können in nachfolgenden FuE-Projekten entwickelte Lösungsansätze konkretisiert und Prototypen aufgebaut werden.

#### 4.4.3 Innovationsbedarfe und -potentiale ausarbeiten

Nachfolgend wird die erste Phase des Vorgehensmodells detailliert beschrieben. Ziel ist die Identifikation und Priorisierung von Innovationsbedarfen bzw. -potentialen, die im Rahmen von Transferprojekten erschlossen werden können. Dabei knüpfen die Planungsschritte an verfügbare Cluster-Transferformate an. Beispielsweise nehmen Transfermittler auf Veranstaltungen Kontakt zu Unternehmen auf und vereinbaren Abstimmungstermine. Konkretisiert sich das Interesse an Technologien, bietet sich die Durchführung von

---

<sup>79</sup> „Unter Selbstoptimierung eines technischen Systems wird die endogene Anpassung der Ziele des Systems auf veränderte Einflüsse und die daraus resultierende zielkonforme autonome Anpassung der Parameter und ggf. der Struktur und somit des Verhaltens dieser Systeme verstanden. [...]. Selbstoptimierung ermöglicht handlungsfähige Systeme mit inhärenter „Intelligenz“, die in der Lage sind, selbständig und flexibel auf veränderte Betriebsbedingungen zu reagieren.“ [SFB04, S.11f.]

<sup>80</sup> Systems Engineering (SE) vereint die Denkweisen, Methoden, Prozesse und Vorgehensweisen für die durchgängige interdisziplinäre Entwicklung technischer Systeme [GCW+13].

Potential-/ Bedarfsanalysen<sup>81</sup> oder Reifegrad-Checks an. Die Formate sind in der Phase „*Bedarfe und Ideen konkretisieren*“ des Stufenmodells verortet. Dafür stellt der Transfermittler den Kontakt zur durchführenden Forschungseinrichtung her. Gegebenenfalls wird im Vorfeld eine Geheimhaltungsvereinbarung zwischen den Partnern geschlossen. Die Analyseformate dienen als Einstieg, um Prozesse oder Produkte zu verstehen, Potentiale zu erkennen und erste Maßnahmen abzuleiten. In der Analyse werden die Grundlagen für die Planung des Transferprojekts und dessen möglicher Umsetzung gelegt. Gleichwohl ist die Nutzung der Formate keine zwingende Voraussetzung für die Planung eines Transferprojekts. Unternehmen können die Aufgaben der ersten Phase ebenso eigenverantwortlich durchführen. Die weiteren Schritte des Vorgehens sind von der Quelle des angestrebten Innovationsvorhabens unabhängig.

Häufig zeichnet sich aus dem Gespräch des Unternehmens mit dem Transfermittler bereits ein Fokusbereich ab, der mit Blick auf Technologien und Lösungen des Clusters analysiert werden soll. Andernfalls wird dieser in einem Interview definiert. Als Bereiche kommen etwa Produkte, Services oder Wertschöpfungsprozesse in Frage. In Workshops wird eine Ist-Stand-Aufnahme und -Analyse durchgeführt, um Innovationspotentiale aufzudecken und erste Lösungsideen zu entwickeln. Hier wird das technologische Wissen der Forschungseinrichtung und das Anwendungswissen des Unternehmens ins Kalkül gezogen. Abhängig von Fokusbereich und Expertise der Forschungseinrichtung werden unterstützende Methoden genutzt, um die Arbeiten zu systematisieren (z.B. Geschäftsprozessmodellierung und -analyse mit OMEGA, Value-Position Canvas). Zudem können intuitive, zufällige Ideen als Quelle für Innovationsvorhaben dienen.

Im Anschluss an eine Bewertung des Aufwands zur Erschließung der Potentiale und den erwarteten Nutzen durch die Partner werden vielversprechende Innovationspotentiale ausgewählt und prägnant beschrieben. Hierfür bietet sich ein Steckbrief an (vgl. Beschreibung von Innovationsvorhaben nach RÜBBELKE [Rue15, S.89f.]). Der Schritt beschränkt sich auf Potentiale, die vom Unternehmen nicht in Eigenregie umsetzbar sind. Aufgrund des hohen erwarteten Nutzens empfiehlt sich eine Transferkooperation, um das Know-how mit adäquatem Aufwand zu erschließen. Die Auswahl basiert auf einer initialen Einschätzung<sup>82</sup> durch das Unternehmen, wobei die in die Analyse involvierten Akteure eingebunden werden können. Gegebenenfalls ist die Bündelung mehrerer Potentiale zu einem Vorhaben mit hoher Wirkung möglich.

---

<sup>81</sup> Beispiele sind der VPS-Benchmark für den Produktentwicklungsprozess und die Analyse des Mittelstand 4.0-Kompetenzzent. Digital in NRW [BKG+12], [Dig19-ol]. Beispiele für Reifegradmodelle sind der IMPULS I4.0-Readiness Check und der acatech Maturity Index [LSB+15], [SAG+17].

<sup>82</sup> Es können verfügbare Ansätze oder Leitfäden zur Unterstützung von Make-or-Buy-Entscheidungen genutzt werden, bspw. RÜBBELKE [Rue15]. Häufig hat das Unternehmen zu diesem Zeitpunkt jedoch bereits aufeinander aufbauende Transferformate des Clusters genutzt. Der Transferbedarf wurde schrittweise konkretisiert. Dies erlaubt die Schlussfolgerung, dass eine Einschätzung für die Umsetzung in Eigenregie oder im Rahmen eines Transferprojekts durch die Akteure hinreichend gut getroffen werden kann, so dass auf eine detaillierte Betrachtung verzichtet wird.

Anschließend erfolgt die Gegenüberstellung der Bedarfe und Potentiale mit dem Technologieangebot des Clusters. Es gilt, geeignete Lösungen und Transferpartner zu identifizieren. Hierrunter fallen insbesondere der Abgleich mit abgeschlossenen Forschungs- und Transferprojekten sowie den Leistungsangeboten der Forschungseinrichtungen, die ggf. in einer Übersicht gebündelt sind (vgl. Bild 4-15). Der involvierte Transfermittler unterstützt den Prozess ebenso wie Ansprechpartner des Clustermanagements. Durch die Vermittlung werden Transferbarrieren der Partneridentifikation überwunden und der Zugang zu möglichen Forschungspartnern erleichtert. Zugleich schränkt der räumliche Fokus des Clusters die Anzahl verfügbarer Partner aus der Forschung jedoch ein. In der Regel deutet sich unmittelbar eine Einrichtung an oder die Entscheidung muss zwischen wenigen Einrichtungen getroffen werden. Ferner ist es möglich, dass der Forschungspartner aus der Analyse unmittelbar als Umsetzungspartner für das Transferprojekt geeignet ist. Kommen mehrere Partner in Frage, können Anforderungen als Grundlage für einen Auswahlprozess formuliert werden. Hier kann u.a. das Anforderungsprofil zur Partnerauswahl nach LUKASZ UND KILLICH eingesetzt werden [LK03, S.113]. Alternativ ist in diesem Schritt ein plattform-basierter Ideenwettbewerb<sup>83</sup> möglich, um Lösungsvorschläge für die Innovationspotentiale zu sammeln [Gue16, S.133]. Dies setzt jedoch die Verfügbarkeit einer entsprechenden OI-Plattform im Innovationscluster voraus.

Zum Abschluss der ersten Phase wird eine potentiell geeignete Forschungseinrichtung für die Kooperation ausgewählt und – sollte dies noch nicht erfolgt sein – der Kontakt hergestellt. Grundsätzlich kommt der Sensibilisierung für die Einsatzmöglichkeiten und Nutzenpotentiale von Transferprojekten in dieser Phase eine hohe Bedeutung zu. Es gilt, Transferbarrieren aktiv zu begegnen; etwa in Bezug auf einen befürchteten Know-how-Abfluss oder Vorbehalte, dass Ansätze aus der Forschung von der eigenen Praxis zu weit entfernt sind. Neben der Forschungseinrichtung muss diese Aufgabe insbesondere von Transfermittlern erfüllt werden. Als Voraussetzung sind detaillierte Kenntnisse der Forschungseinrichtungen und Technologien aus dem Cluster notwendig.

#### 4.4.4 Projektidee ausarbeiten

Im Rahmen dieser Phase entwickeln die potentiellen Projektpartner das ausgewählte Innovationspotential in Kooperation zu einer konkreten Projektidee weiter. Sollen mehrere Potentiale weiterverfolgt werden, wird das Vorgehen entsprechend wiederholt. Wenn die Partner bisher nicht zusammengearbeitet haben, besteht in der Regel noch kein tiefgehendes Vertrauensverhältnis. Außerdem fehlt zu diesem Zeitpunkt ein gemeinsames Verständnis über das mögliche Transferprojekt. Beide Aspekte sind sukzessive zu erarbeiten,

---

<sup>83</sup> Im Rahmen eines Ideenwettbewerbs veröffentlicht ein Unternehmen eine Innovationsaufgabe, zum Beispiel über eine Austauschplattform. Diese umfasst die Aufgabe, den Adressatenkreis (z.B. das Innovationscluster) und die Dauer des Wettbewerbs. Anschließend können Lösungsvorschläge eingereicht werden. Die Wettbewerbe zielen somit darauf ab, eine Vielzahl kreativer Ideen zu sammeln. Die eingereichten Lösungsideen werden bewertet und ausgewählt [Gue16, S.133].

z.B. hinsichtlich der Definition der Projektziele oder der Kenntnis der Transfermotive des Partners. Als zentrales Hilfsmittel zur schrittweisen Ausarbeitung der Projektidee wurde die **Transferprojekt-Canvas entwickelt** (Methode in Anlehnung an die Business Model Canvas nach OSTERWALDER und PIGNEUR [OP10], [GP14]). Diese Transferprojekt-Canvas fördert als Beschreibungsrahmen die systematische Sammlung von Informationen über das Transferprojekt in einer frühen Planungsphase. Dadurch soll verhindert werden, dass ein Projekt auf einer insuffizienten Planungsbasis startet. Der Überblick dient als Basis für die Konkretisierung des Vorhabens im späteren Verlauf des Vorgehens. Zugleich wird der Aufwand begrenzt, da nur Projektideen in die Konkretisierung überführt werden, die bereits hinreichend abgestimmt sind. Die Anwendung des Hilfsmittels erfolgt Workshop-basiert, wobei ein Transfermittler als Moderator agieren kann.

Mit Hilfe der Canvas erzeugen die Partner ein gemeinsames Verständnis über das Projekt, um abweichende Interpretationen zu vermeiden. Die Canvas gliedert sich in **vier Kernbereiche**: *Grundlagen des Transferprojekts*, *Gestaltung des Transferprojekts*, *Differenzierung der Inhalte* und *Differenzierung der Transfermotive* (Bild 4-28). Diese bauen aufeinander auf, so dass die Bearbeitung im Workshop im Uhrzeigersinn erfolgt. Die Kernbereiche werden wiederum jeweils in mehrere Teilbereiche differenziert. Leitfragen dienen Anwendern als Orientierung (vgl. Anhang A11). Diese basieren u.a. auf Leitfragen zur Überwindung von Transferbarrieren nach WALTER [Wal03, S.238ff].

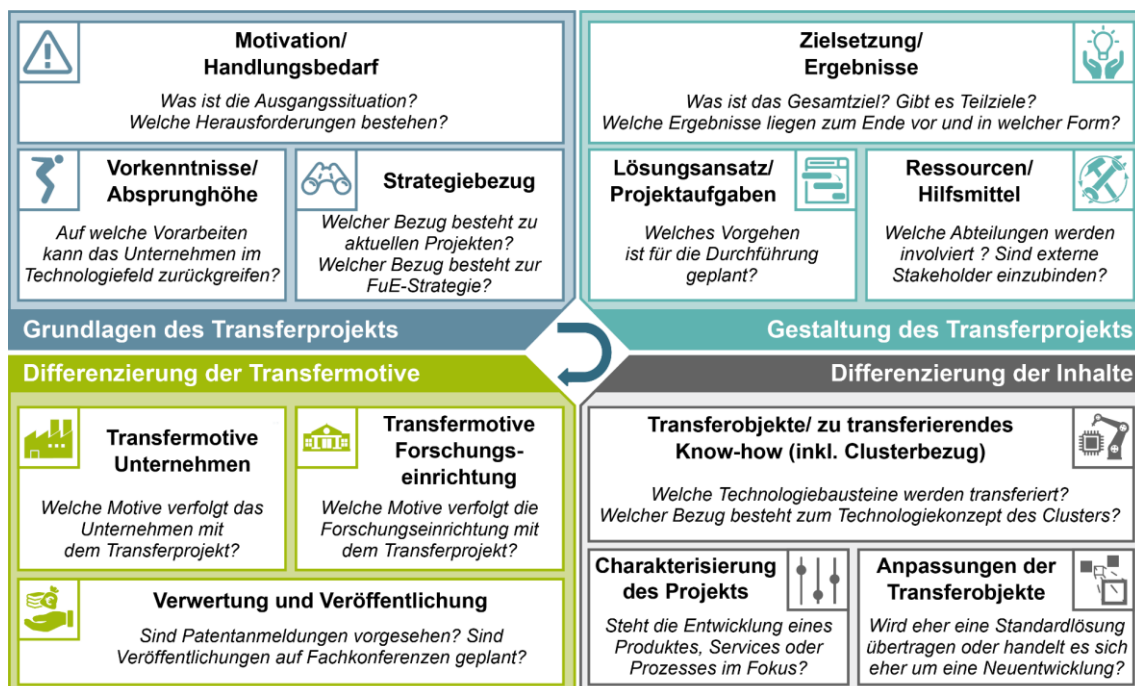


Bild 4-28: Transferprojekt-Canvas mit ausgewählten Leitfragen

- **Grundlagen des Transferprojekts:** Zu Beginn erfolgt der Brückenschlag zur ersten Phase des Vorgehens. Informationen aus dem Steckbrief zum Innovationspotential (ggf. mehrere Steckbriefe) werden überführt und vertieft. Insbesondere soll der Handlungsbedarf präzise herausgearbeitet werden, da dieser als wesentliche Basis für die nachfolgenden Bereiche der Canvas fungiert. Ein Verweis auf durchgeführte Transferformate fördert Rückschlüsse auf den Ursprung einer Projektidee und auf die Transfererfahrung des Unternehmens. Zudem werden bestehende und fehlende Vorkenntnisse des Unternehmens im Technologiefeld beschrieben, um im weiteren Verlauf die Ziele und den Lösungsansatz zielgerichtet anzupassen. Die Forschungseinrichtung sollte über das komplementäre Know-how zur Problemlösung verfügen. Die strategiegeleitete Umsetzung bildet einen Erfolgsfaktor für Transferprojekte. Folglich wird ein Strategiebezug hergestellt, z.B. durch die Verknüpfung zu einem FuE-Projekt oder die Verortung in der Unternehmensstrategie.
- **Gestaltung des Transferprojekts:** Anknüpfend werden die angestrebten Ziele und Ergebnisse des Vorhabens definiert. Unterschiedliche, teils antagonistische Vorstellungen aus Industrie und Forschung sind in gemeinsame Ziele zu überführen. Um unmissverständliche Projektziele festzulegen, die keinen Spielraum für abweichende Interpretationen lassen, sollten diese nach Möglichkeit quantifiziert werden (z.B. Bauraumreduzierung eines Sensors durch den Einsatz eines MID-Bauteils um ca. 20%). Weiterhin werden der geplante Lösungsansatz und die notwendigen Projektaufgaben festgelegt. Auf dieser Basis können in der späteren Konkretisierung Projektaufwände zuverlässig abgeschätzt werden. Ferner gilt es, notwendige Ressourcen und Hilfsmittel zu beschreiben. Dies betrifft u.a. das Personal beider Kooperationspartner bis hin zu Schlüsselakteuren, Investitionen, Sachmittel sowie sonstige Ressourcen (z.B. Maschinenbelegungszeiten, Laborflächen). Auch die Einbindung externer Ressourcen sollte eingetragen werden. Hilfsmittel betreffen u.a. Entwicklungswerkzeuge oder Softwarelizenzen, die zur Durchführung erforderlich sind.
- **Differenzierung der Inhalte:** Im nächsten Kernbereich werden die Transferinhalte, die in der Zielsetzung und im Lösungsansatz skizziert wurden, detailliert. Die Bausteine werden differenziert und prägnant beschrieben, um den technologischen Projektkern auszuprägen (z.B. OPC-UA-Kommunikationsarchitektur für Autokonfigurationsmechanismen). Der Verweis auf Lösungsmodule des Clusters zeigt, in welchem Umfang auf bestehenden Ansätzen aufgesetzt wird. Ferner erfolgt eine Projektcharakterisierung über Merkmale. Beispiele sind die Systemgrenze (Teilsystem, System, Vernetztes System), der Auslöser (markt-, technologiegetrieben) oder die Anwendungsbreite (Querschnittstechnologie, abgeschlossene Lösung). Die Merkmalsdefinition kann wiederum im Rahmen einer Konsistenzbetrachtung genutzt werden. Ferner werden notwendige Anpassungen der Transferobjekte auf die Anforderungen und Rahmenbedingungen der geplanten Anwendung formuliert. Beispielsweise gilt es zu bestimmen, ob erprobte Methoden der Forschungseinrichtung in bestehende Entwicklungsprozesse des Unternehmens integriert werden sollen oder ob

nur ausgewählte Ansätze als Basis für eine unternehmensspezifische Methodenentwicklung dienen. Einerseits ergeben sich hierdurch Rückschlüsse auf die erforderlichen Aufwände, andererseits besteht eine enge Verknüpfung zu den geplanten Projektaufgaben, die ebenfalls überprüft werden sollte.

- **Differenzierung der Transfermotive:** Im Gegensatz zu den angestrebten Projektzielen, die im Kernbereich „*Gestaltung des Transferprojekts*“ definiert werden, fokussieren die Transfermotive (vgl. Abschnitt 2.2.1) die Gründe der Partner für das Eingehen der Transferkooperation. Diese Motive sind im Vergleich zur eigenständigen Realisierung oder Auftragsforschung zu verstehen. Unzureichend abgestimmte Motive können zu Unstimmigkeiten im Verlauf der Zusammenarbeit führen. Daher sind die Motive frühzeitig und offen zu diskutieren und in der Canvas festzuhalten. Es gilt, Differenzen aufzudecken, Synergien zu bilden oder den Projektfokus ggf. zu verändern. Ein involvierter Transfermittler kann den Workshop nutzen, um für Motive zu sensibilisieren und den Stellenwert des Transfers weiter zu steigern. Ein zusätzlicher Aspekt ist die Abstimmung über die geplante Verwertung der Projektergebnisse<sup>84</sup> und deren Veröffentlichung. Verschiedene Literaturquellen verdeutlichen das hiermit verbundene Konfliktpotential [Fic97, S.338; S.363], [Eck11, S.168], [Aca16a, S.29]. Diese Aspekte sind folglich frühzeitig zu diskutieren, um bei stark gegensätzlichen Positionen der Akteure weitere Aufwände zu vermeiden.

Nachdem alle Bereiche der Canvas durchlaufen und befüllt sind, herrscht ein gemeinsames Verständnis über das geplante Projekt. Planungsinformationen und -prämissen wurden in eine übersichtliche, strukturierte Gesamtschau überführt. Bild 4-29 zeigt eine Canvas für ein abgeschlossenes it's OWL Transferprojekt. In der Planung kommt der **Zieldefinition eine hohe Bedeutung** zu: Die Partner müssen eindeutige Ziele festlegen, die ambitioniert aber unter den gegebenen Voraussetzungen erreichbar sind (z.B. Neuheitsgrad der Technologie für das Unternehmen, Absorptionsfähigkeit des Unternehmens). Daher wird im nächsten Schritt der Teilbereich „*Zielsetzung/ Ergebnisse*“ näher betrachtet. Zur Prüfung der Ziele aus der Canvas kann die SMART-Methode<sup>85</sup> aus dem Projektmanagement genutzt werden. Die Ziele werden anhand von fünf Faktoren hinterfragt, u.U. angepasst oder konkretisiert. Ferner erfolgt eine Segmentierung in Teilziele, wenn dies noch nicht erfolgt ist. Als Methode zur Synchronisation der Ziele kann die Ziel-Akteur-Matrix<sup>86</sup> nach GERYBADZE genutzt werden [Ger05a, S.165].

---

<sup>84</sup> Es wird darauf verwiesen, dass die Verwertungsplanung ein zentrales Merkmal öffentlich geförderter Forschungsprojekte ist. Dies steht jedoch nicht im Fokus des Rahmenwerks. Einen praxisnahen Orientierungsleitfaden für die Verwertungsplanung bietet etwa [TKS09].

<sup>85</sup> SMART steht für spezifisch (unmissverständlich), messbar (Zielerreichung objektiv erkennbar), attraktiv/ akzeptabel (positive Beschreibung des Endzustands und hohe Akzeptanz unter den Beteiligten), realistisch und terminiert (Festlegung des Zeitpunkts der Zielerreichung) [KHL+11].

<sup>86</sup> Die Matrix wird durch die Ziele (Zeilen) und die Projektpartner (Spalten) aufgespannt. In den Zellen erfolgt eine Zielbeurteilung, um abweichende und konsistente Ziele zu erkennen [Ger05, S.165].

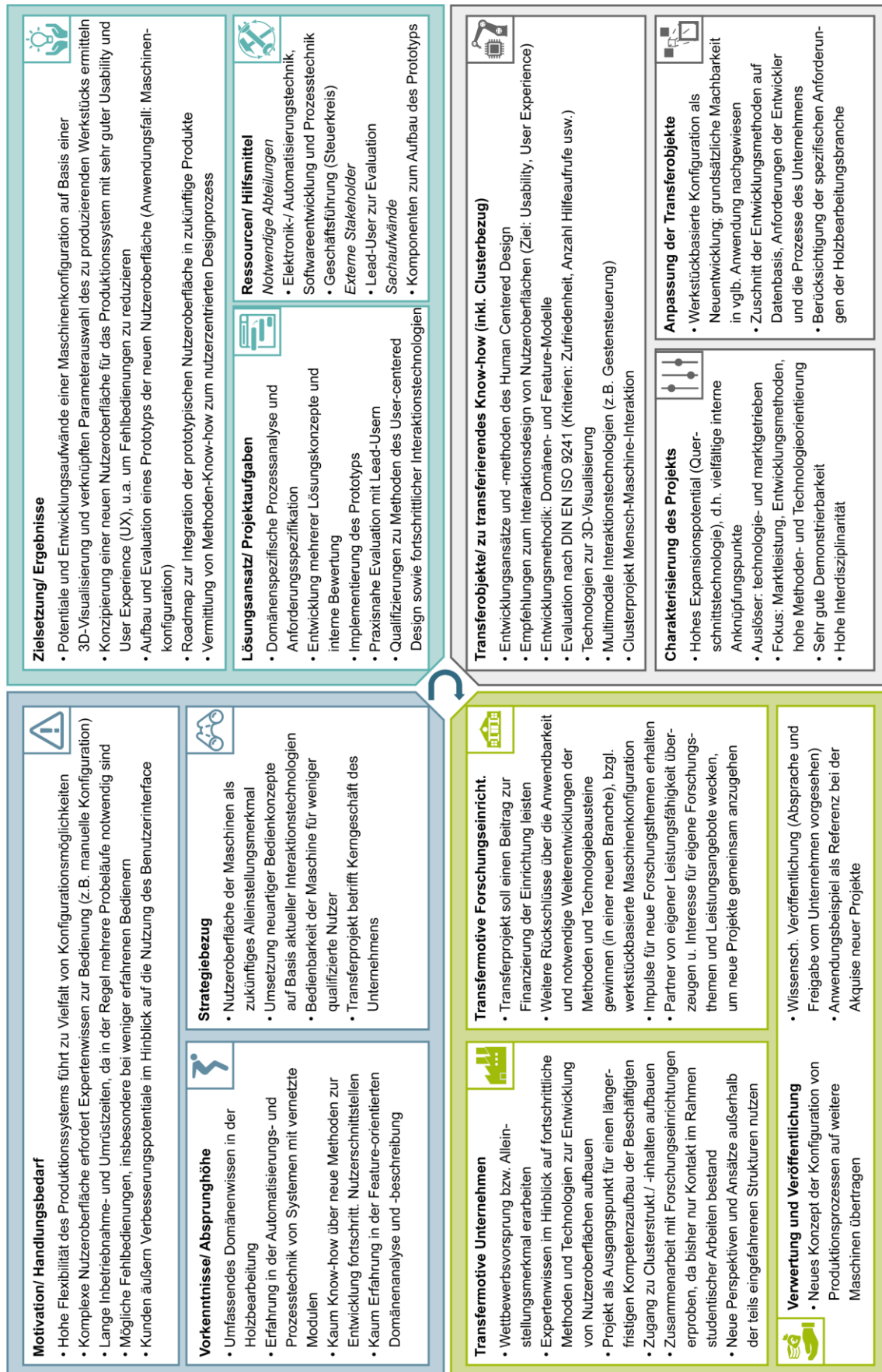


Bild 4-29: Exemplarische Transferprojekt-Canvas für ein it's OWL Transferprojekt

Ein zentraler Faktor für die nachhaltige Wirkung der Kooperation ist die schnelle und erfolgreiche Absorption des transferierten Know-how durch das Unternehmen. Die Ergebnisse müssen in der Organisation verbreitet und verankert werden. Es kann angenommen werden, dass die Absorption durch die Qualität der Projektergebnisse und somit mittelbar durch die gesetzten Ziele beeinflusst wird. Folglich ist es von Bedeutung, die Absorption in der Planung vorauszudenken und neben den unmittelbaren auch **mittel- und langfristige Projektziele** zu formulieren. Kurz-, mittel- und langfristigen Ziele sollen dabei in Abhängigkeit zueinander gebracht werden. Als Workshop-Hilfsmittel dient die bekannte IOOI-Wirkkette (vgl. Abschnitt 4.3.4, III). Hier erfolgt jedoch keine Analyse auf Gesamtebene des Clusters, sondern bzgl. des geplanten Transferprojekts. Zusätzlich zum Teilbereich „Zielsetzung/ Lösungsansatz“ fließen der „Strategiebezug“ und die „Transfermotive“ ein. Die Wirkkette regt die Definition mittel- und langfristiger Ziele an. Gegenüber der zuvor erarbeiteten Canvas kann dies zur Festlegung neuer Ziele führen. Um die Transparenz zu steigern, werden die Ziele der Forschungseinrichtung ebenfalls in die Übersicht integriert. Insgesamt resultiert ein systematischer Rahmen um alle Projektziele. Eine beispielhaft ausgefüllte IOOI-Wirkkette für ein abgeschlossenes it's OWL Transferprojekt zeigt Anhang A12.

Zusätzlich lassen sich Aktivitäten zur Unterstützung der Know-how-Absorption nach Projektende ableiten. So erfordert die geplante Integration einer neuen Systemarchitektur für die Mikroelektronik eines Systems in die nächste Produktgeneration neben der prototypischen Umsetzung umfassende Schulungsmaßnahmen während der Projektlaufzeit. Zudem sollte eine frühzeitige Synchronisation mit Verantwortlichen der Produkt-Generationsplanung angestoßen werden. Sinnvolle Maßnahmen, die im Rahmen des Workshops oder in der Nachbereitung definiert werden, sind in einer Maßnahmenliste zu sammeln. Neben projekt- oder unternehmensspezifischen Maßnahmen kann ein Brückenschlag zu Transferformaten des Clusters erfolgen. Es kommen verfügbare Formate der Stufe „Ergebnisse verstetigen“ in Frage. Beispielsweise sind Schulungsformate nutzbar, um transferierte Methoden weiteren Entwicklern im Unternehmen zu vermitteln. Involvierte Transfermittler können die Identifikation geeigneter Formate unterstützen. Zum Abschluss der zweiten Phase liegen eine oder mehrere ausgearbeitete Projektideen in Form einer Transferprojekt-Canvas und einer IOOI-Wirkkette vor. Die Dokumente dienen als Basis für die spätere Formulierung einer Projektbeschreibung.

#### 4.4.5 Umsetzungsstrategie ableiten

Mit Hilfe der Transferprojekt-Canvas haben die Kooperationspartner ein gemeinsames Verständnis über das geplante Projekt erarbeitet. Zudem wurden die Projektziele hinterfragt, ggf. angepasst und mittels der IOOI-Wirkkette in eine zeitliche Reihenfolge gebracht. Somit wurden wichtige Eckpfeiler für die Planung gesetzt. Dennoch können zu diesem Zeitpunkt noch Inkonsistenzen bestehen. Insbesondere können die Ziele zu ambitioniert (Fragestellung: *Lassen sich die angestrebten Ziele unter Berücksichtigung der Vorkenntnisse des Unternehmens mit den formulierten Projektaufgaben realisieren?*)



oder der Projektfokus falsch gesetzt sein. Um Inkonsistenzen aufzudecken und sowohl aufwändige Iterationsschleifen zu einem späteren Zeitpunkt oder sogar einem Scheitern des Projekts vorzubeugen, kommen die entwickelten Transferprojekttypen zum Einsatz. Diese repräsentieren sinnvolle Umsetzungsstrategien. Der Schritt folgt u.a. der Empfehlung von MAAß ET AL. zur Erarbeitung einer Kooperationsstrategie aus der Checkliste zur Vorbereitung von Kooperationsprojekten (vgl. Anhang A3.9) [MSW06, S.82].

Zur Identifikation der geeigneten Umsetzungsstrategie bewertet das Unternehmen die ausgearbeitete Projektidee qualitativ anhand von **24 charakteristischen Merkmalen** in den Dimensionen **Innovationssprung** (Tabelle 4-3), **Absprunghöhe** (Tabelle 4-4) und **Umsetzungsreichweite** (Tabelle 4-5). Für jedes Merkmal stehen die Ausprägungsstufen *niedrig (1)*, *mittel (2)* und *hoch (3)* zur Verfügung. So hat ein hoher Innovationssprung eine hohe Hebelwirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens. Gleichzeitig besteht die Gefahr, dass die Umsetzung das Unternehmen überfordert oder ein hoher Veränderungsgrad auf Ablehnung bei Beschäftigten stößt. Folglich dient die Strategie der Anpassung des angestrebten Innovationssprungs auf die Rahmenbedingungen. Der Forschungspartner sowie ggf. ein Transfermittler sollten die Bewertung begleiten, um abweichende Einstufungen diskutieren zu können.

Tabelle 4-3: Merkmalsliste für die Bewertung der Dimension Innovationssprung

Dimension: Innovationssprung		Im Fokus stehen risikoreiche Innovationsvorhaben zur Entwicklung oder Einführung neuer (Teil)Systeme, Produkte, Verfahren, Methoden oder Services aus dem Innovationscluster. Es besteht etwa die Möglichkeit, Ideen weiterzuentwickeln, Technologiefelder zu erkunden und somit die Basis für innovative Marktleistungen und Prozesse zu legen.  Ziel ist es, Innovationssprünge der Unternehmen zu induzieren. Dabei kann der angestrebte Innovationssprung unternehmens- oder projektspezifisch variieren. Folglich erfolgt eine grundlegende Einstufung mit Hilfe von 8 Merkmalen.		
Charakteristische Merkmale		Niedrig (1)	Mittel (2)	Hoch (3)
1	Neuheitsgrad der geplanten Lösung, erwarteter Leistungsvorsprung	Moderat	Hoch	Großer Wurf (z.B. neu für die gesamte Branche)
2	Notwendige Anpassung der Ausgangstechnologie	Inkrementelle Anpassung	Maßgebliche Anpassung	Pionierarbeit
3	FuE-Intensität der Technologie	Mittel	Hoch	Sehr hoch (Spitzentechnologie)
4	Empfundenes Ausmaß der Veränderung bzw. Änderungsauswirkung	Maßgebliche Optimierung	Teilweise Neuentwicklung	Vollständige Neuentwicklung
5	Schwierigkeit der Umsetzung	Überschaubar (im Kontext von Innovationsvorhaben)	Ausgeprägt	Ausgesprochen hoher Schwierigkeitsgrad
6	Unsicherheit hinsichtlich Machbarkeit bzw. Risiko der Zielerreichung	Risiko vorhanden, aber überschaubar	Ausgeprägtes Risiko	Sehr hohes Risiko, Zielerreichung unsicher
7	Reifegrad der Ausgangstechnologie	Hohe Marktnähe, in verschiedenen Anwendungen etabliert	Funktionsnachweis in einzelnen Anwendungen	Bisher nur Funktionsnachweis im Labor
8	Position der Ausgangstechnologie im Lebenszyklus	Basistechnologie*	Schlüsseltechnologie	Schrittmachertechnologie

\* Zur Einordnung in die Kategorien Basis-, Schlüssel- oder Schrittmachertechnologie können verfügbare Indikatoren nutzenstiftend sein [GDE+19, S.231].

Tabelle 4-4: Merkmalsliste für die Bewertung der Dimension Absprunghöhe

Dimension: Absprunghöhe		Grundlage der Transferprojekte sind die Unternehmensbedarfe. Dabei kann neben dem angestrebten Innovationssprung auch der Ausgangspunkt auf Seiten des Unternehmens variieren. Um das Projekt optimal zuzuschneiden, werden sowohl die technologische Absprunghöhe als auch die Transfer- bzw. Innovationsorientierung des Unternehmens ins Kalkül gezogen. Als Resultat erfolgt eine Bewertung anhand von 9 Merkmalen. Diese folgt u.a. der Annahme, dass sich eine hohe Innovationsorientierung positiv auf den Technologietransfer auswirkt. So stellt FICHTEL fest, dass innovative Unternehmen offener gegenüber Technologietransferaktivitäten sind [Fic97, S.377]. Aufgrund des Formats ist lediglich eine grundlegende Einstufung der Unternehmensmerkmale möglich.		
Charakteristische Merkmale		Niedrig (1)	Mittel (2)	Hoch (3)
9	Vorkenntnisse des Unternehmens im Technologiefeld/ zur Technologie	Keine Kenntnisse bis Basiskenntnisse	Erweiterte Kenntnisse	Expertenkenntnisse
10	Abgeschätzte Know-how-Lücke	Hoch	Moderat	Eher gering
11	Schnittmenge zur Technologiebasis des Unternehmens	Geringe Überdeckung	Teilweise Überdeckung	Signifikante Überdeckung
12	Unsicherheit über die Leistungsfähigkeit der Technologie	Hohe Unsicherheit, Potentiale nur theoretisch bekannt	Teilweise Unsicherheit vorhanden	Leistungsfähigkeit grundsätzlich bekannt
13	Abhängigkeit vom Forschungspartner bei der Projektumsetzung	Sehr hoch	Hoch	Mittel
14	Erfahrung des Unternehmens mit Transfer- bzw. Kooperationsprojekten mit Forschungseinrichtungen	Keine, geringe	Moderat (mehrere Projekte durchgeführt)	Breit gefächert (Regelmäßige Durchführung von Projekten)
15	Primäres Timing des Unternehmens im Umgang mit neuen Technologien	Später Folger (Late-to-market)	Früher-Folger (Early-to-market, Fast-Follower)	Pionier (First-to-market)
16	Innovationsorientierung des Unternehmens	Fokus auf bestehendes, operatives Geschäft (Bewahrung dominiert)	Kontinuierliche Verbesserung des Bestehenden bei durchschnittlicher Risiko- und Veränderungsbereitschaft	Signifikante Risiko- und Veränderungsbereitschaft sowie ausgeprägte Offenheit für Neues
17	Durchführung von Innovationsvorhaben im Unternehmen	Selten	Regelmäßig	Kontinuierlich, sehr häufig

Tabelle 4-5: Merkmalsliste für die Bewertung der Dimension Umsetzungsreichweite

Dimension: Umsetzungsreichweite		Entsprechend der entwickelten Transferprojekttypen bildet die angestrebte Umsetzungsreichweite ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal des geplanten Transferprojekts. Diese impliziert etwa die abstrahierte Zielsetzung sowie den Fokus der Projektstätigkeiten. Die Möglichkeiten reichen von der Erschließung einer neuen Technologie im Rahmen einer Studie, die Erprobung neuer Methoden, die Fokussierung auf eine Konzeptentwicklung bis hin zu Umsetzungsprojekten, die ein tiefgreifendes Verständnis voraussetzen. Die Bewertung der Dimension erfolgt anhand von 7 Merkmalen.		
Charakteristische Merkmale		Niedrig (1)	Mittel (2)	Hoch (3)
18	Zielreifegrad der Lösung	Analyse, Konzept	Muster, Machbarkeitsnachweis	Prototyp (z.B. am realen Beispiel erprobte Methode)
19	Angestrebte Nähe zur späteren Marktreife bzw. dem Produktiveinsatz	Richtung eingeschlagen	Grundsätzliche Übereinstimmung	Hohe Deckungsgleichheit
20	Ausrichtung des Projekts	Erkunden, Kennenlernen, Analysieren (z.B. Erste Schritte im Technologiefeld)	Konzeptentwicklung und Teilumsetzung	Konkretisierung einer innovativen Lösung und Implementierung
21	Vorgesehener Ressourceneinsatz des Unternehmens	Eingeschränkt	Gewichtig	Signifikant (maßgeblicher Einsatz von Entwicklungsressourcen vorgesehen)
22	Zielsetzung der Know-how-Aneignung des Unternehmens	Fokus auf umfassendes Verständnis als Grundlage für Folgeaktivitäten	Aktivitäten im Anwendungskontext des Transferprojekts fortführen	Know-how auf andere Anwendungen transferierbar
23	Sicherheit der Planungsannahmen (z.B. Implementierungsaufwand)	Erste Abschätzung, größere Anpassungen wahrscheinlich	Kleinere Anpassungen wahrscheinlich	Zuverlässig, kaum Anpassungen zu erwarten
24	Planungshorizont der Verwertung	Langfristig	Mittelfristig	Kurzfristig

Basierend auf der Einstufung der Merkmale wird der **Durchschnittswert jeder Dimension** berechnet. Dabei fließen die Merkmale gleichgewichtet in die Bewertung ein. Anschließend wird der resultierende Knotenpunkt der Werte in den entwickelten **Projektwürfel mit Normstrategien für Transferprojekte** eingetragen. Der Würfel dient der

Ableitung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie und repräsentiert dem Verständnis nach ein Portfolio mit drei Dimensionen. Der Würfel ist in **sieben Bereiche** unterteilt. Davon sind **fünf mit charakteristischen Strategien** verknüpft, die den Brückenschlag zu den Transferprojekttypen bilden. Die Empfehlung einer Strategie für das bewertete Transferprojekte beruht somit auf dem Abgleich, in welchem Bereich des Würfels der ermittelte Knotenpunkt liegt. **Zusätzlich existieren zwei Bereiche**, in denen eine umfangreiche Prüfung und ggf. Neuplanung des Vorhabens empfohlen wird (Bild 4-30). Die Lage des Knotenpunkts in einem dieser beiden Bereiche zeigt, ob die Planung deutlich zu ambitioniert oder vergleichsweise ambitionslos ist. In beiden Fällen wird ein Rückschritt in die vorangegangene Phase des Vorgehensmodells angeraten, um in einem erneuten Workshop die Transferprojekt-Canvas zu überarbeiten.

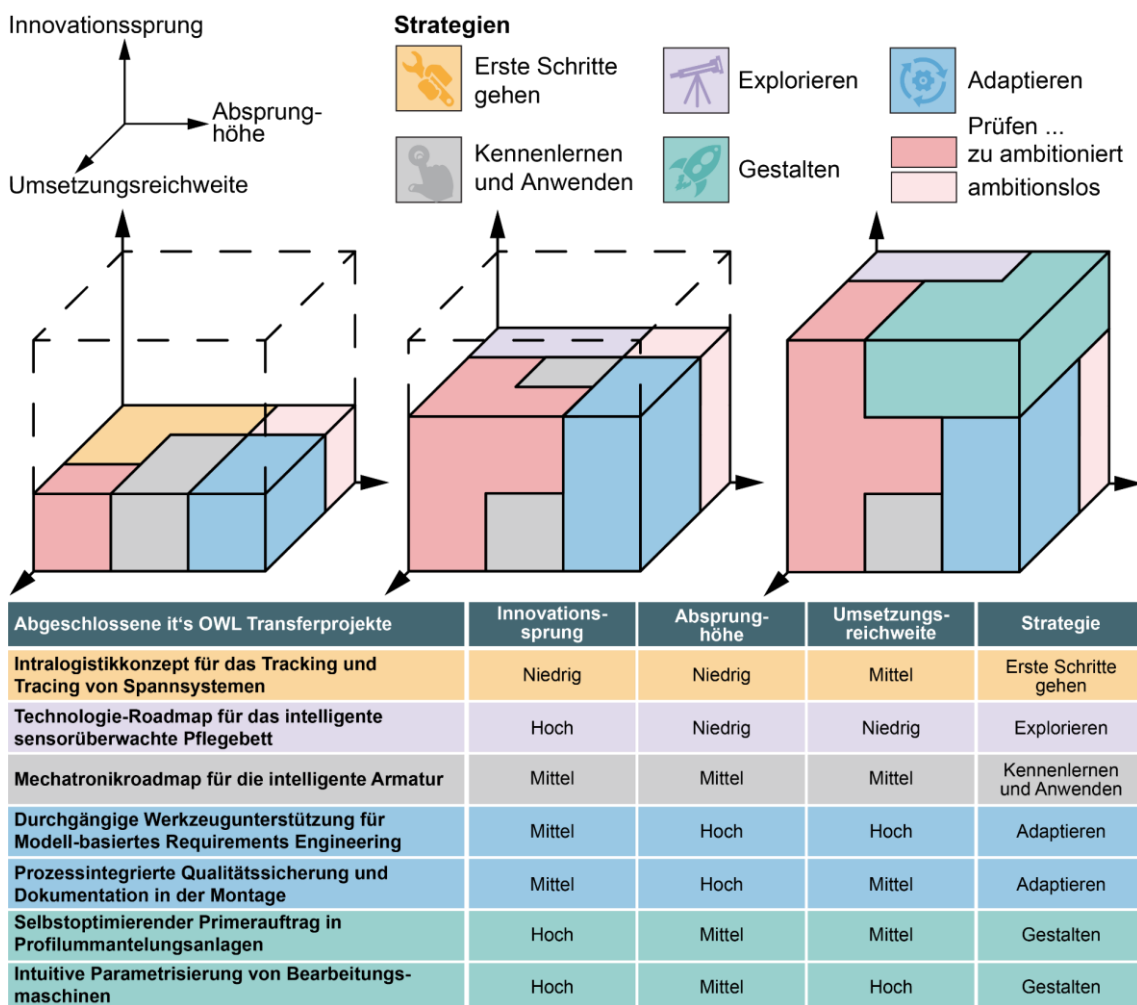


Bild 4-30: Projektwürfel zur Ableitung von Umsetzungsstrategien für Transferprojekte

Ferner zeigt Bild 4-30 die Bewertung ausgewählter it's OWL Transferprojekte mit der resultierenden Strategiezuordnung. Das Projekt „Technologie-Roadmap für das intelligente sensorüberwachte Pflegebett“ folgt einer Explorationsstrategie: Um den Trend im Markt der Pflegebetten hin zu smarten Pflegesystemen zu erschließen, soll das Technologiefeld fortschrittlicher Sensorsysteme strategisch erschlossen werden. Dabei impliziert der Schritt hin zu hochintegrierten mechatronischen Systemen für das Unternehmen

große Veränderungen, da die Entwicklung bisher stark mechanisch geprägt ist. Zu Projektbeginn besteht seitens des Unternehmens nur ein Basisverständnis über etwaige Potentiale. Dieses soll im Projekt ausgebaut und erste Lösungskonzepte erarbeitet werden. Potentiale smarter Sensorik im Pflgebett sollen ermittelt und bewertet werden.

Mit Hilfe der empfohlenen Umsetzungsstrategie sollen Inkonsistenzen frühzeitig aufgedeckt und der Fokus des geplanten Projekts weiter geschärft werden. Dafür wird die abgeleitete Strategie inkl. des verknüpften Steckbriefs schrittweise mit dem Inhalt der Transferprojekt-Canvas verglichen. So können Unstimmigkeiten darin bestehen, dass die Vorkenntnisse des Unternehmens gering ausgeprägt sind, aber die Ziele der Canvas eher den Typen „*Adaptieren*“ oder „*Gestalten*“ entsprechen. Derartige Diskrepanzen äußern sich auch darin, dass die charakteristischen Ziele des Projekttyps nicht mit den formulierten Zielen übereinstimmen. Weiterer Anpassungsbedarf kann daraus resultieren, dass durch den Projekttyp charakteristische Tätigkeiten empfohlen werden, die jedoch nicht in der Canvas definiert sind. Zudem sollte der Teilbereich „*Anpassung der Transferobjekte*“ mit dem empfohlenen Projekttyp abgestimmt werden, da u.a. der Projekttyp „*Gestalten*“ darauf hinweist, dass keine Standardlösung vorliegt, die unmittelbar auf den Anwendungsfall des Unternehmens adaptierbar ist. Nicht zuletzt unterstützen die Merkmalskorridore der Projekttypen eine systematische Prüfung, bspw. im Hinblick auf die Umsetzungsreichweite oder den Planungshorizont des Transferprojekts.

Im Zuge dieser Konsistenzanalyse gilt es ferner, die Inhalte der Canvas zu überprüfen. Ggf. sind externe Stakeholder notwendig (z.B. Einbindung von Kunden), diese aber nicht im Teilbereich „*Ressourcen/ Hilfsmittel*“ vorgesehen. Aus dem Strategiebezug und der Zielsetzung wird u.U. deutlich, dass der Projektfokus nicht primär auf der Implementierung einer neuen Lösung liegt, sondern auf der Befähigung zentraler Stakeholder im Unternehmen für die neue Technologie oder Entwicklungsmethodik. Jedoch sind die notwendigen Tätigkeiten nicht in ausreichendem Maße geplant oder es zeichnet sich eine unzureichende Verfügbarkeit der erforderlichen Kompetenzträger ab, um die Zielstellung einer eigenständigen Fortführung der Aktivitäten nach Abschluss des Projekts gewährleisten zu können. Idealerweise stimmt die empfohlene Umsetzungsstrategie mit der Planung überein oder es sind nur geringe Anpassungen notwendig, die im Planungsteam unmittelbar vorgenommen werden können. Sollten jedoch signifikante Widersprüche vorliegen, wird ein Rückschritt in die vorangegangene Phase des Vorgehensmodells empfohlen. Es gilt, die Canvas umfassend zu überarbeiten. Hieraus folgt, dass die zweite und dritte Phase des Vorgehensmodells iterativ durchlaufen werden.

In Anlehnung an den Ansatz von BOEGLIN (vgl. Abschnitt 3.4.5) wird im letzten Schritt die Beschreibung der Projektidee um **potentielle Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren** erweitert, die den Erfolg des Projekts begünstigen oder einen effizienten Technologietransfer hemmen. Die Transferbarrieren fokussieren dabei nicht das Umsetzungsrisiko des Innovationsvorhabens, welches sich aus der Neuartigkeit oder der Komplexität ergibt. Im Fokus stehen vielmehr vermeidbare Faktoren, denen durch eine vorausschauende Planung und abgeleitete Maßnahmen begegnet werden kann. Die Erfolgsfaktoren und

Transferbarrieren werden gesammelt und gegenübergestellt. Als zentrales Hilfsmittel stehen die **erarbeiteten Klassifikationen des Rahmenwerks** zur Verfügung (vgl. Abschnitt 4.2.1). Relevant sind insbesondere die Faktoren auf den Ebenen Organisation und Projekt. Optional kann auf die Checklisten für Erfolgs- und Misserfolgskriterien von Kooperationen nach GERYBADZE zurückgegriffen werden [Ger04, S.219]. Beispiele für Faktoren sind eine hohe Verpflichtung der Führungsebene zur Kooperation, ein häufiger persönlicher Austausch zwischen den Transferpartnern während des Projekts oder die Gefahr des „Not-invented-here-Syndroms“. Darüber hinaus werden aus dem Steckbrief des zugeordneten Projekttyps die charakteristischen Hemmnisse herangezogen.

Um den identifizierten Transferbarrieren zu begegnen oder die Erfolgsfaktoren zu stärken, legen die Akteure **spezifische Maßnahmen** fest. Diese werden in die Maßnahmenliste aufgenommen, die bei der Erarbeitung der Canvas initial aufgestellt wurde. Beispielsweise könnten Maßnahmen zur Vermeidung des „Not-invented-here-Syndroms“ die Gewinnung eines geschätzten Projektleiters im Unternehmen sein, der von der Projektidee überzeugt und in der Lage ist, unternehmensinterne Widerstände zu überwinden. Weiterhin können die Projektpartner gemeinsam ein Narrativ erarbeiten, um die Ziele und Potentiale des Projekts verschiedenen Stakeholder-Gruppen im Unternehmen vorzustellen und diese frühzeitig einzubinden. Als Ergebnis der Phase liegt eine erfolgsversprechende Umsetzungsstrategie für das Projekt vor. Zusätzlich besteht eine Übersicht etwaiger Erfolgsfaktoren und Barrieren mit ggf. zugeordneten Maßnahmen. In Summe wurde das Verständnis über das geplante Vorhaben systematisch vertieft.

#### 4.4.6 Detailplanung durchführen

Aufbauend auf der abgeleiteten Strategie legen die Partner die Kooperationsform und das Format der Zusammenarbeit fest. Hier erfolgt ein Brückenschlag zu den angebotenen Transferformaten des Clusters der Stufe „*Lösungen umsetzen*“. Im Zuge des Vorgehens wurde die Informationsbasis zur Planung einer erfolgsversprechenden Transferkooperation sukzessive ausgebaut und verschiedene Dokumente erarbeitet (Bild 4-31).



Bild 4-31: Informationsquellen für die Formulierung des Projektvorhabens

In der letzten Phase werden diese Dokumente in die **Formulierung eines Projektvorhabens** überführt. Hier werden die Rahmenbedingungen, die Zielsetzung und das Vorgehen formal festgehalten, um potentiellen Konflikten vorzubeugen (z.B. im Hinblick auf Zuständigkeiten für Tätigkeiten) [Gre10, S.259], [BMWI03, S.60]. Es wird empfohlen, dass jeweils ein Verantwortlicher des Unternehmens und der Forschungseinrichtung das Dokument in Kooperation ausarbeiten. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Akteure sowohl in die Initiierung als auch in die spätere Bearbeitung involviert sind. Zur Gliederung werden fünf Abschnitte vorgeschlagen.

- **Herausforderung und Handlungsbedarf:** Hier werden die Motivation und die bestehende Ausgangssituation detailliert beschrieben. Zusätzlich sollte die Lücke zwischen dem aktuellen und dem gewünschten Status aufgezeigt werden.
- **Zielsetzung und Ergebnisse:** Auf Basis der erarbeiteten IOOI-Wirkkette werden im Anschluss die angestrebten Gesamtprojekt- und Teilziele detailliert beschrieben. Dies umfasst ferner die Beschreibung zu entwickelnder Prototypen, Labormuster oder digitaler Modelle (z.B. Entwicklung einer Funktionshierarchie des Systems). Es wird festgelegt, zu welchem Projektzeitpunkt diese verfügbar sind.
- **Lösungsansatz und Vorgehensweise:** Während sich die ersten beiden Abschnitte stark an den Inhalten der Transferprojekt-Canvas orientieren, erfolgt im dritten Abschnitt eine weitere Detaillierung der Planung. Es gilt, die notwendigen Projektaufgaben zur Erreichung der formulierten Zielsetzung zu definieren, zu modularisieren und in schlüssige Arbeitspakete zu überführen. Hierbei unterstützt die abgeleitete Umsetzungsstrategie: Der Steckbrief des Projekttyps gibt charakteristische Projektphasen vor. Um einen ausgeprägten Kooperationscharakter sicherzustellen, ist bei der Aufteilung der Arbeiten ein Hauptaugenmerk auf die arbeitsteilige Zusammenarbeit zu legen. Anschließend werden die Beiträge der Partner zu jedem Arbeitspaket beschrieben, Verantwortlichkeiten definiert, unterstützende Methoden festgelegt und die Arbeitspakete mit den (Teil-)Ergebnissen verknüpft. Außerdem sind die Arbeitspakete in eine logische Reihenfolge zu bringen, so dass ein strukturierter Ablaufplan erzeugt wird. Die in der Maßnahmenliste gesammelten Tätigkeiten zur Fortführung der Arbeiten nach Projektende und zur Absorption des Know-hows in die Unternehmensorganisation sind in die Arbeitsplanung zu integrieren, um die Nachhaltigkeit des Transferprojekts sicherzustellen.
- **Zeit- und Ressourcenplanung:** Im Anschluss erarbeiten die Kooperationspartner die Zeit- und Ressourcenplanung. Dafür werden die Projektdauer und die erforderlichen Personalkapazitäten (d.h. Akteure und Organisationseinheiten) festgelegt. Mit Blick auf die Canvas werden die notwendigen Investitionen und Sachmittelkosten ermittelt. Ferner sind beim Erreichen wichtiger Teilergebnisse Meilensteine zu setzen. Eine Visualisierung in einem Phasen-Meilenstein-Modell unterstützt die Nachvollziehbarkeit. Zudem sollte dokumentiert werden, welche Modelle, Muster oder Prototypen an den jeweiligen Meilensteinen verfügbar sind.



- **Brückenschlag zum Innovationscluster u. Verwertung:** Das Rahmenwerk verfolgt eine integrierte Zielsetzung: Durch die Entwicklung eines Transferkonzepts im Innovationscluster werden die Voraussetzungen für einen effizienten Technologietransfer im Rahmen von Transferprojekten gelegt. Der Zusammenhang wird in diesem Abschnitt aufgegriffen, sowohl bzgl. der anvisierten Know-how-Nutzung als auch in Bezug auf den rückgekoppelten Beitrag des Projekts zum Cluster. Dadurch wird die Vernetzung aller Transferaktivitäten gestärkt und zugleich sichergestellt, dass das Cluster von durchgeführten Transferprojekten profitiert (Validierung von Lösungsbausteinen der Know-how und Technologieanbieter, die auch für weitere – nicht im Wettbewerb stehende – Unternehmen relevant sind; Verbesserung der Kommunikation über Partizipationsmöglichkeiten durch das Vorhandensein neuer Erfolgsgeschichten etc.). Leitfragen für die Input-Output-Relation sind u.a.: *Wie kann das Transferprojekt in das Cluster eingeordnet werden? Welche Technologie- oder Methodenbausteine aus dem Cluster sind relevant? Durch welche Maßnahmen wird ein angemessener Rückfluss der Projektergebnisse in das Innovationscluster erreicht?* Zum Abschluss erfolgt die finale Festlegung der geplanten Verwertung der Projektergebnisse und die Ergebnisdokumentation, die bereits bei der Erarbeitung der Canvas diskutiert wurden. Nicht zuletzt hängen diese Aspekte auch mit der gewählten Kooperationsform und ggf. zugehörigen Rahmenbedingungen zusammen (z.B. Auflagen aufgrund öffentlicher Projektförderung).

Um die Ausarbeitung zu unterstützen, stellt das Rahmenwerk Anwendern **praxisnahe Gestaltungshinweise** zur Verfügung. Einerseits betrifft dies allgemeine Hinweise, die für jeden der identifizierten Transferprojekttypen gleichermaßen gültig sind. Andererseits bestehen Hinweise, deren Bedeutung für die charakteristischen Projekttypen unterschiedlich ausfällt (Bild 4-32). Die Beschreibung aller Hinweise zeigt Anhang A13. Die Gestaltungshinweise können als Checkliste genutzt werden. Insbesondere die Hinweise mit einer starken Relation zur empfohlenen Umsetzungsstrategie sollten erfüllt sein, um zum Ende der Planung ein erfolversprechendes Vorhaben vorzuweisen.

Die Hinweise beziehen sich lediglich auf eine Auswahl der klassifizierten Erfolgsfaktoren für den Technologietransfer in Innovationsclustern (vgl. Abschnitt 4.2.1), da verschiedene Faktoren bereits durch das etablierte Transferkonzept oder durch die vorherigen Phasen des Vorgehens adressiert wurden. Zum Beispiel unterstützt die Bedarfsanalyse über das Aufwand-Nutzen-Portfolio dabei, den Fokus auf Vorhaben mit einer positiven Markterwartung (Neuheit der Technologie für Kunden, etc.) und einer hohen strategischen Bedeutung (Ausbildung von Alleinstellungsmerkmalen, etc.) zu legen. Durch die Bewertung der Projektidee mittels charakteristischer Merkmale in der dritten Phase fließt eine initiale Abschätzung der Absorptionskapazität des Unternehmens in die Planung ein, um einen angemessenen Innovationssprung festzulegen. Die Umsetzungsstrategie sichert somit den Ergebnisrealismus [Lan13, S.58]. Ein weiteres Beispiel für einen berücksichtigten Erfolgsfaktor ist die präzise Formulierung der Projektziele, die sowohl durch den SMART-Ansatz als auch durch die IOOI-Wirkkette fokussiert wird.

Allgemeine Gestaltungshinweise						
1	Commitment der Führungsebene	Für alle Transferprojekttypen gleichermaßen relevant				
2	Abstimmung mit Führungsebene					
3	Kapazität und Konzentration hinsichtlich Projektarbeit					
4	Demonstrierbarkeit der Projekthinhalte und -ergebnisse					
5	Bandbreite möglicher Projekttypen					
6	Vorgehen beim Methodentransfer					
7	Hoher Interaktionsgrad					
8	Persönlicher Austausch					
9	Offenheit gegenüber Kooperationspartner					
10	Akteure aus der Planung für Projektbearbeitung					
<b>Zuordnung der Gestaltungshinweise zu den charakteristischen Projekttypen</b>  <b>Bewertungsskala:</b> 0 = keine Relation 1 = leichte Relation 2 = mittlere Relation 3 = starke Relation		Erste Schritte gehen	Kennenlernen u. Anwenden	Adaptieren	Explorieren	Gestalten
Gestaltungshinweise		Erste Schritte gehen	Kennenlernen u. Anwenden	Adaptieren	Explorieren	Gestalten
11	Einordnung in Innovationsstrategie	1	2	3	2	3
12	Verfügbarkeit von Schlüsselkompetenzen bzw. -ressourcen	1	2	3	1	3
13	Übertragbarkeit auf weitere Anwendungen	3	2	1	3	1
14	Weiterentwicklung bis zur Marktreife bzw. dem Produkteinsatz	3	3	2	3	2
15	Integration der Projekthinhalte in Unternehmensorganisation	3	3	2	3	2
16	Unternehmensinterne Kommunikation über Transferprojekt	3	3	2	2	3
17	Methodenbegleitung bzw. Nutzung unterstützender Methoden	2	3	1	3	2
18	Einordnung der Erwartungshaltung	3	3	1	2	2
19	Funktions- und disziplinübergreifende Teamzusammensetzung	2	2	1	3	3
20	Motivation des Know-how- und Technologieanbieters	3	3	1	1	0
21	Abbildung einer Implementierungsunterstützung	1	3	3	0	2
22	Reifegrad der Ausgangstechnologie	0	1	2	0	3
23	Frühzeitige Meilensteine	2	1	1	2	3
24	Projektbegleitende Qualifizierungsmaßnahmen	3	3	0	2	1

Bild 4-32: Gestaltungshinweise mit Zuordnung zu Projekttypen

Es wird deutlich, dass die Gestaltungshinweise als Hilfsmittel in Kombination mit der Übersicht und Klassifikation verfügbarer Erfolgsfaktoren genutzt werden sollten. Zum Abschluss des Vorgehens liegt ein im Detail ausformuliertes Transferprojektvorhaben vor. Dieses bildet die Basis für die Zusammenarbeit in der Projektdurchführung. Sollte das Unternehmen mit Blick auf die ermittelten Innovationspotentiale weitere Projekte anstreben, sind gemäß dem Vorgehen weitere Projektvorschläge auszuarbeiten.



## 5 Validierung des Rahmenwerks

In diesem Kapitel wird das *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern* validiert. Dabei wird die Unterteilung in die Säulen *Transferkonzept* und *Transferprojekt* fortgeführt. In Abschnitt 5.1 wird das Anwendungsbeispiel des it's OWL Technologietransfers zur Entwicklung eines Cluster-Transferkonzepts vorgestellt. Anschließend erfolgt in Abschnitt 5.2 die Validierung des Vorgehensmodells und der Hilfsmittel zur Transferprojektplanung mit Hilfe eines it's OWL Transferprojekts. In Abschnitt 5.3 werden die erarbeiteten und validierten Inhalte des Rahmenwerks anhand der Anforderungen aus der Problemanalyse bewertet.

### 5.1 Anwendungsbeispiel Transferkonzept: Technologietransfer im Spitzencluster it's OWL

Anknüpfend an die Ausführungen zum Spitzencluster Intelligente Technische Systeme OstwestfalenLippe (it's OWL) in Abschnitt 2.2.5 wird die Transferstrategie der Cluster-Initiative in Abschnitt 5.1.1 beschrieben. Die Validierung in den Abschnitten 5.1.2 bis 5.1.4 setzt darauf auf. Diese orientiert sich am Vorgehensmodell und den Hilfsmitteln zur Entwicklung des Cluster-Transferkonzepts.

#### 5.1.1 Transferstrategie des Spitzenclusters it's OWL

Im Spitzencluster it's OWL gestalten Unternehmen, Forschungseinrichtungen und weitere Organisationen gemeinsam den **Innovationssprung von der Mechatronik zu intelligenten technischen Systemen (ITS)**. Der Fokus liegt auf dem Maschinen- und Anlagenbau sowie verwandter Branchen. Ziel sind innovative Produkte und Dienstleistungen für die Märkte von morgen. ITS zeichnen sich durch **vier Eigenschaften** aus:

- **Adaptiv:** Die Systeme interagieren mit dem Umfeld und passen sich diesem selbstständig an.
- **Robust:** Die Systeme können unerwartete und in der Entwicklung nicht berücksichtigte Situationen in einem dynamischen Umfeld bewältigen.
- **Vorausschauend:** Auf der Basis von Erfahrungswissen antizipieren die Systeme zukünftige Einflüsse und Zustände, so dass Gefahren frühzeitig erkannt und Bewältigungsstrategien ausgewählt werden können.
- **Benutzungsfreundlich:** Die Systeme stehen in einer bewussten Interaktion mit dem Anwender und passen sich dessen Verhalten an.

Der **Technologietransfer in den Mittelstand** bildet eine zentrale Säule im Strategiekonzept der Cluster-Initiative, da KMU die industrielle Basis der Region verkörpern. Diesen Unternehmen soll ein Zugang zu Technologien zur Gestaltung Intelligenter Technischer

Systeme eröffnet werden. Zugleich stehen die regionalen Forschungseinrichtungen für interdisziplinäre Spitzenforschung auf den Gebieten Mechatronik, Selbstoptimierung, kognitive Interaktionstechnologie und Industrieautomatisierung. Es gilt, zwischen der Nachfrage der Unternehmen einerseits und dem Technologieangebot andererseits zu vermitteln.

Als Brückenschlag fungiert die **Technologieplattform des Clusters**. In dieser werden Technologien, Methoden, Werkzeuge etc. zur ITS-Entwicklung zusammengeführt. Es handelt sich um FuE-Ergebnisse der Forschungseinrichtungen in den Feldern *Selbstoptimierung, Mensch-Maschine-Interaktion, Intelligente Vernetzung, Energieeffizienz* und *Systems Engineering*. Die Kompetenzen der Forschungspartner werden gebündelt. Erklärtes Ziel ist es, die Inhalte der Plattform schnell und effizient in die Anwendung im Mittelstand zu tragen, d.h. sie Unternehmen der Region zugänglich zu machen. Es sollen Herausforderungen von Unternehmen gelöst und innovative Lösungen entwickelt werden. Dies erfolgt ausgehend von einem spezifischen Ausgangszustand in bedarfsgerechten Schritten. So können Innovationssprünge auf dem Weg zu ITS realisiert werden. Bild 5-1 fasst die Ziele der Transferstrategie zusammen.

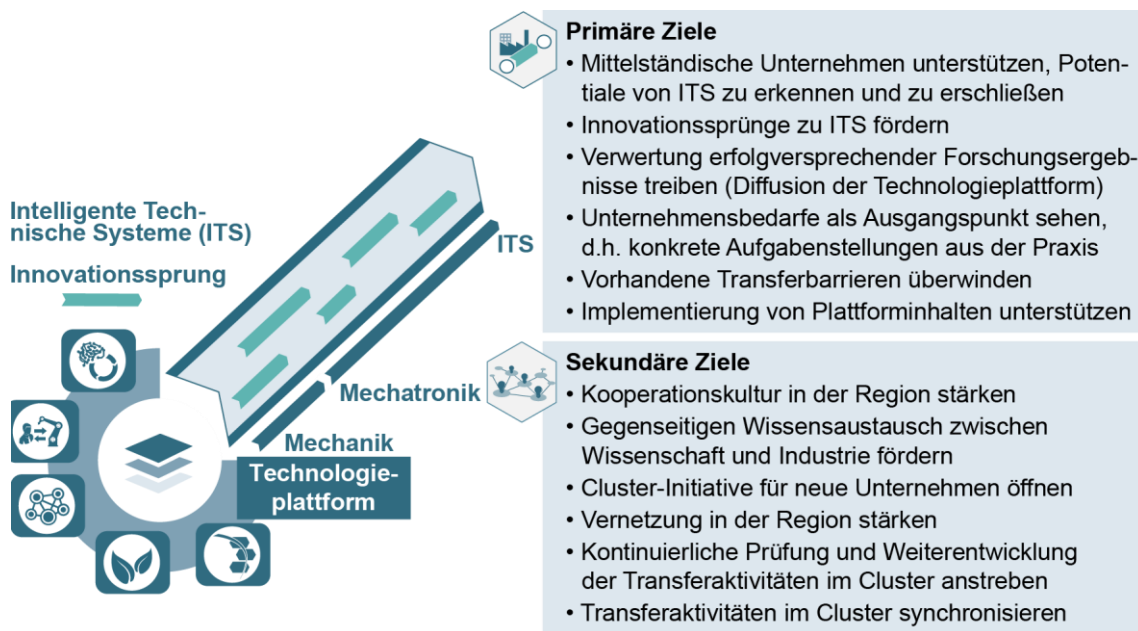


Bild 5-1: Ziele der Transferstrategie des Spitzenclusters it's OWL

Die Operationalisierung der Ziele erfordert verschiedene Aktivitäten. Neben der Vermittlung zwischen Angebot und Nachfrage sind die Akteure zu synchronisieren, Technologieinhalte mittelstandsgerecht aufzubereiten und neue Transferformate zu etablieren. Anhand des Anwendungsbeispiels des Spitzenclusters it's OWL wird nachfolgend gezeigt, wie eine schrittweise Entwicklung eines Cluster-Transferkonzepts mit Hilfe des Rahmens geplant werden kann.

### 5.1.2 Ausgangssituation analysieren

Zu Beginn der ersten Phase des Vorgehens identifiziert das Clustermanagement relevante Stakeholder sowie Kommunikations- und Transferinfrastrukturen. Unter Zuhilfenahme der **Referenzstruktur für Transferökosysteme** werden sie strukturiert (Bild 5-2). Unter anderem können Promotoren mit hoher Relevanz für die Entwicklung des Transferkonzepts identifiziert werden (z.B. Netzwerke mit hoher Reichweite in den Mittelstand, anwendungsorientierte Forschungsinstitute mit Mittelstandsfokus). Die ausgearbeitete Referenzstruktur ist stets als Momentaufnahme zu verstehen, die aufgrund der Dynamik und Vielfalt der Akteure und Aktivitäten keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann. Vielmehr gilt es, die Übersicht kontinuierlich zu aktualisieren.

<b>Lenkungs-Ebene</b>	<b>Beeinflusser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektträger Jülich (B1)</li> <li>• Projektträger Karlsruhe (B1)</li> <li>• BMBF (B1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landesregierung NRW (B1)</li> <li>• Cluster Mechatronik &amp; Automation (B2)</li> <li>• Landesnetzwerk Mechatronik BW (B2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BW Connected (B2)</li> <li>• [...]</li> </ul>	
	<b>Gestalter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• it's OWL Clustermanagement (G1)</li> <li>• Wissenschaftlicher Beirat des Spitzenclusters (G2)</li> </ul>			
<b>Umsetzungs- und Kopplungs-Ebene</b>	<b>Know-how- u. Techn.-Anbieter</b>	<b>Transfermittler</b>		<b>Know-how- u. Techn.-Anwender</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TH OWL, inIT (Anb1)</li> <li>• Uni Bielefeld, CITEC (Anb1)</li> <li>• FH Bielefeld, Institut für Systemdynamik und Mechatronik (Anb1)</li> <li>• Uni PB, HNI, FG Regelungstechnik und Mechatronik (Anb1)</li> <li>• Fraunhofer IOSB-INA (Anb2)</li> <li>• Fraunhofer IEM (Anb2)</li> <li>• Uni Bielefeld, Cor-Lab (Anb2)</li> <li>• s-lab, Software Quality Lab (Anb2)</li> <li>• DMRC (Anb2)</li> <li>• C-Lab, Cooperative Computing &amp; Communication Laboratory (Anb2)</li> <li>• [...]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pro Wirtschaft GT (TM1)</li> <li>• IHK Ostwestfalen zu Bielefeld (TM1)</li> <li>• IHK Lippe zu Detmold (TM1)</li> <li>• WFG Paderborn (TM1)</li> <li>• WEGE Wirtschaftsentwicklung Bielefeld (TM1)</li> <li>• TecUP (TM2)</li> <li>• OWL GmbH (TM3)</li> <li>• InnoZent OWL (TM4)</li> <li>• OWL Maschinenbau (TM4)</li> <li>• OWL ViProSim (TM4)</li> <li>• [...]</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miele (Anw1)</li> <li>• Claas (Anw1)</li> <li>• Weidmüller (Anw1)</li> <li>• Phoenix Contact (Anw1)</li> <li>• GEA (Anw1)</li> <li>• [...]</li> <li>• ELHA Maschinenbau (Anw2)</li> <li>• Düspohl (Anw2)</li> <li>• Remmert (Anw2)</li> <li>• MSF-Vathauer Antriebste. (Anw2)</li> <li>• steute Technologies (Anw2)</li> <li>• MIT Moderne Industriet. (Anw2)</li> <li>• [...]</li> </ul>	
<b>Ressourcen-Ebene</b>	<b>Strategische Initiativen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initiative Innovation und Wissen</li> <li>• Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• SFB 614</li> <li>• SFB 901</li> <li>• [...]</li> </ul>
	<b>Kommunikationsstrukturen</b>	<b>Transferinfrastrukturen</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• solutions Veranstaltungsreihe (K1)</li> <li>• Wissenschaftsforum Intelligente Technische Systeme (K4)</li> <li>• Jahreskolloquium Bildverarbeitung in der Automation (K4)</li> <li>• OWL Maschinenbau Fachkongress (K4)</li> <li>• Fachtagung Virtual Prototyping &amp; Simulation (K4)</li> <li>• Xing-Gruppe Technologie und Innovation in Ostwestfalen (K5)</li> <li>• [...]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MMI-Transferlabor (T1)</li> <li>• Smart Factory OWL (T1)</li> <li>• SE LiveLab (T1)</li> </ul>			

Bild 5-2: Referenzstruktur des Transferökosystems it's OWL (Auszug)

Die Analyse zeigt eine weitreichend ausgeprägte Referenzstruktur. Alle Funktionen sind vielfach besetzt. Hervorzuheben sind die Netzwerkstrukturen: Die Branchennetzwerke OWL Maschinenbau und InnoZent OWL bündeln die Kräfte mittelständischer Unternehmen in der Region, um deren Leistungskraft zu stärken. Im Kern stehen neue Technologien und Initiativen zur Gestaltung des digitalen Wandels. Durch die Netzwerke kann die für den Erfolg einer Cluster-Initiative notwendige kritische Masse involvierter Akteure auf schnellem Wege erreicht werden. Die Transferaktivitäten im Cluster profitieren von diesen etablierten Netzwerkstrukturen. Ferner bestehen diverse Kommunikations-

strukturen, wie Fachkongresse zu Technologiefeldern des Clusters oder die Solutions-Veranstaltungsreihe. In Summe herrschen gute Voraussetzungen für einen effizienten Technologietransfer. Defizite zeigen sich im Online-Bereich, da kaum Communities und keine Online-Transferinfrastrukturen verfügbar sind. Zudem befinden sich die physischen Transferinfrastrukturen zum Analysezeitpunkt noch im Aufbau. Somit sind der Bekanntheitsgrad und die Nutzungsmöglichkeiten ausbaufähig. Es konnten keine strategischen Initiativen in der Region ausgemacht werden, die in direktem Zusammenhang zur Cluster-Initiative stehen. Hier besteht Entwicklungspotential, um Synergien ausnutzen zu können (z.B. Transferprozess-Phasen durch Formate durchgehend belegen).

Ausgehend von der Analyse wird eine **Online-Befragung der Basisunternehmen** angestoßen. Diese Unternehmen haben in einer Absichtserklärung ein hohes Interesse an der Technologieplattform des Clusters und dem verknüpften Technologietransfer geäußert. Ziel der Befragung ist ein fundiertes Verständnis über den aktuellen Entwicklungsstand des Transferkonzepts. Basierend auf dem Ist-Stand können durch ein Expertenteam, welches vom Clustermanagement gesteuert wird, gezielt Entwicklungsmaßnahmen konzipiert und umgesetzt werden. Im Zuge der Vorbereitung der Online-Befragung wählt das Clustermanagement **Merkmale des Beschreibungsrahmens des Transferkonzepts** aus, die von den Basisunternehmen einzustufen sind. Anschließend werden in einem kommerziell verfügbaren Online-Umfragewerkzeug Fragen zu diesen Merkmalen formuliert und die Ausprägungsstufen übertragen (Bild 5-3).

<b>4. Wie bewerten Sie die Kommunikation der Transferstrategie des Innovationsclusters?</b>			
<input type="radio"/> Keine explizite Transferstrategie des Clusters bekannt.	<input type="radio"/> Transferstrategie der Cluster-Initiative bekannt, allerdings zufällig erfahren. Genaue Ausprägung ist weitgehend unbekannt.	<input type="radio"/> Verbinde Cluster-Initiative mit mittelstandsorientierter Transferstrategie. Die Strategie wird in der Region gut kommuniziert.	<input type="radio"/> Inhalte der Transferstrategie sind sehr gut bekannt. Die Strategie wird über vielfältige Kanäle in die Region getragen, so dass der Mittelstand in der Breite erreicht wird.
<b>7. Wie stufen Sie die Nutzungsmöglichkeiten der physischen Transferinfrastruktur (Labs, Testumgebungen, Modellfabriken usw.) in der Clusterregion ein?</b>			
<input type="radio"/> Keine physischen Transferlabore bzw. Testumgebungen in der Region verfügbar, in denen Unternehmen Technologien des Clusters kennenlernen und erproben können.	<input type="radio"/> Einzelne Transferlabore bzw. Testumgebungen für ausgewählte Technologiefelder des Clusters verfügbar.	<input type="radio"/> Mehrere Transferlabore bzw. Testumgebungen verfügbar, so dass Unternehmen viele Angebote der Know-how- u. Technologie-Anbieter des Clusters erproben können.	<input type="radio"/> Mehrere langfristig etablierte Transferlabore bzw. Testumgebungen verfügbar, von denen einige auch überregional ausgewiesen sind. Unternehmen können die Mehrheit der Technologien praxisnah erproben.
<b>10. Wie stufen Sie die Zugänglichkeit der Forschungsergebnisse der Know-how- und Technologieanbieter des Clusters ein?</b>			
<input type="radio"/> Zugang zu Forschungsergebnissen und Kompetenzen der Anbieter im Cluster ist schwierig. Dieser erfordert persönliche Kontakte und/oder aufwändige Recherchen.	<input type="radio"/> Einzelne Anbieter stellen Forschungsergebnisse transparent und auffindbar bereit. Jedoch müssen potentiell relevante Anbieter selbständig recherchiert werden.	<input type="radio"/> Bei Einigen Anbietern ist ein einfacher, transparenter Zugang möglich. Kompetenzen und Angebote werden vorgestellt. In Ansätzen unterstützt eine zentrale Instanz den Zugang (z.B. Webseite mit Profilen mehrerer Anbieter)	<input type="radio"/> Zusätzlich zu Übersichten der Anbieter ist ein einfacher Zugang zu Forschungsergebnissen über eine gemeinsame Plattform des Clusters möglich. Diese umfasst Kompetenzen, Projektergebnisse, Anwendungen etc.

Bild 5-3: Darstellung der Online-Befragung (Auszug)

Hier wird betont, dass generell nicht jedes Merkmal durch Unternehmen eingestuft werden kann. Dies betrifft etwa die Merkmale *M<sub>S</sub>1.2 Partnereinbindung*, *M<sub>A</sub>2.3 Verteilung* oder *M<sub>A</sub>4.1 Zusammenarbeit Transfermittler und Clustermanagement*. Zusätzlich werden Experteninterviews mit verschiedenen Transfermittlern (z.B. IHK Ostwestfalen zu Bielefeld, InnoZent OWL, pro Wirtschaft GT) und Technologie-Anbietern (z.B. Fraunhofer IEM, Universität Bielefeld Cor-Lab) geführt. Die Transfermittler verfügen über eine langjährige Erfahrung im Handlungsfeld Technologietransfer, organisieren Veranstaltungen und bieten Transferservices an (z.B. Erstgespräche, Matching). Inhalte der offenen Gespräche sind die Einschätzung der Experten zum Leistungsstand des Technologietransfers im Cluster, Vorschläge zur Verbesserung und das Rollenverständnis des jeweiligen Akteurs. Im Nachgang werden die Experten gebeten, ebenfalls an der Online-Befragung teilzunehmen. Infolgedessen wird das Verständnis der Charakteristika und Wirkbeziehungen im Transferökosystem *it's OWL* weiter konkretisiert und eine valide Bewertung aller Merkmale erreicht. Hier ist von Bedeutung, dass mehrere Transfermittler ein gutes Verständnis der übergeordneten Zusammenhänge im Ökosystem aufweisen, welches zur Einstufung ausgewählter Merkmale erforderlich ist (z.B. *M<sub>F</sub>2.1 Hierarchisierung*, *M<sub>I</sub>2.3 Strukturierung und Modularisierung*).

Bereits in dieser Phase wird ein Transferteam als institutionelles Abstimmungsgremium geschaffen. Der Teilnehmerkreis beschränkt sich auf Transfermittler mit einem Rollenverständnis als aktiver Innovationstreiber. Sie verfügen über ein breites Verständnis der Bedarfe mittelständischer Unternehmen und der Aufgaben zum Technologietransfer im Innovationscluster. Die Organisation und Moderation des Transferteams erfolgt durch das *it's OWL Clustermanagement*. Ziel der ersten Sitzungen ist die erweiterte Analyse der Ausgangssituation. Im Fokus steht die **Strukturierung des bestehenden Lösungsraums**. Dafür werden Transferformate der involvierten Transfermittler zusammengetragen und im Transfermodell verortet. Als Orientierung dient der verfügbare Formatkatalog. Parallel ergänzt das *it's OWL Clustermanagement* genannte Formate aus den Interviews mit den Know-how- und Technologie-Anbietern. Darunter fallen Informationsveranstaltungen zu Forschungsergebnissen oder Fachgruppen zu Technologiefeldern.

In der Gesamtschau zeigt sich, dass die Phasen „*Überblick erlangen*“ und „*Verständnis vertiefen*“ durch verschiedene Formate belegt sind. Zwar werden noch nicht alle Bereiche der Technologieplattform für Intelligente Technische Systeme abgedeckt, aber die vorhandenen Formate bieten Anknüpfungspunkte zur Integration neuer FuE-Ergebnisse. In der Phase „*Bedarfe und Ideen konkretisieren*“ bestehen zwar Formate, diese werden aber unregelmäßig durchgeführt und unzureichend kommuniziert. In den Phasen „*Lösungen umsetzen*“ und „*Ergebnisse verstetigen*“ fehlen Cluster-spezifische Formate. Stattdessen verweisen die Akteure auf geförderte Angebote auf Länder- und Bundesebene. Insgesamt ist die angestrebte durchgängige Transferkette im Cluster („*von der spezifischen Ausgangssituation des Unternehmens bis zum Innovationsziel*“) zum Zeitpunkt der Analyse nicht umgesetzt. Dies äußert sich auch in der Expertenmeinung, dass Transferpotentiale teils ungenutzt bleiben und Barrieren bestimmend sind.

Das Technologieangebot bildet das inhaltliche Fundament für den Technologietransfer im Cluster. Es umfasst FuE-Ergebnisse der Know-how- und Technologie-Anbieter in Form fortschrittlicher Technologien, wissenschaftlicher Methoden etc. zur Entwicklung Intelligenter Technischer Systeme. Eine Anforderung an ein vielschichtig bzw. strategisch ausgeprägtes Transferkonzept in dieser Dimension ist der effiziente Zugang zu diesem Angebot. Voraussetzung hierfür ist eine Aufbereitung von FuE-Ergebnissen, die sowohl eine übergeordnete Strukturierung nutzt als auch auf die Bedarfe mittelständischer Unternehmen ausgerichtet ist (z.B. prägnante Beschreibung, Darstellung von Nutzenpotentialen, Anwendungen und Beispielprojekten, Vergleich mit Konkurrenztechnologien, Formulierung von Leistungsangeboten zur Erschließung des Technologiefelds).

Im nächsten Schritt erfolgt daher eine **Konsolidierung des Technologieangebots**. Diese hat nicht das Ziel, das Angebot vollständig aufzubereiten. Vielmehr erfolgen die Strukturierung und Erhebung des Ist-Stands der Zugänglichkeit, um notwendige Maßnahmen ableiten zu können. Hierbei ist die Beteiligung der Anbieter notwendig, das Clustermanagement übernimmt eine koordinierende Rolle. Im Spitzencluster it's OWL orientiert sich die Strukturierung an der strategischen Technologiekonzeption. Diese benennt **fünf Querschnittsbereiche**, die Unternehmen den Eintritt in das Geschäft mit ITS ermöglichen: *Selbstoptimierung, Mensch-Maschine-Interaktion, Intelligente Vernetzung, Energieeffizienz* und *Systems Engineering* (Bild 5-4).



Bild 5-4: Übersicht Technologieangebot des Spitzenclusters it's OWL [DFE+16, S.6]

Hinzu kommen die Bereiche *Marktorientierung, Vorausschau, Prävention Produktpiraterie, Technologieakzeptanz* und *Arbeit 4.0*. Letztere erweitern die primär technologische Perspektive um organisatorische, strategische und soziale Lösungen, die etwa auf neue Formen des Lernens und Arbeitens, die Stärkung der Strategiekompetenz von Unter-



nehmen oder die Sicherstellung des Markterfolgs durch neue Geschäftsmodelle abzielen. Im Rahmen der Ausarbeitung ordnen die Planer diesen Bereichen vorhandene Lösungsmodule zu (z.B. Systems Engineering, SE-Prozessintegration). In einem weiteren Schritt ist die Erarbeitung konkreter Projektbausteine möglich. Diese schaffen einen transparenten Zugang zum Technologieangebot. Es wird allerdings deutlich, dass zum Analysezeitpunkt noch keine durchgängige Beschreibungskette (vom *Technologiekonzept*, über *Technologiefelder* und *Lösungsmodule* hin zu *Projektbausteinen*) zur Modularisierung des Technologieangebots auf Cluster-Ebene vorliegt, die bei der Transferprojektplanung aufgegriffen werden könnte. Vielmehr existiert die Kette nur für ausgewählte Beispiele. Die in der Strategie formulierte Technologieplattform zur Bündelung des Angebots ist nur in Ansätzen ausgeprägt. Allerdings ist diese Aufbereitung ggf. mit hohem Aufwand verbunden, so dass dies als Maßnahme festgehalten wird, die zeitlich nachfolgend zur Planung<sup>87</sup> erfolgen soll. Im Anschluss erfolgt die Zusammenführung der inhaltlichen Strukturierung und der in den Interviews ermittelten Transferformate. Hieraus resultiert ein **clusterspezifischer Lösungsraum** (Bild 5-5).

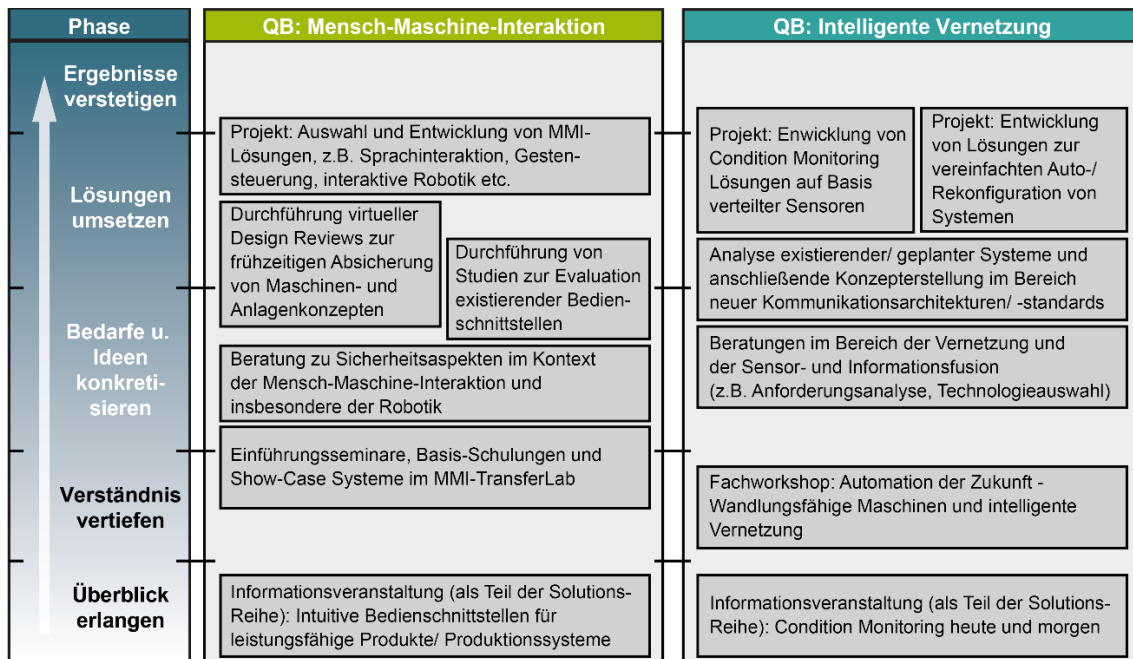


Bild 5-5: Erhobener Lösungsraum für zwei Querschnittsbereiche im Cluster *it's OWL*

Die Ausarbeitung des Lösungsraums durch die verantwortlichen Planer zeigt, dass dieser ebenfalls nur unvollständig ausgeprägt vorliegt. So werden nur ausgewählte Technologien der Querschnittsbereiche adressiert; teils bleibt die Darstellung generisch. Ferner können die Formate nicht hinreichend präzisiert werden. Dies äußert sich etwa auf der Stufe *Lösungen umsetzen*, da lediglich auf die Lösungsentwicklung im Rahmen von Projekten verwiesen wird, ohne dass cluster-spezifische Umsetzungsformate verfügbar sind. Auf der Stufe *Bedarfe und Ideen konkretisieren* kann die Ausprägung nur vage auf

<sup>87</sup> Anhang A14 zeigt die Strukturierung des Angebots des Clusters in einem Technologieradar.

Beratungsleistungen eingegrenzt werden. In Summe offenbart die Beschreibung somit Lücken, die eine schrittweise Heranführung der mittelständischen Unternehmen an die Cluster-Technologien hemmen können. Als Maßnahme kann an dieser Stelle abgeleitet werden, das Angebot an Transferformaten auf den unteren Stufen auf weitere Technologien zu übertragen und auf den höheren Stufen des Transferprozesses neue Formate zu schaffen, um den Lösungsraum konkreter auszugestalten.

Im letzten Schritt der ersten Phase erfolgt die Bestimmung des **Ist-Stands des Transferkonzepts** im Innovationscluster it's OWL. Diese bildet die Grundlage zur Ableitung konkreter Maßnahmen, um den Entwicklungsstand gezielt zu entwickeln. Die Bewertung wird initial durch das Clustermanagement durchgeführt. Als Eingangsgrößen dienen sowohl die Einschätzungen der interviewten Experten als auch die Ergebnisse der Online-Befragung. Außerdem geben die erarbeitete Referenzstruktur, die Übersicht zum Technologieangebot und der erhobene Lösungsraum Anhaltspunkte für die Einstufung. Für jedes Merkmal eines Cluster-Transferkonzepts wird die Ausprägungsstufe festgelegt. Anschließend wird die Ausprägung der Entwicklungsfelder und Dimensionen entlang ermittelt. Bild 5-6 visualisiert das Ist-Ausprägungsprofil zum Bewertungszeitpunkt.

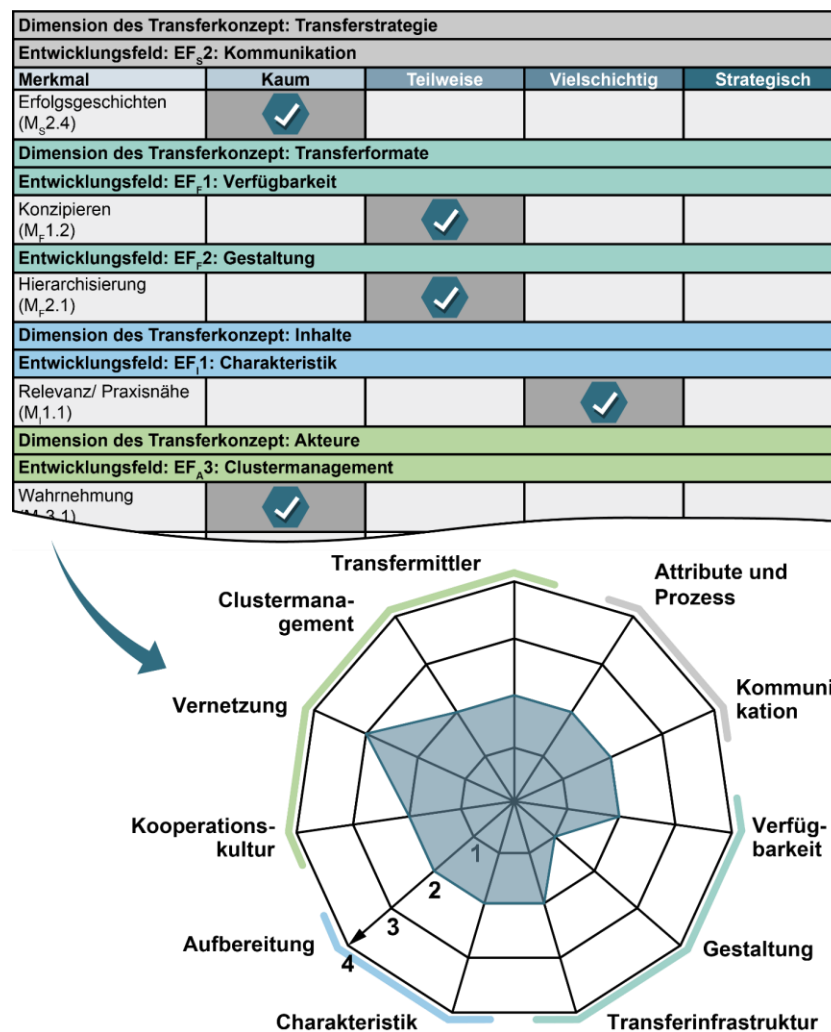


Bild 5-6: Ist-Stand des Transferkonzepts im Spitzencluster it's OWL (Stand: 2014)



Das Profil zeigt eine Stärke des it's OWL Transferkonzepts im Entwicklungsfeld *Vernetzung*. Unterschiedliche Branchen-/ Kompetenznetzwerke und Initiativen bündeln die Kräfte von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Durch die enge, stabile Vernetzung in der Region herrschen gute Voraussetzungen zur Realisierung verschiedener Transferaktivitäten. Obgleich die Anzahl der in den Netzwerken organisierten Akteure hoch ist, besteht beim Merkmal *M<sub>A</sub>2.2 Anzahl* für die Cluster-Initiative noch Verbesserungspotential. Es gilt, eine größere Anzahl (kleiner) mittelständischer Unternehmen aktiv in Projekte und Transferaktivitäten einzubinden. Ziel ist die Erreichung eines Selbstverstärkungseffekts, d.h. die Einbindung vieler mittelständischer Unternehmen und resultierende Erfolgsgeschichten motivieren weitere Unternehmen zur Partizipation. Gegenüber dieser Stärke bildet das Entwicklungsfeld *Gestaltung* in der Dimension Formate eine erkennbare Schwachstelle. Es fehlt an Verknüpfungen zwischen Transferformaten. Außerdem wird der Neuheitsgrad vorhandener Formate als niedrig eingestuft, da sich diese in erster Linie auf Informations-/ Netzwerkveranstaltungen oder Fachtagungen beschränken. Auch die Hierarchisierung der Formate, die über das Stufenmodell erfolgen soll, wird bisher nur von einigen Anbietern der Formate im Cluster aufgegriffen.

Die anderen Entwicklungsfelder sind sämtlich auf der zweiten Ausprägungsstufe bewertet. Gemäß der in Abschnitt 4.2.2 formulierten Definition handelt es sich demnach ebenfalls um Schwächen. Transferpotentiale werden nicht hinreichend ausgenutzt und der Technologietransfer wird durch Barrieren gehemmt. Infolgedessen profitieren vorderhand transfererfahrene Unternehmen vom Cluster-Technologieangebot. Diese Schwächen müssen überwunden werden, um ein wirkungsvolles Transferkonzept zu schaffen. Ursächlich ist vorrangig eine Einstufung mehrerer Merkmale auf der untersten Stufe (z.B. *Ms2.1 Bekanntheitsgrad Strategie*, *Ms2.4 Erfolgsgeschichten*, *Mf1.3 Umsetzen* oder *Mj1.3 Auslöser und Transferobjekt*). Es fehlen Transferformate zur Konzipierung und Umsetzung sowie Anreizstrukturen, um deren Anwendung auch für risikoreiche FuE-Vorhaben attraktiv zu gestalten. Hinzu kommt, dass realisierte Projekte i.d.R. technologiegetrieben sind und die Bedarfsorientierung kaum ausgeprägt ist. Das Fehlen derartiger Formate äußert sich auch darin, dass keine Erfolgsgeschichten von Kooperationen zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen aufbereitet und bekannt sind. Wie bereits die Analyse des Lösungsraums zeigte, bildet die Aufbereitung des Technologieangebots eine zusätzliche Schwachstelle. Der Zugang zu Forschungsergebnissen und Kompetenzen der Know-how- und Technologie-Anbieter verläuft oftmals über persönliche Kontakte oder aufwändige Recherchen. Weiterer Handlungsbedarf besteht, da die it's OWL Transferstrategie regional kaum bekannt ist und das Clustermanagement nicht mit dem Transfer in Verbindung gebracht wird.

Für die niedrig eingestuften Merkmale sind kurzfristig Verbesserungsmaßnahmen zu initiieren. Beispielweise muss die Transferstrategie auf Veranstaltungen oder durch geeignete Marketingmaßnahmen kommuniziert werden. Zudem müssen mittelstandsgerechte Formate zur Konzipierung und Umsetzung entwickelt und verfügbar gemacht werden. Es bietet sich an, die Nutzung dieser Formate an ein weiteres Engagement in der Cluster-

Initiative zu knüpfen (z.B. Mitgliedschaft in einem Verein, Präsentation auf Veranstaltungen, Aufbereitung einer Erfolgsgeschichte, Factory Tour etc.), um eine kritische Masse aktiv involvierter Akteure zu erreichen. Insgesamt wird deutlich, dass das Ausprägungsprofil der Entwicklungsfelder den Planern zwar einen guten Überblick verschafft, die Analyse jedoch eine Betrachtung aller Merkmale erfordert. Der resultierende Ist-Stand wird im Rahmen einer Sitzung des etablierten Transferteams vorgestellt und diskutiert. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass unter den Transfermittlern weitestgehend Einigkeit hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Transferökosystems besteht. Gleichzeitig wird eine hohe Transparenz der Prozesse sichergestellt. Beides ist für die gezielte Entwicklung des Transferkonzepts förderlich, da die Transfermittler mitunter verantwortlich für die Operationalisierung von Maßnahmen sind.

### 5.1.3 Grobplanung durchführen

Die nächste Phase widmet sich der Erarbeitung eines Zielbilds für das Transferkonzept. Das Ausprägungsprofil bildet hierfür die Grundlage. Es werden Maßnahmen festgelegt, um die Schwachstellen zu überwinden und die Leistungskraft zu steigern. Die Vision ist ein hochvernetztes Transferökosystem in OWL, d.h. eine Mindesteinstufung aller Dimensionen in „*vielschichtig ausgeprägt*“. Als Leitplanke dient der Ansatz der Nivellierung: Das Entwicklungsfeld *Gestaltung* steht primär im Fokus, um die vier Dimensionen auf die gleiche Entwicklungsstufe zu heben. Da jedoch bis auf das Entwicklungsfeld *Vernetzung* sämtliche Bereiche lediglich auf der Stufe „*teilweise ausgeprägt*“ bewertet sind, wird die Entwicklung von Beginn an aufgefächert. Insofern werden diejenigen Merkmale ebenfalls betrachtet, die in den Entwicklungsfeldern eine niedrige Ausprägung bedingen. Das Clustermanagement listet die Merkmale auf und ordnet diesen spezifische Maßnahmen zu. Hier nutzen die Planer den generischen Maßnahmenkatalog (vgl. Anhang A7). Die Maßnahmen werden gemäß den Dimensionen des Transferkonzepts geordnet. Zur Leistungssteigerung der verschiedenen Merkmale eignen sich mehrere Maßnahmen, so dass eine Merkmal-Maßnahmen-Matrix vom Clustermanagement erarbeitet wird. Die möglichen Maßnahmen zu einem Merkmal sind allerdings nicht als „Entweder-oder-Selektion“ zu verstehen. Stattdessen ist es mitunter sinnvoll, parallele Maßnahmen im Hinblick auf die Ausprägungssteigerung eines Merkmals zu initiieren.

Der ermittelte Ist-Stand des it's OWL Transferkonzepts und die generierte Merkmal-Maßnahmen-Matrix dienen als Grundlage für mehrere Expertenworkshops. Diese werden im bereits installierten Transferteam durchgeführt, wobei der Transfermanager des Clustermanagements als Moderator agiert. Zusätzlich zu den erfahrenen Transfermittlern nehmen Experten der Know-how- und Technologie-Anbieter teil, die maßgeblich in den fünf Querschnittsprojekten des Spitzenclusters involviert sind. Die Teilnehmer diskutieren die in Frage kommenden Maßnahmen, treffen eine Auswahl und konkretisieren diese anschließend. Hierbei zeichnet sich ab, dass einige Maßnahmen mit einem überschaubaren Aufwand eine hohe Wirkung versprechen (z.B. Transfermittler als Paten einem Querschnittsprojekt zuordnen, um Veranstaltungen im Tandem zu organisieren; Technologie-

landkarte zur Strukturierung des Technologieangebots erarbeiten; Solutions-Reihe mit der Technologieplattform synchronisieren). Andere Maßnahmen sind mit hohem Aufwand verbunden, adressieren jedoch zentrale Schwachstellen des Transferkonzepts (z.B. „Top-Down-Anreizsystem“ für fokussierte Transferprojekte schaffen, wobei das neue Projektformat mittelstandsgerecht gestaltet werden soll; alle Basisunternehmen des Clusters besuchen und ein vor-Ort Erstberatungsgespräch zum Technologietransfer anbieten). Aufgrund der mäßig ausgeprägten Entwicklungsfelder wird eine Vielzahl an Maßnahmen angestrebt (Bild 5-7).

Merkmal-Maßnahmen-Matrix für den it's OWL Technologietransfer														
Fragestellung: „Wie stark trägt die Maßnahme i (Zeile) zum Merkmal des Transferkonzepts j (Spalte) bei?“														
Bewertungsskala: 0 = kein Beitrag 1 = indirekter Beitrag 2 = unmittelbarer Beitrag														
Nr.	Maßnahme	Verknüpfung M <sub>i,2,2</sub>	Neuheitsgrad M <sub>i,2,4</sub>	Bekanntheitsgrad Strategie M <sub>i,2,1</sub>	Erfolgsgeschichten M <sub>i,2,4</sub>	Umsetzen M <sub>i,3</sub>	Formate Clustermanagement M <sub>i,1,5</sub>	Verfügbarkeit Online M <sub>i,3,3</sub>	Auslöser und Transferobjekt M <sub>i,1,3</sub>	Zugänglichkeit M <sub>i,2,2</sub>	Wahrnehmung M <sub>i,3,1</sub>	Zugang/Kennntnis Know-how- und Transferer-Anbieter M <sub>i,4,3</sub>		
<b>Dimension: Transferstrategie</b>														
1	Basisinformationen (Flyer, Basisvortrag etc.) zur Transferstrategie, Transferformaten des Clusters erarbeiten und verfügbar machen.	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
2	Transferbroschüre zur Kommunikation des Transferkonzepts des Spitzenclusters it's OWL erarbeiten (um Interesse zu wecken, um Partizipationsmöglichkeiten aufzuzeigen etc.).	1	0	2	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0
3	Beispiele erfolgreicher Transferprojekte aufbereiten (Fact-Sheets) und verfügbar machen, wobei verschiedene Technologiefelder und Zielsetzungen abgedeckt werden sollen.	0	0	0	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1
4	Mittelstandsorientierte Transferstrategie auf Fachveranstaltungen und Messen (HMI, FMB, Solutions-Reihe, OWL ViProSim Fachtagung) in der Region umfassend kommunizieren.	1	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
5	Rahmenprojekte itsowl-TTVor und itsowl-TT zur Anbahnung der fokussierten Transferprojekte und zur Bündelung der Transferaktivitäten im Innovationscluster umsetzen	2	0	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	1
<b>Dimension: Inhalte</b>														
6	Cluster-Technologielandkarte zur Strukturierung des Technologieangebots erarbeiten (Konkretisierung der it's OWL Technologieplattform).	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2	0	2
7	Transparente Darstellung der Kompetenzen der Know-how- und Technologie-Anbieter innerhalb der Clusterregion in einer digital verfügbaren Business-to-Science Broschüre umsetzen.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	2
8	Know-how- und Technologie-Anbieter in das Transfererteam einladen, um das Technologieangebot vorzustellen.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2
9	Steckbriefe zu den it's OWL Querschnittsprojekten erarbeiten (Kurzbeschreibung, Lösungsbausteine, Beispiele für Transferprojekte, Ansprechpartner)	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1
<b>Dimension: Formate</b>														
10	Cluster-spezifischen Lösungsraum konkretisieren: Stufenmodell als gemeinsame Hierarchie zur Strukturierung der Transferformate nutzen.	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
11	Transferkette im Cluster vollständig belegen: Von der Sensibilisierung bis zum konkreten Projekt.	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
11a	it's OWL Transferer tag etablieren, wobei Unternehmensvertreter die Ergebnisse durchgeführter Transferprojekte vorstellen.	0	1	1	2	0	2	0	0	1	1	1	1	1
11b	Neue Transferformate gestalten: Erfahrungsaustausch-Gruppen und it's OWL Potentialcheck (Online).	1	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0
11c	Solutions-Veranstaltungsreihe mit Technologieinhalten der Querschnittsprojekte synchronisieren.	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
11d	Videoaufzeichnungen der Querschnittsprojekt-Workshops aus der it's OWL Summer School durchführen und digital verfügbar machen.	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1
12	Schrittweise Nutzung der Transferformate ermöglichen und somit den Einstieg in das Technologieangebot des Clusters vereinfachen.	2	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0
13	„Top-Down-Transferprojekte anreize“: Projektanreize schaffen, damit Know-how-/ Techn.-Anbieter gefördert sind, die unteren Phasen des Transfermodells durch Formate zu belegen.	2	1	0	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0
13a	Cluster-internes Wettbewerbsverfahren zur Projektauswahl etablieren. Objektive Auswahl geplanter Transferprojekte, welche die Anreizstrukturen nutzen möchten (Regelwerk erarbeiten).	0	1	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0
13b	Projektformat mittelstandsgerecht gestalten, d.h. Anforderungen des Mittelstands fokussieren. Ziel: schlankes Antragsverfahren, geringe Vorlauf- und Umsetzungszeit, transparente Regeln etc.	0	2	1	2	2	1	0	2	0	2	0	0	0
13c	Fokussierte Transferprojekte sollen sowohl einen technologie- als auch einen bedarfsgetriebenen Technologietransfer ermöglichen.	1	1	0	1	2	0	0	2	1	0	0	0	0
13d	Tranchenkonzept für die fokussierten Transferprojekte mit jährlichen Anpassungen der Rahmenbedingungen umsetzen.	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Dimension: Akteure</b>														
14	Transferpaten definieren: Transfermittler, die für ein it's OWL Querschnittsprojekt zuständig sind um Veranstaltungen im Tandem zu organisieren, etc.	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	Alle Basisunternehmen besuchen, um in vor-Ort Erstberatungsgesprächen über den Technologietransfer und das Technologieangebot zu informieren (Aufteilung im Transfererteam).	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
16	Beteiligung an den Transferprojekten soll für die Unternehmen mit einer Mitgliedschaft im it's OWL e.V. verbunden sein, zudem Verpflichtung der Projektvorstellung auf it's OWL Transferer tag.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
17	Häufige Abstimmung zwischen dem Transfermanager des Clustermanagements und den Querschnittsprojekten, z.B. bzgl. der Erarbeitung praxiserprobter Technologie-Lösungsbausteine.	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Spaltensumme		18	12	16	11	12	14	11	13	20	17	14	14	14
Verhältnis Spaltensumme zu Häufigkeit „unmittelbarer Beitrag“		3,6	4,0	4,0	2,7	3,0	3,5	11	6,5	5	2,4	3,1	3,1	3,1

Bild 5-7: Einflussbewertung der geplanten Maßnahmen auf die Merkmale

Aus der Darstellung wird deutlich, dass die geplanten Maßnahmen einen unmittelbaren Beitrag zur Leistungssteigerung ausgewählter Merkmale leisten. Ferner werden andere Merkmale indirekt beeinflusst. Im letzten Schritt wird ein Zielworkshop durchgeführt. In diesem erfolgt eine qualitative Einschätzung hinsichtlich der Fragestellung: *Welche Steigerung der Merkmalsausprägung kann durch die geplanten Maßnahmen erreicht werden?* Dafür werden die Ausprägungsstufen der Merkmale hinzugezogen und mit den Maßnahmen abgeglichen (vgl. Anhang A5). Die Analyse erfolgt spaltenweise. Als zusätzliche Orientierung dienen die Spaltensumme und das Verhältnis der Spaltensumme zur Häufigkeit der unmittelbar wirkenden Maßnahmen. Beispielsweise sind zur Steigerung des Bekanntheitsgrads der Transferstrategie (M<sub>S</sub> 2.1) mehrere dedizierte Maßnahmen vorgesehen, so dass die Spaltensumme hoch und das beschriebene Verhältnis vergleichsweise niedrig ausfällt. Demnach zeichnet sich ein deutlicher Leistungssprung ab. Demgegenüber werden bzgl. Online-Transferstrukturen (M<sub>F</sub>3.3) zum Planungszeitpunkt kaum klare Maßnahmen vereinbart; die Spaltensumme ist eher niedrig, das Verhältnis fällt hoch aus. Folglich planen die Experten einen Ziel-Entwicklungsstand, der nur eine Stufe über der aktuellen Ausprägung liegt. Bild 5-8 zeigt schematisch den anvisierten Ziel-Entwicklungsstand für die priorisierten Merkmale des Transferkonzepts.

Merkmalsausprägung	Nicht ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Verknüpfung (M <sub>F</sub> 2.2)				
Neuheitsgrad (M <sub>F</sub> 2.4)				
Bekanntheitsgrad Strategie (M <sub>S</sub> 2.1)	Transferstrategie der Clusterinitiative ist in der Region und auch bei bereits existierenden Clusteraktoren bekannt.	Vorhandensein einer mittelstandsorientierten Transferstrategie ist teils bei Unternehmen und Transfermittlern in der Region bekannt, jedoch kennen nur stark in der Clusterinitiative involvierte Akteure die genaue Ausprägung. Die Kommunikation erfolgt eher zufällig.	Clusterinitiative wird mit einer mittelstandsorientierten Transferstrategie in Verbindung gebracht. Diese ist in der Region bekannt, allerdings insbesondere über kooperationsaffinen Unternehmen. Es erfolgt eine einheitliche Kommunikation der Strategie durch Clustermanager und Transfermittler.	Kommunikation über mittelstandsorientierten Transferstrategie des Cluster erfolgt über diverse Kanäle und erreicht den Entwicklungsstand in der Region. Sektorenübergreifend verbinden mehrere Cluster eine dedizierte Transferstrategie und kennen die Inhalte dieser.
Erfolgsgeschichten (M <sub>S</sub> 2.4)				
Umsetzen (M <sub>F</sub> 1.3)	Keine Cluster-spezifischen Formate zur Umsetzungsunterstützung von Innovationsvorhaben verfügbar (z.B. Mentoring, Workshops, etc.).	Einzelne Formate verfügbar. Diese beschränken sich allerdings auf Services zur Beratung.	Cluster-spezifische Formate zur Umsetzung von Innovationsvorhaben zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständ. Unternehmen verfügbar. Diese haben teils Einschränkungen (Zugänglichkeit nur für KMU, vglw. geringes Projektvolumen, geringe Gesamtanzahl etc.).	Cluster-spezifische Formate zur Umsetzung verfügbar. Diese weisen eine hohe Beratungsorientierung auf (geringe Vorlaufzeit, geringe formale Hürden etc.). Die Verfügbarkeit ist sehr gut, so dass die Unternehmen vom Technologieangebot des Clusters profitieren.
Formate Clustermanagement (M <sub>F</sub> 1.5)				
Verfügbarkeit online (M <sub>F</sub> 3.3)				
Auslöser und Transferobjekt (M <sub>F</sub> 1.3)				
Zugänglichkeit (M <sub>S</sub> 2.2)	Zugang zu Forschungsergebnissen und Kompetenzen der Know-how- und Technologie-Anbieter im Cluster ist aufwändig. Dieser verläuft insb. über persönliche Kontakte und/ oder aufwändige Recherchen.	Einzelne Know-how- und Technologie-Anbieter in der Region stellen Forschungsergebnisse transparent und auffindbar dar (z.B. in Form von Projektergebnissen oder Leistungsangeboten auf einer Internetseite). Jedoch müssen potentiell relevante Anbieter selbst recherchiert werden.	Bei Einigen der Know-how- und Technologie-Anbieter der Region ist ein einfacher, transparenter Zugang möglich. Kompetenzen u. Leistungsangebote werden vorgestellt. Es bestehen Ansätze, den Zugang durch eine zentrale Instanz zu unterstützen.	Zusätzlich zu Übersichten der Anbieter ist ein einfacher, transparenter Zugang zu Forschungsergebnissen über eine zentrale Plattform möglich. Daten zu Kompetenzen, Ergebnisangeboten vorgestellt (inkl. Beispielen, Anwendungspotentialen etc.).
Wahrnehmung (M <sub>S</sub> 3.1)				
Zugang/ Kenntnis Technologie- und Know-how-Anbieter				

Bild 5-8: Darstellung der angestrebten Entwicklung des Transferkonzepts (Auszug; unterschiedliche Größe der Piktogramme nur aufgrund der Darstellung)

Auf Basis der im Expertenkreis definierten Maßnahmen schätzt das it's OWL Clustermanagement anschließend deren Auswirkungen auf alle Merkmale des Beschreibungsrahmens für Cluster-Transferkonzepte ab (Ziel-Entwicklungsstufen). Entsprechend der Kaskade resultiert aus dieser qualitativen Prognose das Zielbild für die Entwicklungsfelder und Dimensionen des Transferkonzepts im Spitzencluster it's OWL. Dieses folgt der formulierten Transferstrategie: Mittelständische Unternehmen werden dabei unterstützt, die Potentiale Intelligenter Technischer Systeme zu erkennen und zu erschließen. Folglich werden Innovationssprünge induziert. Im Ziel-Entwicklungsstand genießt der Technologietransfer einen hohen Stellwert im Cluster und die Handlungsmöglichkeiten werden ausgeschöpft. Cluster-spezifische Transferformate sind verfügbar und werden wahrgenommen. Der Transfer in die Breite des Mittelstands gelingt und charakteristische Transferbarrieren werden weitestgehend überwunden. Eckpfeiler des Zielzustands sind die Abbildung einer geschlossenen Transferkette von der Sensibilisierung bis zum konkreten Projekt und die damit einhergehende Verfügbarkeit eines mittelstandskonformen Projektformats. Neben der Umsetzung konkreter Innovationsvorhaben öffnet dieses die Cluster-Initiative für neue Unternehmen, um die Schlagkraft weiter zu steigern. Des Weiteren umfasst eine umfassende Technologieplattform praxiserprobte Lösungsbausteine, die interessierten Unternehmen der Region zur Verfügung stehen. Somit ist die Zugänglichkeit der Forschungsergebnisse sehr gut und Transferaktivitäten werden systematisch abgeleitet. Insgesamt zeichnet sich die Region durch eine weiter gewachsene Kooperationskultur und einen hohen Vernetzungsgrad aus.

#### 5.1.4 Feinplanung durchführen

Basierend auf den bisherigen Ergebnissen der Validierung widmet sich die letzte Phase des Vorgehens der notwendigen Feinplanung. Es gilt, neue Transferformate zur Erweiterung des Lösungsraums im Spitzencluster it's OWL zu definieren und die in den Expertenworkshops initial festgelegten Maßnahmen zu konkretisieren. Weiterhin erfolgt die Erarbeitung eines Umsetzungsplans. Den Abschluss bildet die Konzipierung einer Wirkungsmessung, um die Nachhaltigkeit der Maßnahmen abzusichern. In den durchgeführten Workshops wurde die Erarbeitung mehrerer Transferformate als Maßnahme definiert. Daran knüpft die weitere Planung systematisch an. Als Ausgangsbasis dient zudem der erhobene Ist-Stand des Lösungsraums, d.h. die verfügbaren Transferformate im Spitzencluster und deren Technologiebezug. Dieser soll gezielt expandiert werden, um bestehende Lücken zu schließen. Die Analyse hat gezeigt, dass die Phasen „Bedarfe u. Ideen konkretisieren“ und „Lösungen umsetzen“ unzureichend belegt sind. Ferner besteht Bedarf an Formaten zur Vorstellung der Technologieplattform und grundsätzlicher Handlungsoptionen des Technologietransfers (Motive, Formate, it's OWL Transferstrategie etc.). Diese Lücken werden in den unteren Stufen des Modells verortet. Weiterhin hat die Analyse des Ist-Stands des Transferkonzepts Defizite im Hinblick auf Online-Transferinfrastrukturen aufgezeigt. Hier sind ebenfalls neue Formate zu planen.

Zentrale Kriterien bei der Ausarbeitung sind die Durchgängigkeit der Transferkette und der Zuschnitt der Formate auf die Zielgruppe der mittelständischen Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus. Als Hilfsmittel dient der Transferformate-Katalog. Die Anwendung erfolgt in Kooperation zwischen dem Clustermanagement, den Transfermittlern sowie den Know-how- und Technologieanbietern. Zum Beispiel fragt das Clustermanagement die in der Referenzstruktur aufgeführten Anbieter an, ob diese neue Formate zu bestehenden Formatbündeln ergänzen können. Dabei repräsentiert ein Bündel mehrere vergleichbare Formate, die unterschiedliche Technologiefelder adressieren (z.B. Basis-schulungen zur Gestaltung von Nutzerschnittstellen und zum Einsatz von MBSE-Modellen). Mit Blick auf das Gesamtportfolio erarbeitet der Transfermanager des Clustermanagements Vorschläge für umsetzbare Formate, schätzt den Aufwand und diskutiert diese anschließend mit den Partnern. In Summe ergibt sich eine geplante Erweiterung des Lösungsraums im Spitzencluster it's OWL (Bild 5-9). Diese unterscheidet etablierte und geplante Formate sowie Bündel von eigenständigen Formaten.

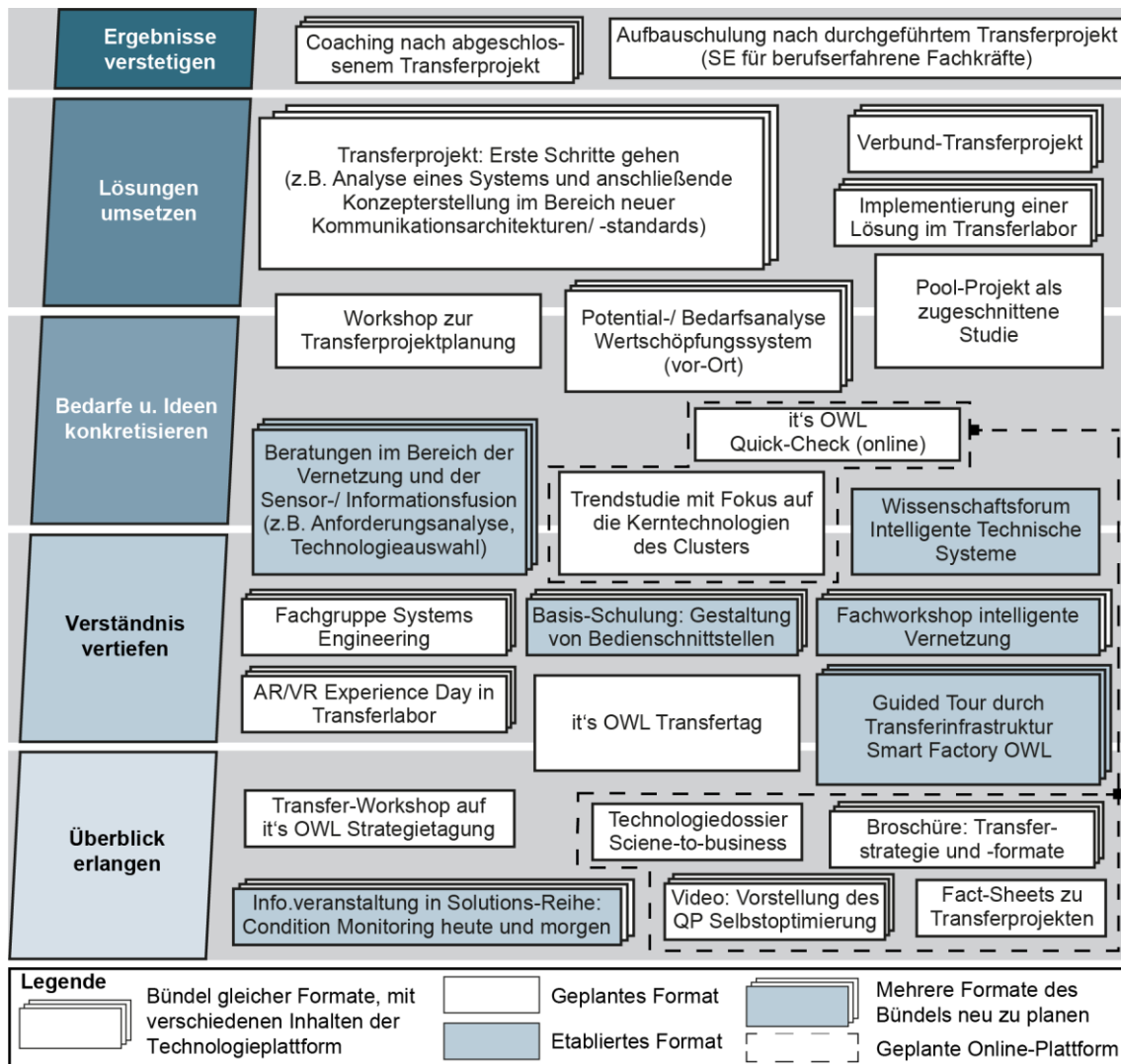


Bild 5-9: Geplante Erweiterung des Lösungsraums im Spitzencluster it's OWL

Die Darstellung verdeutlicht nochmals den geschilderten Bedarf, der aus den Analysen des aktuellen Lösungsraums und des Ist-Stands des Transferkonzepts folgt. Einen weiteren Hebel eröffnet das geplante Format der Transferprojekte (vgl. Bild 5-7, Maßnahme 13a bis 13d). Dieses zielt auf die Entwicklung neuer Lösungen in Kooperationsprojekten zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen. Den Ausgangspunkt bildet der Unternehmensbedarf. Die hohe Mittelstandskonformität soll zudem durch eine überschaubare Vorlaufzeit und eine eher geringe Umsetzungsdauer sichergestellt werden. Die Projekte werden zu großen Teilen vor Ort bei Unternehmen bearbeitet. Insgesamt berücksichtigt das Format verschiedene Erfolgsfaktoren (vgl. Abschnitte 2.3.4 und 4.2.1). Beispiele sind die Förderung der Personalmobilität zwischen Industrie und Wissenschaft, die Umsetzung eines Anreizes, um risikoreiche Vorhaben zu fördern und transferunerfahrene Unternehmen stärker zu involvieren sowie die Erleichterung des Zugangs, da das Clustermanagement als „One-Stop-Shop“ agiert.

In Bezug auf die Expansion des Lösungsraums sind zwei Merkmale des Formats maßgeblich: Zum einen soll den Projekten ein wettbewerbliches Auswahlverfahren vorausgehen, um eine hohe Projektqualität sicherzustellen. Zum anderen sollen nur die Personalaufwände der Forschungseinrichtung gefördert werden. Der Anreizmechanismus gilt somit gleichermaßen für Unternehmen und Anbieter. Um Forschungsergebnisse in den Transferprojekten in der Praxis zu validieren, neue Impulse für die eigene Forschung zu erhalten oder einen Beitrag zur Finanzierung der Einrichtung zu leisten, sind die Forschungspartner gefordert, die Projektanbahnung zu treiben. Dadurch werden sie angehalten, neue Formate für die Phasen der Transferkette zu gestalten (insb. „*Verständnis vertiefen*“ und „*Bedarfe u. Ideen konkretisieren*“). Dies trägt zur Realisierung der ambitionierten Planung zur Erweiterung des Lösungsraums des Spitzenclusters bei.

Im nächsten Schritt konkretisieren die Akteure die Planung zusätzlicher Formate mittels der bereitgestellten Schablone. Relevante Daten werden systematisch zusammengetragen. Das Clustermanagement erarbeitet u.a. die Schablonen für die Formate „*Transferprojekt*“, „*Broschüre: Transferstrategie und -formate*“ und „*it's OWL Quick-Check*“. Weitere Schablonen werden durch Transfermittler des Transferteams und für die Durchführung verantwortliche Know-how- und Technologie-Anbieter ausgefüllt. Das Clustermanagement konsolidiert die Ergebnisse und achtet auf einen einheitlichen Detaillierungsgrad. Anhang A15 zeigt exemplarisch die Schablone für das Format „*it's OWL Quick-Check*“. Ziel des neuen Formats ist die Analyse des Leistungsstands eines Unternehmens bzgl. der Realisierung von ITS. Zielgruppe sind alle Unternehmen der Region, auch solche ohne detaillierte Vorkenntnisse in den Technologiefeldern des Clusters. Die Umsetzung soll über Fragestellungen in einer Web-Applikation für die Querschnittsbereiche erfolgen (Selbst-Check). Stärken und Schwächen des Unternehmens in den Bereichen sollen übersichtlich dargestellt werden. Weiterhin sollen initiale Hinweise zur Leistungssteigerung gegeben werden. Eine vorbereitende Maßnahme ist die Entwicklung von Handlungselementen und Leistungsstufen mit Fachexperten der Querschnittsbereiche. Anschließend sollen erforderliche Fragestellungen formuliert werden.



Ferner werden die Formate des erweiterten Lösungsraums zu konsistenten Wirkketten verknüpft. Sie bestehen aus mehreren Schritten und repräsentieren typische Durchläufe durch den Makrozyklus des Transfermodells. Obwohl eine beliebige Kombination der Formate möglich ist, bilden die Pfade primäre Abfolgen und werden geschlossen gestaltet. Da die Ketten als Brückenschlag zwischen Formaten verschiedener Akteure fungieren, erfolgt die Ausarbeitung zwingend kooperativ. Im Kern stehen u.a. die Fragen: *Wie wollen wir die Zielgruppe an die it's OWL Technologieplattform heranführen? Wie erfolgt eine schrittweise Anbahnung von Transferprojekten?* Grundsätzlich steigern die Ketten das Verständnis im Transferökosystem, dass ein durchgehendes Transfermodell von der Sensibilisierung bis zum Kooperationsprojekt notwendig ist (vgl. Merkmale M<sub>F</sub>2.1 und M<sub>F</sub>2.2 des Ordnungsrahmens). Oftmals dienen Erstgespräche der Transfermittler als Einstieg in die Ketten (Maßnahme 15: Vor-Ort-Gespräche mit Basisunternehmen). Diese werden hier jedoch als Service verstanden und sind nicht Teil der Ketten. Bild 5-10 zeigt eine Auswahl ausgearbeiteter Wirkketten für das Cluster it's OWL.

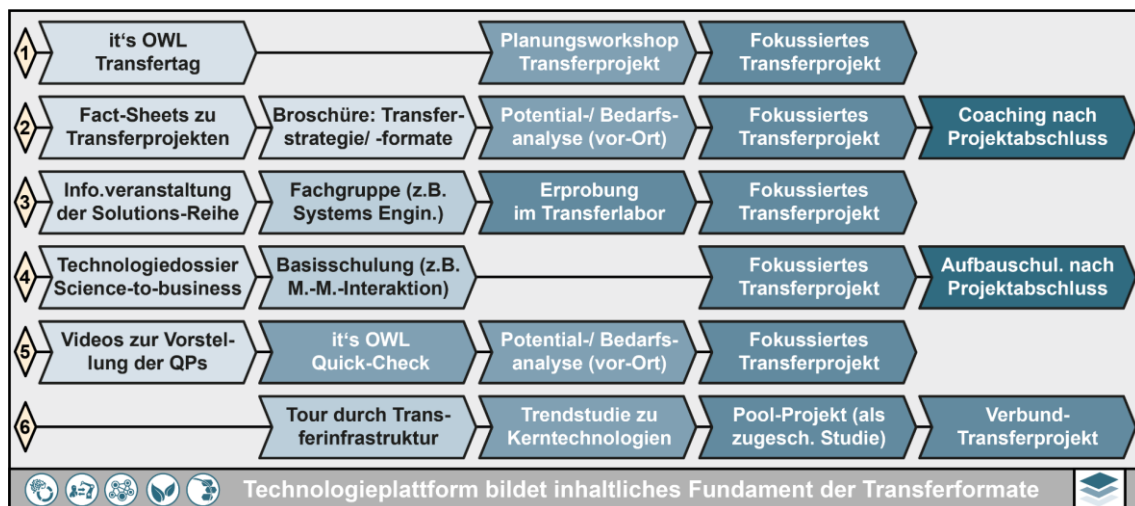


Bild 5-10: Sechs konsistente Wirkketten für das Spitzencluster it's OWL (Auswahl)

Es wird deutlich, dass sowohl der Ein- und Ausstieg in das Transfermodell flexibel ist als auch einzelne Stufen übersprungen werden können. Hinzu kommt, dass in ausgewählten Wirkketten Stufen doppelt durch Formate belegt sind. Neben der Planung zusätzlicher Formate müssen ebenso die festgelegten Maßnahmen konkretisiert werden. Aufgrund des stark abweichenden Umfangs und deren Diversität ist ein einheitliches Planungsvorgehen jedoch kaum zielführend. Daher werden die Maßnahmen lediglich unter den involvierten Akteuren aufgeteilt (z.B. im Rahmen des Workshops zur Zieldefinition), wobei das it's OWL Clustermanagement viele Maßnahmen in Eigenregie vorantreibt (vgl. Bild 5-7, Maßnahmen 1, 2, 3, 5, 10, 13, 17). Es werden kurze Steckbriefe zu jeder Maßnahme verfasst. Diese enthalten eine Kurzbeschreibung inkl. Zielsetzung, eine Übersicht involvierter Akteure, ggf. eine Verknüpfung zu weiteren Maßnahmen, das adressierte Merkmal des Cluster-Transferkonzepts und einen Zeitplan.



Daran anknüpfend stellt das Clustermanagement einen übergreifenden Umsetzungsplan auf. Neben den Steckbriefen bilden die Schablonen zur Definition neuer Transferformate einen zentralen Input. Der Umsetzungsplan strukturiert sich in die vier Dimensionen des Transferkonzepts und umfasst einen Horizont von 2,5 Jahren (Bild 5-11). Die Validierung des Umsetzungsplans erfolgt wiederum in einem Expertenworkshop.

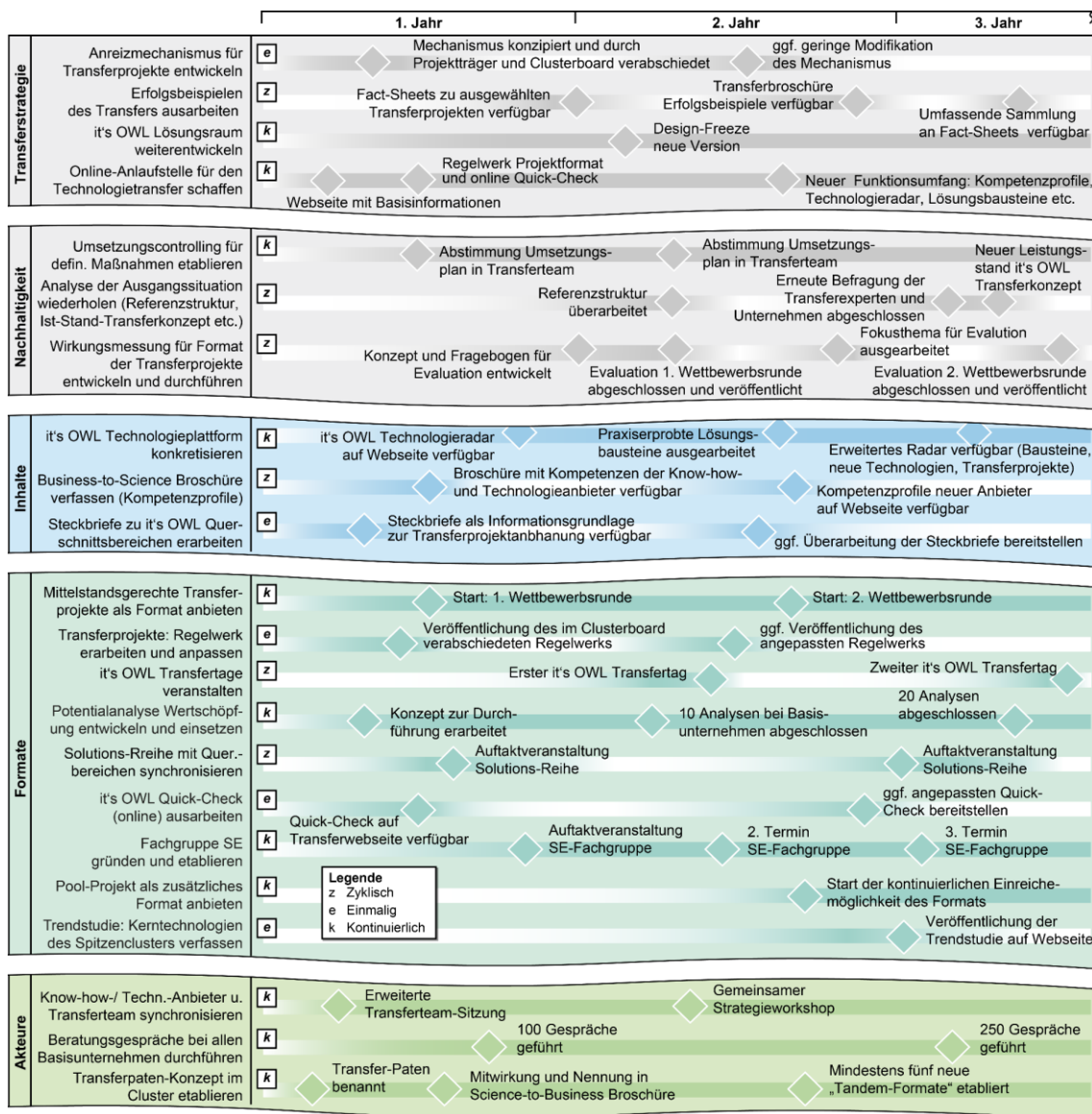


Bild 5-11: Umsetzungsplan für den Technologietransfer im Cluster it's OWL (Auszug)

Einige Maßnahmen im Umsetzungsplan erfordern kontinuierliche Aktivitäten (z.B. Gespräche mit Basisunternehmen, Anbieter und Transfersteam synchronisieren), während andere zyklische Aktivitäten bedingen (z.B. Analyse der Ausgangssituation wiederholen, it's OWL Transferfeste veranstalten) und wieder andere einmalige Aktivitäten bilden, die ggf. überarbeitet werden (z.B. Trendstudie verfassen, it's OWL Quick-Check ausarbeiten). Die Zuordnung findet sich ebenfalls in der Darstellung. Ferner umfasst der Umsetzungsplan bereits Maßnahmen zur Wirkungsmessung. Diese werden in der Dimension *Nachhaltigkeit* zusammengeführt. Neben dem Maßnahmencontrolling durch den

Transfermanager des Clustermanagements liegt der Fokus auf einer Wirkungsmessung des geplanten Formats der mittelstandsgerechten Transferprojekte. Dabei handelt es sich um Kooperationsprojekte, in deren Rahmen die Transferobjekte der Technologieplattform von den Anbietern an die Unternehmen transferiert werden.

Die Konzipierung der Wirkungsmessung bildet den letzten Schritt im Vorgehen. Ziel ist die Erarbeitung einer Evaluationsmethode, um die Erwartungen an das Transferformat mit der tatsächlichen Wirkung abgleichen zu können. Darauf aufbauend sollen Verbesserungspotentiale identifiziert und ggf. in Anpassungen überführt werden, um einen stetigen Verbesserungsprozess zu installieren. Die Anpassungen (Anreizmechanismus, Regelwerk etc.) sind wiederum in den Umsetzungsplan zu übernehmen. Die Projekte sollen einen maßgeblichen Beitrag bzgl. der primären und sekundären Ziele der Transferstrategie leisten (vgl. Abschnitt 5.1.1). Folglich hat die Wirkungsmessung eine hohe Relevanz. Die Forschungsergebnisse der Technologieplattform sollen schnell und effektiv in die Breite getragen werden. Im Kern stehen die Realisierung konkreter Innovationsvorhaben, der Abbau von Transferbarrieren und die Stärkung der Kooperationskultur in der Region (Bild 5-12). Die Transferobjekte werden durch die Wissenschaftler, die an der Entwicklung beteiligt waren, in die Basisunternehmen des Clusters getragen.

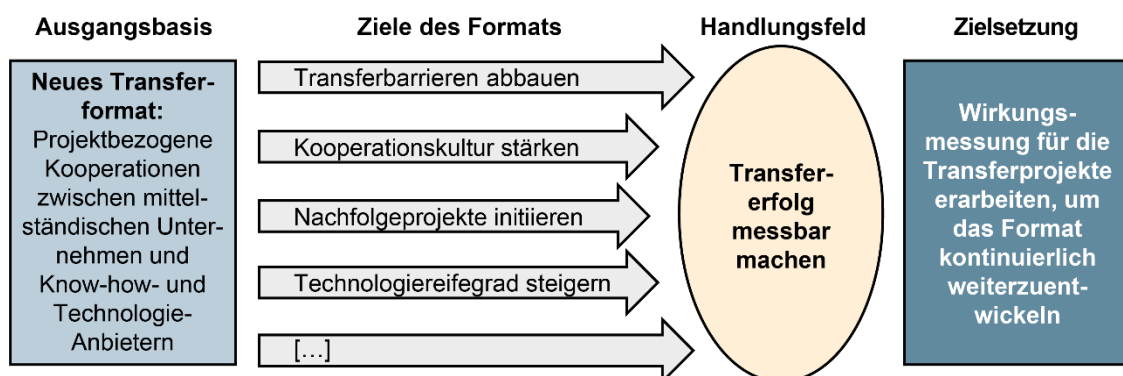


Bild 5-12: Zielsetzung der Wirkungsmessung für das Format der Transferprojekte

Das Ziel des Formats geht über die Implementierung von Lösungen hinaus: In den Betrieben sollen Kompetenzen aufgebaut werden, um Projektbeteiligte nachhaltig zu befähigen, die bereitgestellten Technologien und Methoden eigenständig im Unternehmen zu integrieren. Bei der Konzipierung ist weiterhin zu beachten, dass die Transferaktivitäten i.d.R. nicht isoliert betrachtet werden können. Als Hilfsmittel kommt deswegen das IOOI-Wirkkettenmodell zum Einsatz. Auf dieser Basis wird ein Online-Fragebogen entwickelt, der von den Projektbeteiligten nach Abschluss eines Projekts ausgefüllt werden muss. Jedem Faktor der Wirkkette werden mehrere Konstrukte zugeordnet, die wiederum durch Fragen des Fragebogens adressiert werden. Bild 5-13 zeigt die Kaskade für die Input-Faktoren, welche die Stellhebel für den Erfolg der Transferprojekte abbilden. Es werden beide Seiten der Projektkooperation befragt, um ein Gesamtbild zu erhalten: die involvierten Beschäftigten des Unternehmens und der Forschungseinrichtungen. Die Formulierung der Fragen wird entsprechend dieser Perspektiven modifiziert. Insgesamt umfasst die Wirkungsmessung 10 Konstrukte und 33 Fragen (Anhang A16).

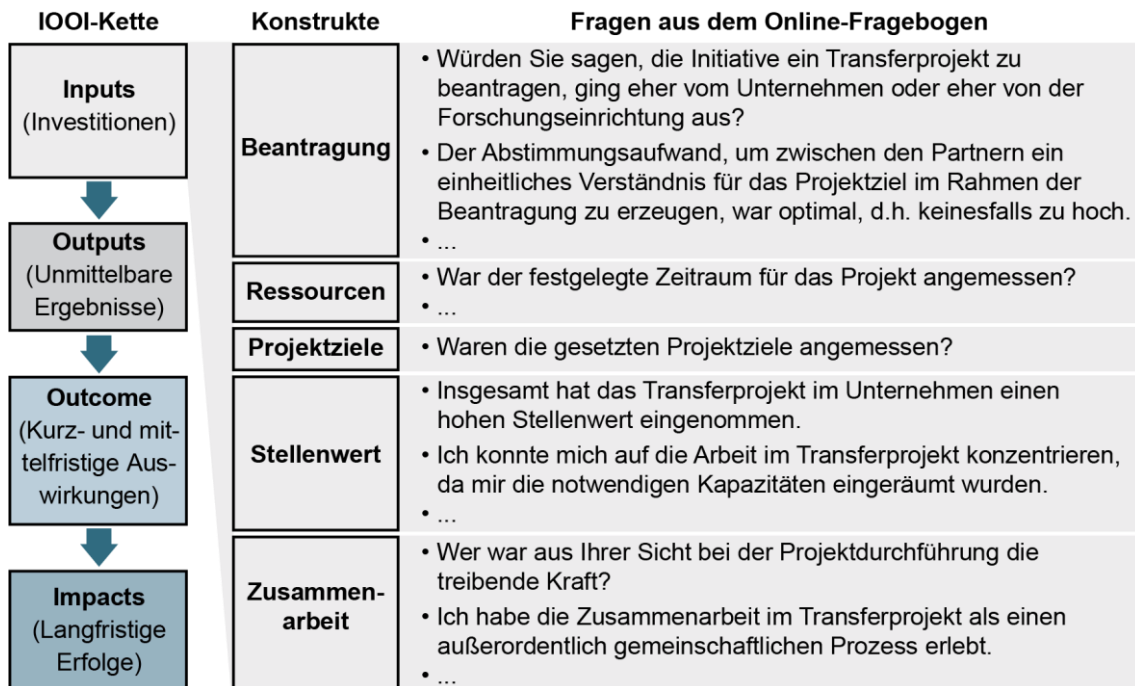


Bild 5-13: Kaskade aus IOOI-Kette, Konstrukten und Fragen

Es zeichnet sich ab, dass zwischen den Konstrukten unterschiedliche Relationen bestehen. Beispielhaft wird dies anhand der Output-Faktoren deutlich, welche die unmittelbaren Projektergebnisse repräsentieren. In der Wirkkette kommt ihnen eine Schnittstellenfunktion zu: Auf der einen Seite bilden sie das Erreichen der vorab definierten Ziele ab. Auf der anderen Seite sind die Output-Faktoren ein Katalysator für den nachfolgenden Absorptionsprozess im Unternehmen. Dieser spiegelt sich wiederum in dem Konstrukt „Absorption“ der Outcome-Faktoren wider. Im Zuge der Wirkungsmessung sind diese Relationen ebenfalls zu berücksichtigen. Im Kern steht die Frage: *Wie groß ist der Einfluss von Konstrukt „x“ auf Konstrukt „y“?* Aus Gründen der Handhabbarkeit erfolgt keine Betrachtung der Abhängigkeiten auf Ebene der einzelnen Fragen.

Beispielsweise kann im Rahmen einer Pfadanalyse die relative Einflussstärke verschiedener Variablen auf ein Konstrukt ermittelt werden (Faktor: Pfadkoeffizient). So würde ein hoher Pfadkoeffizient zwischen den Konstrukten „Zusammenarbeit“ (Input) und „Projektergebnisse“ (Output) bedeuten, dass die wahrgenommene Zusammenarbeit im Transferprojekt einen vergleichsweise starken Einfluss auf die unmittelbaren Projektergebnisse hat. Obgleich dies offensichtlich erscheint, sind die Pfadkoeffizienten relativ zueinander zu interpretieren. So kann die „Zusammenarbeit“ im Vergleich zu den weiteren Input-Konstrukten ggf. den stärksten Einfluss haben. In der Gesamtschau lassen sich dadurch Schwachstellen ermitteln und gezielte Maßnahmen ableiten, um auf eine Verbesserung des Formats hinzuwirken. Insgesamt dient die Wirkungsmessung für das neue Format der Transferprojekte der Ermittlung, ob die Maßnahme den gewünschten Effekt erzielt und welche Aspekte zum Erfolg beitragen. Die Meilensteine für die Planung werden ebenfalls in den Umsetzungsplan überführt. Somit bildet dieser das zentrale Resultat der letzten Phase des Vorgehensmodells.

## 5.2 Anwendungsbeispiel Transferprojekt: Planung eines fokussierten Transferprojekts

Die Validierung des in Abschnitt 4.4.1 vorgestellten *Vorgehensmodells zur Planung von Transferprojekten* erfolgt retrospektiv anhand des abgeschlossenen it's OWL Transferprojekts „Identifikation von Potentialen zur bedarfsgerechten Mechatronisierung einer Ziehmaschine für Präzisionsstahlrohre“ (*itsowl-TT-InveRse*). Das Unternehmen fertigt nahtlose Präzisionsstahlrohre für die Automobilindustrie, den Werkzeug- und Maschinenbau sowie die Fördertechnik entsprechend Kundenspezifikation (Materialfestigkeit, Oberflächengüte, Maßhaltigkeit etc.). Hier kommt das Ziehverfahren zum Einsatz, bei dem vorgefertigte Rohrhälfte veredelt werden. Im Prozess wird das Halbzeug durch einen Ziehring, der die Außengeometrie definiert, und einen im Rohr befindlichen Ziehkern auf die Zielgeometrie gezogen [BS15-ol]. In Abhängigkeit der geforderten Parameter erfolgt die Kaltumformung in mehreren Schritten mit Zwischenprozessen (Wärmebehandlung, Richten etc.). Bild 5-14 zeigt den Aufbau einer Ziehbank.

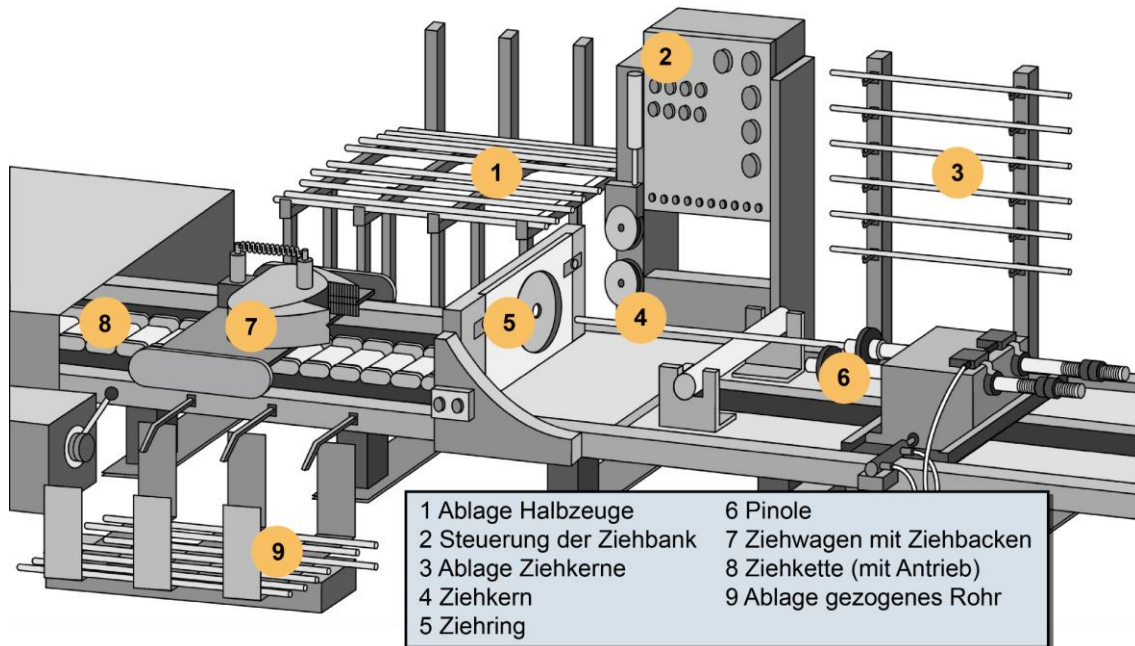


Bild 5-14: Schematische Darstellung einer Rohrziehmaschine

Das mittelständische Unternehmen hat in der Vergangenheit vereinzelt Kooperationsprojekte mit Forschungseinrichtungen durchgeführt und ebenso studentische Arbeiten betreut. Der Fokus lag dabei auf der Prozess- und Umformtechnik. Im Hinblick auf den Innovationssprung von der Mechatronik zu Intelligenten Technischen Systemen, welcher im Spitzencluster it's OWL angestrebt wird, verfügt das Unternehmen über eine vglw. geringe Vorerfahrung. Am ausgewählten Beispiel wird gezeigt, wie das Vorgehensmodell und die Hilfsmittel den kooperativen Planungsprozess eines Transferprojekts unterstützen, um frühzeitig und schrittweise relevante Informationen zu sammeln sowie Projekthalte festzulegen. Dadurch wird eine valide Planungsbasis geschaffen, die als Grundlage für die Durchführung nachhaltig erfolgreicher Transferprojekte dient.

### 5.2.1 Innovationsbedarfe und -potentiale ausarbeiten

Zu Beginn wird das Fundament für die Projektplanung gelegt. Es gilt, Innovationsbedarfe und -potentiale des Unternehmens zu ermitteln und zu bewerten. Ziel ist die Eingrenzung vielversprechender Potentiale, die in einem Transferprojekt umgesetzt werden sollen und die daran geknüpfte Auswahl einer Forschungseinrichtung aus dem Cluster.

Die **Ausgangssituation** zeigt, dass das Unternehmen verschiedenen Herausforderungen gegenübersteht: Unter steigendem Kostendruck gewinnt die Flexibilisierung der Fertigung hin zu kleinen Losgrößen an Bedeutung. Zudem steigen die Anforderungen bzgl. der Bearbeitungsgenauigkeit. Gleichzeitig erfordert der Wettbewerbsdruck eine stetige Steigerung der Produktivität. Um Störungen und damit verbundene Stillstandzeiten sowie Ausschuss aufgrund mangelhafter Produktmerkmale zu vermeiden, ist eine umfassende Überwachung der Fertigungsprozesse und fehleranfälliger Funktionen notwendig. Ferner steigt der Anspruch an die Dokumentation von Prozess- und Qualitätsdaten. Allerdings ist die Fertigung vornehmlich mechanisch geprägt und die Maschinen verfügen nur eingeschränkt über Sensorik, so dass die Datenbasis unzureichend für eine Analyse ist. Ferner schränkt der Investitionsaufwand die Optionen zur Erneuerung des Maschinenparks ein, zumal die im Einsatz befindlichen Produktionsressourcen funktionsfähig sind. Um dennoch Potentiale auszuschöpfen, die eine umfassende Datenüberwachung und -analyse bzgl. der Prozessoptimierung und Transparenzsteigerung bietet, will das Unternehmen bestehende Ressourcen im Sinne eines **Retrofittings** modernisieren, d.h. bestehende Anlagen und Prozesse mit moderner Technologie nachrüsten.

In einem Abstimmungsgespräch mit einem Transfermittler wird deutlich, dass der Ziehprozess als Betrachtungsgegenstand die größte Hebelwirkung bzgl. der Optimierung der Prozesskette verspricht. Aufgrund der zugänglichen Leistungsangebote und durchgeführter Transferprojekte stellt der Transfermittler frühzeitig den Kontakt zu einer Forschungseinrichtung her. Diese verfügt über ausgeprägte Kenntnisse im Bereich der Auswahl und Inbetriebnahme von Sensorik, Aktorik und Steuerungstechnik sowie in der Datenanalyse. Diese wird u.a. in einem Innovationsprojekt des Spitzenclusters ausgebaut, wobei Intelligenz in umformtechnische Fertigungsprozesse eingebracht wird, um diese zu überwachen und ggf. korrigierend einzugreifen. Im Anschluss an die Kontaktaufnahme wird die Planung kooperativ vorangetrieben, indem in einem Workshop Potentiale aufgenommen und in einem Portfolio visualisiert werden (Bild 5-15).

Aus dem Portfolio zeichnet sich eine erste Priorisierung ab. Vielmehr wird jedoch deutlich, dass die aufgeführten Potentiale einen teils variierenden Detaillierungsgrad aufweisen (z.B. Fertigung von Rohren mit variabler Wandstärke gegenüber Rückholzeit Zugwagen optimieren). Weiterhin ist zu diesem Zeitpunkt die Realisierbarkeit mehrerer Potentiale ebenso unklar wie etwaige Synergiepotentiale (z.B. indem bei der Umsetzung unterschiedlicher Potentiale auf die gleiche Sensorik zugegriffen wird). Auch die Vollständigkeit der aufgenommenen Potentiale zur Verbesserung des Produktionsschritts wird zu diesem Zeitpunkt von den Akteuren in Frage gestellt.



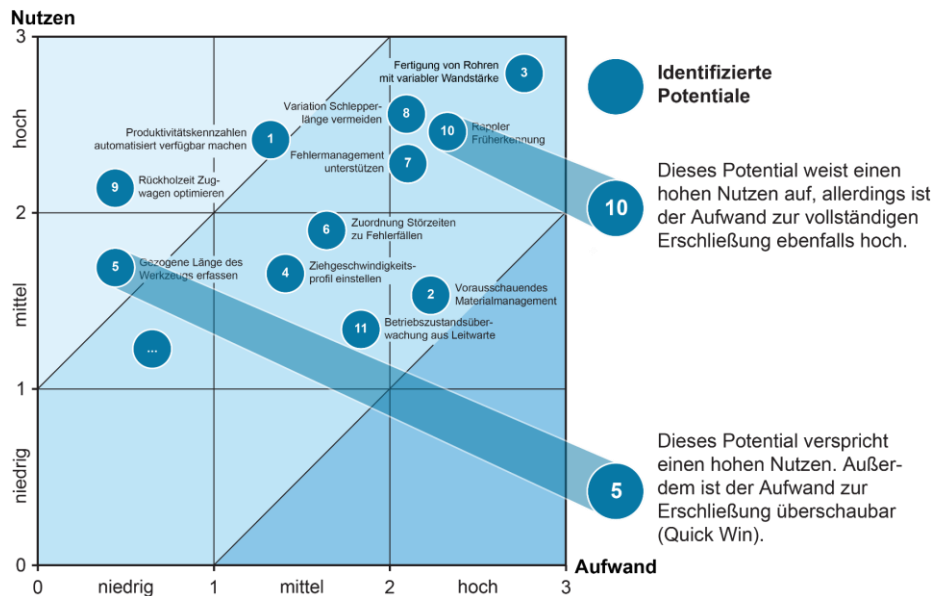


Bild 5-15: Bewertung der Potentiale für den betrachteten Produktionsprozess

Ausgehend von dem Leistungsangebot Retrofitting bestehender Produktionsanlagen kristallisiert sich ein **möglicher Handlungsbereich** heraus: ein Konzept zur Mechatronisierung einer Referenz-Ziehanlage, wobei die identifizierten Potentiale tiefergehend analysiert werden sollen. Durch Sensorik sollen Prozessdaten erfasst und über eine neu integrierte Steuerung ausgewertet werden. Mittels eines IoT-Kits sollen Daten in eine produktionsübergreifende Cloud übertragen werden. Ein Potential betrifft etwa die frühzeitige Erkennung sog. Rappler (Geräusch während des Ziehvorgangs), die im Betrieb zu einem Abreißen des Rohrs führen können. Allerdings ist zu diesem Zeitpunkt unklar, welche Sensorik zur Erkennung eingesetzt werden kann. Ein Fokus liegt auf der Bedarfsorientierung, d.h. einem angemessenen Aufwand-Nutzen-Verhältnis erforderlicher Maßnahmen zur Funktionserweiterung.

## 5.2.2 Projektidee ausarbeiten

In der nächsten Phase erfolgt die Konkretisierung der **Projektidee zur bedarfsgerechten Mechatronisierung einer Referenz-Ziehanlage**. Durch ein Retrofitting der Anlage mit zusätzlicher Sensorik, Steuerungs- und Kommunikationstechnik soll die Basis zur Umsetzung von Funktionen der Prozess- und Maschinenüberwachung gelegt werden. Die Planer werden durch die Hilfsmittel *Transferprojekt-Canvas* und *IOOI-Wirkkette* des Rahmenwerks praxisgerecht unterstützt. Deren Anwendung erfolgt in Workshops mit einem Vorbereitungsteam, wobei der Transfermittler als Moderator agiert. Mit Hilfe der Canvas erzeugen die Partner bereits in dieser frühen Planungsphase ein gemeinsames, umfassendes Verständnis über das angestrebte Projekt. Durch die Verzahnung der Bereiche werden Unstimmigkeiten deutlich und somit eine konsistente Planung gefördert. Die beschriebene Ausgangssituation wird in den ersten Kernbereich der Canvas übertragen (*Grundlagen des Transferprojekts*). Weiterhin werden der Strategiebezug sowie die Vorkenntnisse des Unternehmens beschrieben (Bild 5-16).

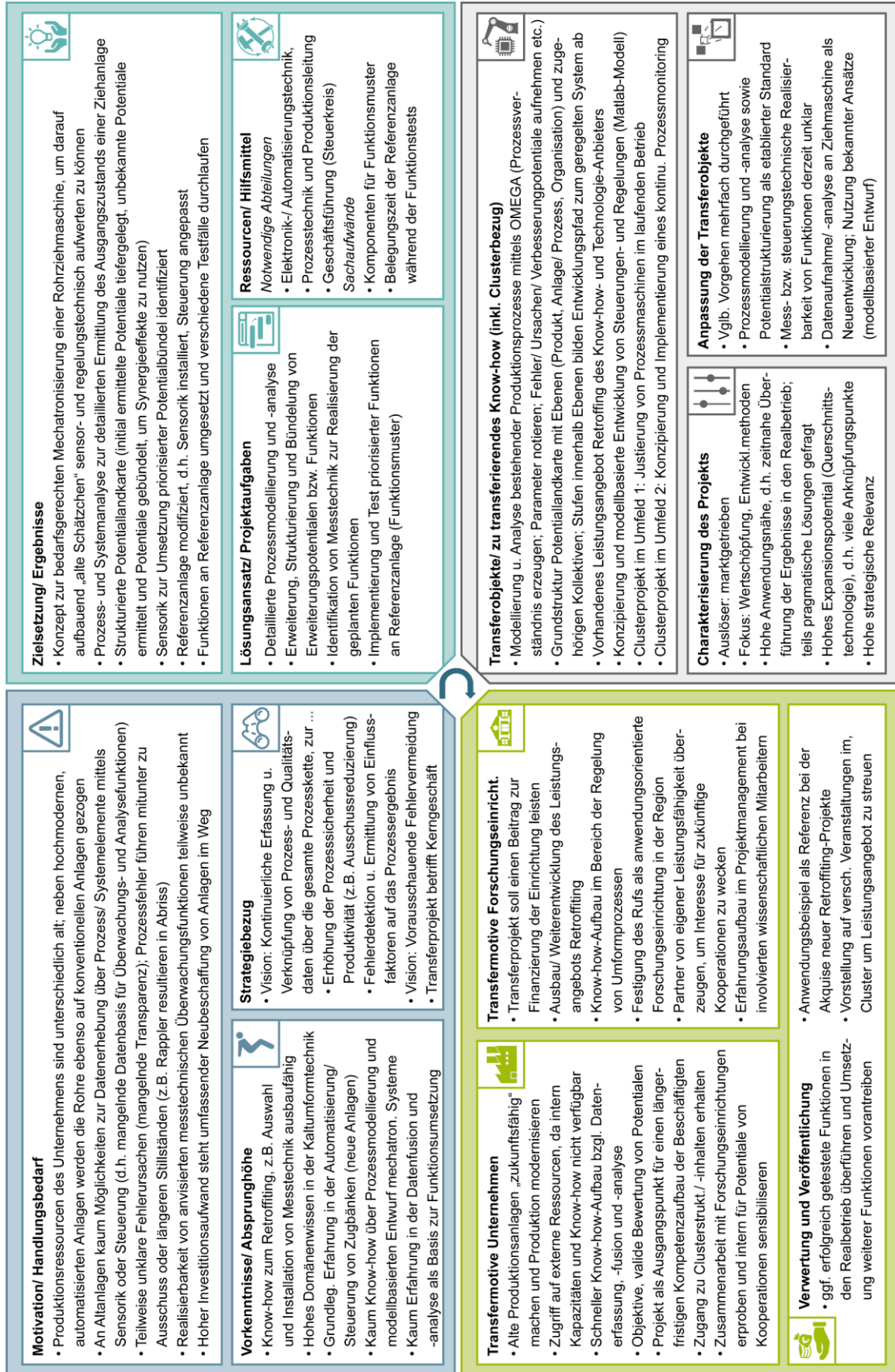


Bild 5-16: Ausgefüllte Transferprojekt-Canvas für das Projekt itsowl-TT-InveRse

Bei der Ausarbeitung des Kernbereichs *Gestaltung des Transferprojekts* liegt ein Augenmerk darauf, bzgl. des Projektumfangs umsetzbare Ziele zu definieren und von der langfristigen Zielsetzung des Unternehmens abzugrenzen. Diese sieht vor, eine kontinuierliche Erfassung und Verknüpfung sämtlicher Prozess- und Qualitätsdaten über die gesamte Prozesskette hinweg zu realisieren. Der Kernbereich *Differenzierung der Inhalte* legt die Ziele und den Lösungsansatz tiefer, da das zu transferierende Know-how differenziert wird. Zudem werden erforderliche Anpassungen gegenüber Lösungen vergleichbarer Projekte beschrieben, um das Verständnis für die Aufwände zu verbessern. Der Bereich stellt den Brückenschlag zur it's OWL Technologieplattform her. Im letzten Bereich *Differenzierung der Transfermotive* tauschen sich die Akteure über die Transfermotive aus. Anschließend wird die IOOI-Wirkkette ausgearbeitet (Bild 5-17).

	Outputs	Outcomes	Impacts
<b>Unternehmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept zur bedarfs- elektronisierung einer Maschine</li> <li>• Prozessmodell und Know-how dokumentiert</li> <li>• Karte erarbeitet</li> <li>• Umsetzung priorisierter Maßnahmen identifiziert</li> <li>• Funktionen an Refe- rentenanlage getestet</li> <li>• Vorgehen zum Transfer detailliert kennengelernt</li> <li>• Aufbau bei Entwicklern in der Region / -analyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Funktionen an Refe- renzanlage und vglb. Maschinen in den Realbetrieb überführt</li> <li>• Ansätze Prozessmodellierung und Potentialidentifik. auf vor- und nach- gelagerte Prozessschritte erweitert</li> <li>• Know-how-Aufbau im Bereich Daten- erfassung/ -fusion/ -analyse fortge- führt, ggf. Neueinstellung vollzogen</li> <li>• Regelmäßiges Update der Road- map durchgeführt</li> <li>• Anzahl Störungen und somit Still- standzeiten u. Ausschuss reduziert</li> <li>• Enge Vernetzung mit dem Spitzen- cluster vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Erfassung und Verknüpfung von Prozess- und Qualitätsdaten über die gesamte Prozesskette hinweg</li> <li>• Datenbasis deut. ausgebaut (Quan- tität, Qualität); Transparenz erhöht</li> <li>• Umsetzung fortschrittlicher Analyse- funktionen auf vorhanden. Datenbasis; weitere Kooperationsprojekte erfolgt</li> <li>• Produktion zukunftsfäh. ausgerichtet</li> <li>• Wettbewerbsposition gestärkt</li> <li>• Sichtbarkeit bei Kunden als Innovationsführer verfestigt</li> <li>• Technologietransfer als Baustein der Innovationsentwicklung gefestigt</li> </ul>
<b>Forschungseinrichtung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebot Retrofitting erneuert und Rückschlüsse zur Anpassung gewonnen</li> <li>• zur Regelung von Um- formprozessen ausgebaut</li> <li>• im Bereich Datenerfas- sung/ -analyse ausgebaut</li> <li>• Aufbau bei Mitarbeitern in der Region / -management</li> <li>• in der Region Kompetenzen über- tragen</li> <li>• Interesse für neue Transferprojekte geweckt</li> <li>• Transferprojekt zur Akquise von Unternehmen / -projekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsangebote weiterentwickelt (z.B. spezifisches Leistungsangebot Aktuierung von Umformprozessen)</li> <li>• Aufbereitete Ergebnisse in Cluster- Technologieplattform zurückgespielt</li> <li>• Möglichkeiten für Nachfolgeprojekte mit Kooperationspartner abgesteckt</li> <li>• Wissenschaftliche Publikation veröf- fentlicht (Absprache erfolgt)</li> <li>• Weitere Unternehmen in Clusterregi- on durch Transferprojekt motiviert und neue Retrofitting-Projekte angestoßen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beitrag des Projekts zur Festigung des Einrichtungsprofils genutzt (z.B. Retrofitting als Marktleistung mit Beitrag zur Finanzierung d. Instituts)</li> <li>• Interdisziplinäre Marktleistungen ausgebaut (z.B. Feld Data Science)</li> <li>• Etablierung als umsetzungsstarker, zuverlässiger Transferpartner im Innovationscluster (Transferkompe- tenz als Alleinstellungsmerkmal)</li> <li>• Festigung des Rufs als anwendungs- orientierte Forschungseinrichtung in der Region (hohe Akzeptanz im Mittelstand)</li> </ul>

Bild 5-17: IOOI-Wirkkette für das Transferprojekt itsowl-TT-Invest (Ausschnitt)

Die vollständige Wirkkette zeigt Anhang A17. Aus Unternehmenssicht sind Inputs und Outputs weitestgehend aus der Canvas zu übernehmen. Zentrale Outcomes betreffen die Überführung der im Projekt realisierten Ergebnisse in den Realbetrieb und den Übertrag der methodischen Ansätze auf weitere Produktionsprozesse. Die Outcomes finden sich teilweise im Feld *Verwertung und Veröffentlichung* wieder, müssen allerdings im Zuge der Ausarbeitung expliziter herausgestellt werden. Aus Sicht der Forschungseinrichtung besteht in mehreren Aspekten eine Deckungsgleichheit zu anderen Transferprojekten der Einrichtung, so dass hier ein interner Abgleich sinnvoll und notwendig ist.



### 5.2.3 Umsetzungsstrategie ableiten

Ziel der Phase ist die Ableitung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie. Diese dient dazu, etwaige Planungsunstimmigkeiten aufzudecken, die dem Erreichen der gesteckten Ziele entgegenstehen. Ausgehend von der bisherigen Planung und dem erzeugten Verständnis bewerten die Akteure die Projektidee anhand der Merkmale in den Dimensionen Innovationssprung, Absprunghöhe und Umsetzungsreichweite (Bild 5-18).

Dimension: Innovationssprung			
Charakteristische Merkmale	Niedrig (1)	Mittel (2)	Hoch (3)
1 Neuheitsgrad der geplanten Lösung, erwarteter Leistungsvorsprung	Moderat	<b>Hoch</b>	Großer Wurf (z.B. neu für die gesamte Branche)
2 Notwendige Anpassung der Ausgangstechnologie	Inkrementelle Anpassung	<b>Maßgebliche Anpassung</b>	Pionierarbeit
3 FuE-Intensität der Technologie	Mittel	<b>Hoch</b>	Sehr hoch (Spitzentechnologie)
4 Empfundenes Ausmaß der Veränderung bzw. Änderungsauswirkung	Maßgebliche Optimierung	<b>Teilweise Neuentwicklung</b>	Vollständige Neuentwicklung
5 Schwierigkeit der Umsetzung	Überschaubar (im Kontext von Innovationsvorhaben)	<b>Ausgeprägt</b>	Ausgesprochen hoher Schwierigkeitsgrad
6 Unsicherheit hinsichtlich Machbarkeit bzw. Risiko der Zielerreichung	<b>Risiko vorhanden, aber überschaubar</b>	Ausgeprägtes Risiko	Sehr hohes Risiko, Zielerreichung unsicher
7 Reifegrad der Ausgangstechnologie	<b>Hohe Marktnähe, in versch. Anwendungen etabliert</b>	Funktionsnachweis in einzelnen Anwendungen	Bisher nur Funktionsnachweis im Labor
8 Position der Ausgangstechnologie auf der S-Kurve*	Basistechnologie	<b>Schlüsseltechnologie</b>	Schrittmachertechnologie
Dimension: Absprunghöhe			
Charakteristische Merkmale	Niedrig (1)	Mittel (2)	Hoch (3)
9 Vorkenntnisse des Unternehmens im Technologiefeld/ zur Technologie	<b>Keine Kenntnisse bis Basiskenntnisse</b>	Erweiterte Kenntnisse	Expertenkenntnisse
10 Abgeschätzte Know-how-Lücke	<b>Hoch</b>	Moderat	Eher gering
11 Schnittmenge zur Technologiebasis des Unternehmens	Geringe Überdeckung	<b>Teilweise Überdeckung</b>	Signifikante Überdeckung
12 Unsicherheit über die Leistungsfähigkeit	<b>Hohe Unsicherheit, Potential</b>	<b>Teilweise Unsicherheit vorhanden</b>	Leistungsfähigkeit grundsätzlich bekannt

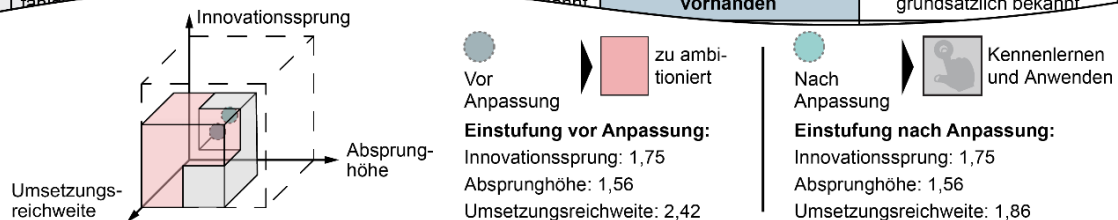


Bild 5-18: Bewertung und Ableitung der Umsetzungsstrategie für itsowl-TT-InveRse

Die vollständige Einstufung der Merkmale zeigt Anhang A18. Aus dem Bewertungsergebnis wird allerdings deutlich, dass die bisher gesteckten Ziele wahrscheinlich zu ambitioniert sind. Zwar sind der angestrebte Innovationssprung sowie die Absprunghöhe moderat, die Umsetzungsreichweite reicht jedoch deutlich in die Implementierung hinein. Folglich wird eine Anpassung der Zielsetzung bzw. der Ergebnisse empfohlen, um die Umsetzungsreichweite zu reduzieren und die Strategie *Kennenlernen und Anwenden* zu verfolgen (Bild 5-18). Basierend darauf erfolgt ein Abgleich der bisherigen Planung mit dem Projektsteckbrief. Es zeigt sich, dass die Planung überwiegend mit der Strategie übereinstimmt und nur überschaubare Änderungen notwendig sind. Dennoch verschiebt sich der Fokus dahingehend, dass nach der Strukturierung und Bündelung der Potentiale sowie der Identifikation geeigneter Sensorik die Realisierbarkeit priorisierter Funktionen

geprüft wird. Dafür soll ein Versuchsaufbau in der Maschinenhalle der Forschungseinrichtung installiert werden. Die Umsetzung an der Referenzanlage bleibt auf ausgewählte Sensorik und Funktionen beschränkt, die auf Basis der Versuchsergebnisse als realisierbar gelten, deren Nutzen als hoch eingestuft wird und die mit den begrenzten Projektressourcen umsetzbar sind. Das Handlungsfeld Datenanalyse rückt in den Hintergrund, obgleich es für das Unternehmen langfristig einen hohen Stellenwert hat. Weiterhin wird eine Roadmap als Ziel ergänzt, in der die schrittweise Erschließung der Potentiale aufgegriffen wird. Hierdurch wird die Anschlussfähigkeit nach Projektende sichergestellt. Durch die Anpassungen wird dem Spagat Rechnung getragen, einerseits Potentiale zur Mechatronisierung der Ziehbank zu konkretisieren und zu strukturieren sowie andererseits bereits erste Funktionen an einer Referenzanlage umzusetzen, um die Realisierbarkeit und den Aufwand verlässlich abschätzen zu können. Zugleich ist die Implementierung der internen Kommunikation im Unternehmen dienlich. Die Transferprojekt-Canvas und der IOOI-Kette sind entsprechend zu überarbeiten. Außerdem besteht ein notwendiger Planungsschritt darin, Transferbarrieren zu identifizieren und potentielle Maßnahmen zur Überwindung vorzusehen (Bild 5-19).

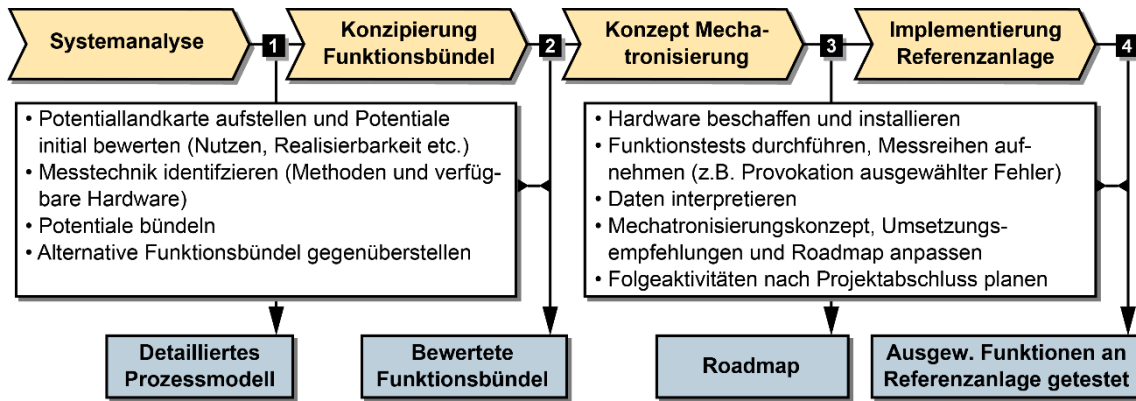
Hemmnisse aus Typ-Steckbrief	Geplante Maßnahmen
01) Mangelnde Balance zw. Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses und der Lösungsentwicklung	01) Getrennte Arbeitspakete definieren und Ressourcen zuordnen (Aufwand, Zeit)
02) Notwendige Sensibilisierungs bzw. Analyseaufgaben werden als weniger wichtig abgetan	02) Konzepttätigkeiten über gesamten Projektverlauf planen (münden in Roadmap)
03) Zu frühe, ggf. voreingenommene Festlegung auf einen Handlungsbereich oder eine Anwendung	03) Prozessanalyse, Bündelung von Potentialen und systematische Bewertung planen
04) Zu ambitionierte Ziele für die Implementierung	04) Beschränkung auf ausgewählte Funktionen, nur grundl. Machbarkeit zeigen (z.B. Datenanalyse)
<b>Hemmnisse aus Übersicht bzw. Klassifikation</b>	05) Projektstruktur als Rahmen vorsehen, wobei die Ausprägung im Projektverlauf erfolgt
05) Inflexibilität in der Projektabwicklung	06) Qualifikationstätigl vorsehen; Lösungen gemeinsam erarbeiten (kein „über den Zaun werfen“)
06) Fehlende Kompatibilität zur Technologiebasis	07) Arbeitspaket Implementierung vorsehen
07) Mangelnde Implementierungsunterstützung	08) Kontinuierliche Abschätzung des Aufwands zur (Weiter)entwicklung der Lösungen vorsehen
08) Unterschätzung des Integrationsaufwands, da transferiertes Wissen nicht direkt anwendbar	09) Tätigkeiten des Unternehmens in Arbeitspaketen festlegen und Führungsebene intensiv einbinden
09) Mangelnde Kapazitäten aufgrund Tagesgeschäft (mangelnde Priorisierung)	10) Bausteine in Canvas formuliert; Präsentation im ... zur detaillierten Vorstellung durchfüh...
10) Kaum erprobte Technologiebausteine, so dass	

Bild 5-19: Gegenüberstellung Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (Auszug)

Hier kommen die Klassifikation und die Übersichtsliste zum Einsatz. Es werden Barrieren aufgenommen, denen das Vorbereitungsteam eine hohe Bedeutung beimisst. Zusätzlich zu den aufgeführten Barrieren wird das Augenmerk explizit auf die Barriere *Unterschätzung des Integrationsaufwands* gelegt. Das Unternehmen wird dafür sensibilisiert, dass nach Projektabschluss weitere – nicht zu vernachlässigende – Aufwände notwendig sind, um die Projektergebnisse in den Realbetrieb zu überführen. Als Ergebnis der Phase liegt eine erfolgversprechende Umsetzungsstrategie für das Projekt vor. Zusätzlich wurden die zentralen Planungsdokumente überarbeitet und um eine Sammlung ggf. auftretender Barrieren mit zugeordneten Maßnahmen erweitert.

### 5.2.4 Detailplanung durchführen

Die erarbeiteten Dokumente dienen als Basis zur Detaillierung der Planung in der letzten Phase. Ziel ist die Formulierung eines Projektvorhabens. Dafür werden u.a. die Inhalte aus dem Teilbereich *Lösungsansatz/ Projektaufgaben* der Canvas in ein Phasen-Meilenstein-Diagramm überführt, um das Vorgehen zu strukturieren (Bild 5-20).



Zuordnung der Gestaltungshinweise zu den charakteristischen Projekttypen		Erste Schritte gehen	Kennenlernen u. Anwenden	Adaptieren	Explorieren	Gestalten
Bewertungsskala: 0 = keine Relation 1 = leichte Relation 2 = mittlere Relation 3 = starke Relation						
Gestaltungshinweise		Allgemein				
3	Kapazität und Konzentration hinsichtlich Projektarbeit					
6	Vorgehen beim Methodentransfer					
7	Hoher Interaktionsgrad					
13	Weiterentwicklung bis zur Marktreife bzw. dem Produkteinsatz	3	3	2	3	2
14	Integration der Projekteinhalte in Unternehmensorganisation	3	3	2	3	2
15	Unternehmensinterne Kommunikation über Transferprojekt	3	3	2	2	3
17	Methodenbegleitung bzw. Nutzung unterstützender Methoden	2	3	1	3	2
18	Einordnung der Erwartungshaltung	3	3	1	2	2
20	Motivation des Know-how- und Technologieanbieters	3	3	1	1	0
21	Abbildung einer Implementierungsunterstützung	1	3	3	0	2
24	Projektbegleitende Qualifizierungsmaßnahmen	3	3	0	2	1

**Formuliertes Projektvorhaben**

Bild 5-20: Planungsdokumente als Basis zur Formulierung des Projektvorhabens

Es soll das im Spitzencluster it's OWL etablierte Format der fokussierten Transferprojekte genutzt werden, wodurch Rahmenbedingungen vorgegeben werden (z.B. Laufzeit: 8-10 Monate; Projektvolumen: ca. 100.000 Euro; keine Auftragsforschung). Aus dem Format folgt ferner die Vorgabe, dass das Transferprojekt zur Evolution der Technologieplattform des Clusters beitragen muss. Dafür wird der Clusterbezug aus der Canvas aufgegriffen und über Maßnahmen detailliert (z.B. Vorstellung des Projekts auf einer Veranstaltung des Querschnittsprojekts Selbstoptimierung; Formulierung des *Lösungsmoduls Modernisierung der Produktion/ Retrofitting* und Bereitstellung auf einer digitalen Plattform zur Modularisierung des Technologieangebots). Die Gliederung des

Projektvorhabens orientiert sich an der Vorgabe des Rahmenwerks. Als Unterstützung für die Planer des Vorbereitungsteams dienen die Gestaltungshinweise. Bild 5-20 zeigt einen Ausschnitt der Hinweise, die zur Strategie *Kennenlernen und Anwenden* eine starke Relation aufweisen. So greift der Hinweis *Abbildung einer Implementierungsunterstützung* die Notwendigkeit auf, die Umsetzungstätigkeiten in enger Abstimmung durchzuführen, da andernfalls Hindernisse bzgl. der Fortführung der Entwicklung nach Projektabschluss bestehen. Der Hinweis muss bei der Formulierung der Arbeitspakete sowie der Zeit- und Ressourcenplanung aufgegriffen werden. Die Hinweise *Weiterentwicklung bis zum Produktiveinsatz* und *Einordnung der Erwartungshaltung* wurden bereits durch die Verschiebung des Projektfokus in der vorherigen Phase adressiert. Im Fokus steht ferner der Hinweis *Unternehmensinterne Kommunikation über das Transferprojekt*, da das Projekt die Basis für weitere Modernisierungsaktivitäten in der Produktion und die damit verbundene Datenerfassung und -analyse legen soll und daher unternehmensintern über Potentiale und Grenzen berichtet werden soll. Diesbezüglich ist der Hinweis *Methodenbegleitung* aufzugreifen, da die Qualifizierung zur Modellierung und Analyse von Prozessen mittels OMEGA im Rahmen der Betrachtung anderer Prozessschritte genutzt werden kann. Diese Hinweise und die Planungsdokumente werden bei der detaillierten Formulierung des Projektvorhabens genutzt, das den Abschluss des Vorgehensmodells und zugleich die Basis für die Zusammenarbeit im Projekt bildet.

### 5.3 Bewertung der Anforderungserfüllung des Rahmenwerks

Abschließend erfolgt eine Bewertung des erarbeiteten *Rahmenwerks zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern* anhand der gestellten Anforderungen aus Abschnitt 2.5. Dafür wird aufgezeigt, welche Bestandteile bzw. deren Zusammenwirken zur Anforderungserfüllung beitragen. Bild 5-21 visualisiert den Bezug der Anforderungen zum Rahmenwerk.

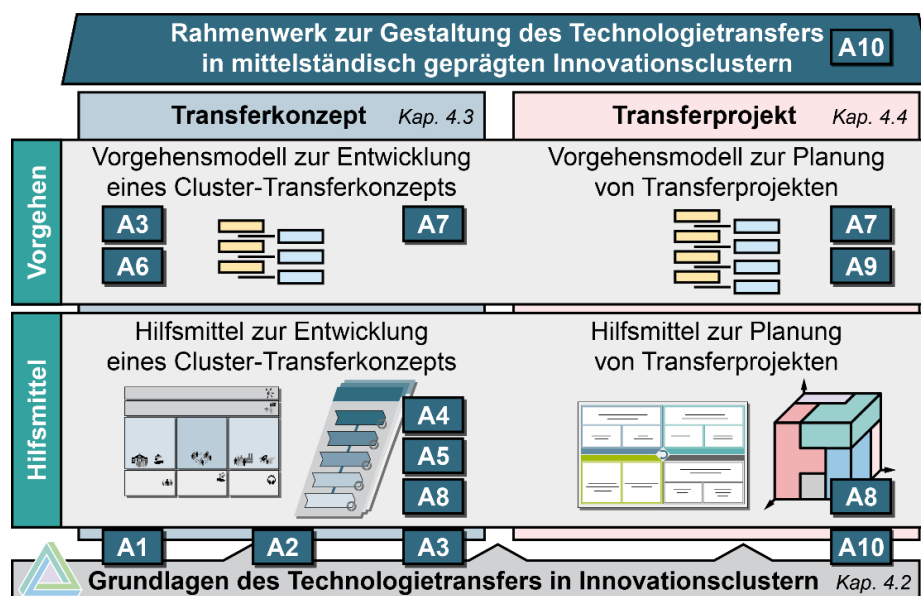


Bild 5-21: Erfüllung der Anforderungen durch das Rahmenwerk

**A1) Aktivierung von Erfolgsfaktoren und Abbau von Transferbarrieren:** Zur transparenten Strukturierung der Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren dient die entwickelte *Klassifikation mit vier Ebenen* (vgl. Abschnitt 4.2.1). Diese ist auf den Technologietransfer in Clustern zugeschnitten und erlaubt einen systematischen Zugriff. Die hiermit verknüpfte *Sammlung von Faktoren* (vgl. Anhang A4) fungiert als Hilfsmittel im Zuge der Planung des Transferkonzepts und der -projekte. In den Vorgehensmodellen wird auf die Anwendung der Klassifikation verwiesen. Weiterhin wurden die ermittelten Faktoren bei der Erarbeitung des Rahmenwerks integrativ berücksichtigt, so dass die Ansätze und Hilfsmittel wesentlich zur Überwindung wirkender Barrieren beitragen.

**A2) Plausible Gliederung:** Der *Beschreibungsrahmen* gibt zentrale Gestaltungsdimensionen eines Transferkonzepts vor und charakterisiert dieses anhand von 11 Entwicklungsfeldern und 43 zugewiesenen Merkmalen (vgl. Abschnitt 4.2.2). Handelnde Akteure erhalten eine Orientierungshilfe, um intentional die Entwicklung ausgewählter Felder anzustoßen. Die *Referenzarchitektur eines Transferökosystems* dient als allgemeingültige Schablone zur Gliederung und Beschreibung der verschiedenen Akteure gemäß ihrer Rolle im Ökosystem sowie der existierenden Transfer- und Infrastrukturen (vgl. Abschnitt 4.3.2). Die Anwendung der Struktur erfolgt vorrangig in einer Stakeholder-Analyse. Beide Hilfsmittel adressieren die Strukturierung des Ökosystems, wobei die Verzahnung über das *Vorgehensmodell zur Entwicklung des Transferkonzepts* erfolgt.

**A3) Zielorientierte Weiterentwicklung:** Um eine objektive Bewertung des Ist-Stands des Transferkonzepts zu ermöglichen, stehen für jedes Merkmal *vier formulierte Ausprägungsstufen* zur Verfügung (vgl. Abschnitt 4.2.2). Diese repräsentieren eine aufsteigende Skala und spannen in Summe einen *umfassenden Bewertungsraum* auf (vgl. Anhang A5). Dessen Anwendung beschreibt das Vorgehensmodell. Aufschluss über den Leistungsstand des Transferökosystems gibt die *Gesamtentwicklungsstufe je Transferkonzept-Dimension*, die gemäß einer Kaskade ermittelt wird (vgl. Abschnitt 4.2.2). Ferner unterstützt das Rahmenwerk die kooperative Erarbeitung des *Zielbilds des Transferkonzepts* unter Einbezug der Transferexperten des Innovationsclusters (vgl. Abschnitt 4.3.3). Hierfür werden – auf Basis vorhandener Verbesserungspotentiale – Maßnahmen zur gezielten Weiterentwicklung konkretisiert. Als Unterstützung dient der erarbeitete *Katalog mit Verbesserungsmaßnahmen* (vgl. Abschnitt 4.3.3 und Anhang A7).

**A4) Mittelstandsgerechte Strukturierung von Transferformaten:** Mit Hilfe des *integrierten Stufenmodells* wird der Transferprozess aus der Perspektive mittelständischer Unternehmen ausgeprägt (vgl. Abschnitt 4.3.2). Es beschreibt einen Makro-Zyklus mit fünf Stufen, der eine geschlossene Innovationskette abbildet und der Strukturierung von Transferformaten dient. Ausgehend von einer spezifischen Ausgangssituation durchlaufen Unternehmen die Stufen bis zum Erreichen eines Innovationsziels, wobei der Ein- und Ausstieg flexibel ist. Das Modell fungiert als clusterübergreifendes Ordnungsschema, mit dessen Hilfe das Clustermanagement Lücken im Angebot ermitteln kann und das Unternehmen zugleich als Wegweiser zur Identifikation geeigneter Formate dient. Zusätzlich werden den Planern ein *Katalog mit Transferformaten* sowie eine daran

gekoppelte *Schablone zur Planung neuer Transferformate* verfügbar gemacht (vgl. Abschnitt 4.3.4 und Anhang A9). Zur Stärkung der Relationen zwischen den Formaten innerhalb des Ordnungsschema dienen *konsistente Wirkketten* (vgl. Abschnitt 4.3.4). Diese repräsentieren Pfade typischer Formatabfolgen und werden geschlossen gestaltet.

**A5) Bündelung und Aufbereitung des Technologieangebots:** Das Vorgehensmodell zur Entwicklung des Transferkonzepts enthält Schritte zur Bündelung des Technologieangebots. Hierzu zählt die Ausprägung der *strukturellen Beschreibungskette* vom Technologiekonzept, über Technologiefelder und Lösungsmodule hin zu charakteristischen Projektbausteinen (vgl. Abschnitt 4.3.2). Dadurch wird mittelständischen Unternehmen ein aufwandsarmer, schneller Zugang zu den Technologien des Clusters ermöglicht. Die Übersicht – die in einer Technologieplattform münden kann – wird in der Transferprojektplanung aufgegriffen. Den Brückenschlag zwischen der inhaltlichen Strukturierung und den Transferformaten leistet der Ansatz des *clusterspezifischen Lösungsraums* (vgl. Abschnitt 4.3.2). Diesem kommt sowohl in der Analyse des aktuellen Leistungsstands als auch bei der Gestaltung des Zielzustands des Transferökosystems eine wichtige Rolle zu, indem konkrete Maßnahmen zur Expansion des Lösungsraums abgeleitet werden.

**A6) Systematisches Vorgehen bei der Transferkonzept-Planung:** Die Gestaltung eng verzahnter Transferstrukturen in einem Cluster ist als langfristig angelegter Prozess zu verstehen. Das *Vorgehensmodell zur Entwicklung eines Transferkonzepts* trägt dieser Sachlage Rechnung. Es gliedert sich in drei Phasen (vgl. Abschnitte 4.3.2 bis 4.3.4) und fördert die systematische Vorgehensweise in der Planung. Dabei werden Aufgaben beschrieben und einzusetzende Hilfsmittel empfohlen. Ein Fokus liegt auf der Koordination der Zusammenarbeit der Transferexperten im Cluster. Durch die *Merkmale eines Transferkonzepts und deren Ausprägungsstufen* wird die Analyse des aktuellen Leistungsstands des Transferkonzepts ermöglicht. Zudem wird die Definition von Maßnahmen zur schrittweisen Entwicklung unterstützt, die in einem *strukturierten Umsetzungsplan* zusammengeführt werden. Die Anwendbarkeit des Vorgehensmodells wurde am *Beispiel des Spitzenclusters it's OWL* nachgewiesen (vgl. Abschnitt 5.1).

**A7) Nachhaltigkeit:** Zur Sicherung der Nachhaltigkeit der Planungsaktivitäten dienen mehrere Komponenten des Rahmenwerks. Das *IOOI-Modell* unterstützt die Erarbeitung einer Wirkungsmessung für Transferformate (vgl. Abschnitt 4.3.4). Es ist im *Vorgehensmodell zur Entwicklung des Transferkonzepts* verankert. Zugleich stellt die *Dimension Nachhaltigkeit im Umsetzungsplan* sicher, dass die Entwicklung der Transferstrukturen im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses erfolgt. Ferner fokussiert die letzte Phase des *integrierten Stufenmodells* die Verstetigung von Transferprojektergebnissen (vgl. Abschnitt 4.3.2). Ziel ist die Integration und Verbreitung der Ergebnisse im Unternehmen sowie im Cluster, d.h. zu weiteren Basisunternehmen. Bei der Planung von Transferprojekten wird das *IOOI-Modell* ebenfalls aufgegriffen, um die Projektziele zeitlich zu ordnen (vgl. Abschnitt 4.4.4). Zusammen mit der Empfehlung einer *Umsetzungsstrategie über den Projektwürfel* wird sichergestellt, dass der angestrebte Innovationsprung angemessen und der Projektfokus richtig gesetzt sind (vgl. Abschnitt 4.4.5).



**A8) Zielgruppengerechte Anwendbarkeit der Planungshilfsmittel:** Durch die entwickelten Hilfsmittel, die für einen kooperativen Einsatz ausgelegt sind, lassen sich Fehler in der Projektplanung vermeiden. So fördert die *Transferprojekt-Canvas* die strukturierte Sammlung und Verzahnung relevanter Informationen in einer frühen Planungsphase (vgl. Abschnitt 4.4.4). Der *Projektwürfel* und die *Bewertungslogik* unterstützen die Festlegung einer erfolgversprechenden Umsetzungsstrategie für das anvisierte Vorhaben (vgl. Abschnitt 4.4.5). Dabei wird auf *charakteristische Projekttypen* zurückgegriffen, die Technologie-übergreifend gelten. Deren Herleitung erfolgte anhand einer Clusteranalyse abgeschlossener Transferprojekte des Spitzenclusters it's OWL (vgl. Abschnitt 4.4.2). Zur Überführung der Strategie in die Planung stehen ein *Typ-spezifischer Steckbrief* und ein *Pool praxisgerechter Gestaltungshinweise* bereit (vgl. Abschnitt 4.4.6). Alle Hilfsmittel sind mit vertretbarem Aufwand einsetzbar. Obwohl die Anwendung entlang des Vorgehensmodells empfohlen wird, ist auch ein isolierter Einsatz möglich.

**A9) Systematische Vorgehensweise in der Transferprojekt-Planung:** Das entwickelte *Vorgehensmodell zur Projektplanung* gliedert sich in vier aufeinanderfolgende Phasen (vgl. Abschnitte 4.4.3 bis 4.4.6). Es beschreibt die durchzuführenden Aufgaben zur systematischen, kooperativen Planung von Transferprojekten. Dabei wird ein gemeinsames Verständnis zwischen den Partnern erzeugt und sukzessive eine vollständige Planungsbasis erarbeitet. Die eingebetteten Hilfsmittel wurden überwiegend für das Rahmenwerk entwickelt. Die Anwendbarkeit wurde anhand des Projektbeispiels „*Identifikation von Potentialen zur bedarfsgerechten Mechatronisierung einer Ziehmaschine für Präzisionsstahlrohre*“ belegt (vgl. Abschnitt 5.2).

**A10) Verknüpfung zwischen Transferkonzept und -projekten:** Das Rahmenwerk fokussiert die Ausprägung hochvernetzter Transferökosysteme. Diese bilden die Basis für vielfältige Transferaktivitäten, allen voran Transferprojekte. Das Wirkgeflecht zwischen den Bestandteilen Transferkonzept und -projekt äußert sich folglich an mehreren Stellen. Hierzu zählen verschiedene *Merkmale des Transferkonzepts* (vgl. Abschnitt 4.2.2). Eine Steigerung der Ausprägungsstufe der angezeigten Merkmale wirkt sich positiv auf die Initiierung von Projekten aus. Eine weitere Verknüpfung zeigt sich im *integrierten Stufenmodell*, da die Transferprojekte einen integralen Bestandteil des Modells bilden (vgl. Abschnitt 4.3.2). Überdies trägt das entwickelte Vorgehen zur Realisierung einer geschlossenen Innovationskette bei. Die *strukturelle Beschreibungskette* zur Bündelung des Technologieangebots wird im Vorgehen der Projektplanung ebenso aufgegriffen wie die Nutzung vorhandener Formate zur Bedarfs- bzw. Potentialanalyse (vgl. Abschnitt 4.3.2). Im Rahmen der Erarbeitung der *Transferprojekt-Canvas* und der Formulierung des Projektvorschlags wird dem Clusterbezug eine zentrale Bedeutung eingeräumt (vgl. Abschnitt 4.4.4 und 4.4.6).

Das vorgestellte *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern* erfüllt damit alle gestellten Anforderungen in vollem Umfang. Es versteht den Technologietransfer im Cluster als zusammenhängendes Gestaltungsfeld, strukturiert dieses, fördert ein einheitliches Verständnis über relevante



Planungsaufgaben und dient handelnden Akteuren als praxisgerechte Orientierungshilfe bei der strategischen Planung. Infolgedessen wird die Entstehung hochvernetzter Transferökosysteme angeregt, die explizit mittelständische Unternehmen einbeziehen. Diese Ökosysteme implizieren einen effizienten Technologietransfer zwischen Forschung und Anwendung, der sowohl durch Bedarfe angeregt als auch durch neue Technologien getrieben wird. Ferner werden Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Transfermittler bei der kooperativen Planung konkreter Transferprojekte unterstützt. Die Anwendbarkeit wurde erfolgreich anhand der Anwendungsbeispiele „*Spitzencluster it's OWL*“ und „*Transferprojekt InveRse*“ nachgewiesen.

Mit Hilfe des Rahmenwerks können positive Einflüsse von Clusterstrukturen auf den Technologietransfer besser ausgeschöpft und vorhandene Transferbarrieren überwunden werden. Zugleich lassen sich Nutzenpotentiale erschließen, die der Transfer für Unternehmen zur Gestaltung der digitalen Transformation bietet. Insgesamt leistet das Rahmenwerk einen Beitrag zum Neudenken etablierter Transfermechanismen mit Blick auf die steigende Agilität und Dynamik im Innovationsgeschehen.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Die **digitale Transformation** beschreibt den grundlegenden Wandel aller Elemente des Innovationssystems. Die Nutzung neuer Technologien und Anwendungen eröffnet Unternehmen **erhebliche Innovationspotentiale**, um durch einzigartige Marktleistungen, neue Geschäftsmodelle oder die Optimierung der Leistungserstellung die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Zugleich erschweren **Herausforderungen** die Bewältigung des Wandels. Hierzu zählen etwa die Komplexität aufgrund des mannigfaltigen Technologie- und Anwendungsspektrums, die hohe Geschwindigkeit oder die Wettbewerbsintensität der globalen Märkte. Insbesondere **mittelständische Unternehmen** sehen sich mit Herausforderungen konfrontiert. So reichen knappe Ressourcen teils nicht aus, um alle relevanten Innovationsfelder abzubilden und aufwändige Entwicklungsprojekte in Eigenleistung zu realisieren. Es besteht die Gefahr, Veränderungen nicht folgen zu können oder die Gestaltung des Wandels zu versäumen. Die Balance zwischen Kompetenzaufbau einerseits und dem operativen Tagesgeschäft andererseits gestaltet sich schwierig.

Die Erschließung der Potentiale und die Überwindung der Herausforderungen bilden eine gemeinsame Stoßrichtung. Maßgeblich für die Wettbewerbsfähigkeit des Innovationsstandorts Deutschland ist es, inwiefern es der breiten Basis mittelständischer Unternehmen gelingt, die Transformation mitzugestalten. Als **vierversprechender Lösungsweg** bieten sich **Kooperationen** an. Neben Unternehmenskooperationen eröffnet die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen neue Chancen für den nachhaltigen Ausbau der Wettbewerbsposition. Unternehmen können durch einen **Technologietransfer** fortschrittliche Technologien, wissenschaftliche Methoden oder Verfahren erschließen. Die Wirksamkeit ist allerdings davon abhängig, wie **schnell und effizient** der Übergang aus der Forschung in marktfähige Lösungen gelingt.

Die Operationalisierung erfolgt über eine **Bandbreite verschiedener Transferformate**. Eine zentrale Rolle nehmen Transferprojekte ein, um konkrete Innovationsvorhaben zu realisieren und Innovationssprünge zu induzieren. Überdies profitieren die Forschungseinrichtungen vom Anwendungswissen und Erkenntnisrückflüssen. Die Ziele der Projekte reichen von der Erschließung neuer Technologiefelder, über Machbarkeitsanalysen bis zum Aufbau von Prototypen. Jedoch setzt die erfolgreiche Projektdurchführung eine systematische Planung voraus, um Fallstricken vorzubeugen und die Verstetigung in Form einer Integration der Projektergebnisse in die Organisation zu erreichen. Eine durchgeführte Unternehmensbefragung verdeutlicht allerdings Defizite, die auf eine unzureichende Planung abgeschlossener Transferprojekte schließen lässt.

Hinderlich wirken in diesem Zusammenhang **diverse Transferbarrieren**. Diese hemmen die Anbahnung und Durchführung von Transferaktivitäten oder verhindern diese vollständig. Sie haben zur Folge, dass mittelständische Unternehmen häufig nur unzureichend in das Transfergeschehen eingebunden sind und Transferpotentiale ungenutzt bleiben. Vielfach besteht die zu kurz greifende Auffassung, der Technologietransfer

würde unidirektional oder anlassbezogen erfolgen. Der Status Quo erfüllt die hohen Erwartungen zumeist nicht und hochwertige Forschungsergebnisse werden in zu geringem Umfang in marktfähige Lösungen überführt. Die potentielle Wirkung des Transfers bzgl. der Gestaltung der digitalen Transformation kann sich nicht vollends entfalten.

Eine aussichtsreiche Möglichkeit zur Überwindung dieser Problematik bieten **Innovationscluster**. Diese Ökosysteme bündeln die Kompetenzen regionaler Akteure zu einem Technologieschwerpunkt und dienen als **Kristallisationspunkt für den Technologietransfer**. Der Brückenschlag zwischen Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen kann besser gelingen, wissenschaftliche Forschungsergebnisse können schneller den Weg in die Anwendung finden. Unter anderem kann der Aufwand für die Suche nach Informationen, geeigneten Partnern oder zur Kooperationsanbahnung sinken. Als Katalysatoren wirken die regionale Nähe und die kulturelle Affinität als Basis für eine vertrauensvolle Zusammenarbeit. Ferner kommt dem **strategiegeleiteten Handeln** eine zentrale Bedeutung zu. Dies äußert sich darin, dass sich die positiven Effekte von Clustern in Bezug auf den Technologietransfer nicht zwangsläufig und ohne Zutun einstellen. Vielmehr können auch in Clustern lose, kaum ausgeprägte Transferstrukturen bestehen und Transferbarrieren die Zusammenarbeit hemmen.

Ein erfolgversprechender Ansatz besteht darin, den Technologietransfer in Innovationsclustern als **zusammenhängendes Gestaltungsfeld** zu verstehen. Anschließend können Planungsaufgaben abgestimmt und auf die übergreifende Zielsetzung der Verbesserung des Technologietransfers in den Mittelstand ausgerichtet werden. Hierzu zählen Aufgaben auf Gesamtebene des Clusters ebenso wie zur Planung konkreter Transferprojekte. Es mangelt jedoch an einer geeigneten methodischen Unterstützung. **Wesentliche Herausforderungen** sind eine *fehlende Charakterisierung der Gestaltungsdimensionen* des Technologietransfers in Clustern, ein *ungeklärtes Verständnis der relevanten Planungsaufgaben* und *isolierte Ansätze zur Strukturierung des komplexen Wirkgefüges*. Letzteres besteht aus den involvierten Akteuren mit ihren Rollen, den verschiedenen Transferformaten und den relevanten Forschungsergebnissen. Des Weiteren sind eine *fehlende Planungssystematik*, um das Transferökosystem von einem Ausgangszustand schrittweise und nachhaltig weiterzuentwickeln, sowie *mangelnde praxisnahe Hilfsmittel für die Transferprojektplanung* zu nennen.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, müssen vier **Handlungsfelder** erschlossen werden. Es muss das *Gestaltungsfeld des Technologietransfers im Innovationscluster* *umfänglich charakterisiert* werden. Hierzu zählen eine Beschreibung transferrelevanter Merkmale des Transferökosystems und eine Referenzstruktur, die ein Verständnis der Akteure und Relationen erzeugt. Die Teilaspekte sind in einem ganzheitlichen Cluster-Transferkonzept zusammenzuführen. Ferner bedarf es einer *Strukturierung von Transferformaten und -inhalten*. Dabei sind die Formate entlang eines Transferprozesses zu ordnen, um eine durchgängige Innovationskette abzubilden. Der Zusammenhang zwischen dieser Strukturierung und einer Bündelung der Technologieinhalte ist herzustellen, um die Zugänglichkeit zum Angebot für mittelständische Unternehmen zu erleichtern.

Zudem sind ein Vorgehensmodell und Hilfsmittel erforderlich, um die systematische *Planung eines Transferkonzepts für ein Innovationscluster* zu unterstützen. Diese müssen ein konkretes Vorgehen zur Bewertung des Entwicklungsstands und zur Definition von Maßnahmen ermöglichen, um schrittweise zu einer Zielposition zu gelangen. Das letzte Handlungsfeld bildet die *Planung von Transferprojekten*. Durch ein Vorgehensmodell und adäquate Hilfsmittel sollen Planer von mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in die Lage versetzt werden, erfolgversprechende Transferprojekte gemeinsam zu planen. Diese Hilfsmittel müssen die strukturierte Sammlung von Informationen und die Ableitung einer Umsetzungsstrategie unterstützen.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden **etablierte Ansätze** zur Beschreibung der Struktur und Gestaltungsfelder von Transferökosystemen untersucht. Hinzu kommt eine Analyse von Ansätzen zur Strukturierung und Aufbereitung von Transferformaten und -inhalten. Des Weiteren erfolgte eine Untersuchung von Ansätzen zur systematischen Planung eines Transferkonzepts und zur Planung von Transferprojekten. Letztere betrifft Konzepte zur Typisierung von Projekten, Vorgehensmodelle zur Projektplanung und Ansätze, die Hilfsmittel zur Projektplanung bereitstellen. Es wird jedoch deutlich, dass nur Teilergebnisse der Ansätze genutzt und erweitert werden können. Ein ganzheitliches Rahmenwerk, das alle aufgespannten Handlungsfelder abdeckt, existiert nicht.

Mit Blick auf die Charakterisierung des Transfergestaltungsfelds in Innovationsclustern geben die Ansätze des *Netzwerkmanagements nach DREWELLO ET AL.* und des *Transfer Engineering nach LEISTEN* grundlegende Anregungen für die Definition von Entwicklungsfeldern. Zudem ist der *Ökosystem-Beschreibungsrahmen nach KASTALLI UND Neely* ein vielversprechender Ansatz für eine Referenzstruktur, um die Akteure im Cluster zu beschreiben. Allerdings mangelt es den Ansätzen an einem Fokus auf den Technologietransfer in Clustern. Weiterhin erfolgt keine Betrachtung von Querbeziehungen zwischen Entwicklungsfeldern und einer Aufbaustruktur. Für die Strukturierung von Transferformaten sind mehrere der betrachteten Ansätze nutzbar, u.a. die *vier Stufen des Transfers nach KORELL UND SCHAT*. Es ist jedoch eine Konsolidierung der abweichenden Transferprozessphasen und deren Granularität notwendig. Demgegenüber mangelt es bzgl. der angestrebten Strukturierung der Transferinhalte an Lösungen. Lediglich GAUSEMEIER ET AL. stellen ein Vorgehen zur Bündelung von FuE-Ergebnissen vor. Den Brückenschlag zwischen Formaten und Inhalten leistet kein Ansatz. Bei den Vorgehensmodellen zur schrittweisen Entwicklung der Transferstrukturen im Innovationscluster kann der Ansatz zur *Identifikation von Verbesserungschancen für Ökosysteme nach KASTALLI UND NEELY* hervorgehoben werden. Allerdings mangelt es diesem wiederum an einem Transferfokus. Ebenso fehlen eingebettete Hilfsmittel zur Planungsunterstützung. Weiterhin resultieren aus der *Entwicklung einer Transferumgebung nach LUNDQUIST* Impulse für Merkmale und Ausprägungsstufen, um eine Bewertung des Leistungsstands des Technologietransfers in einem Betrachtungsfeld zu ermöglichen. Der Ansatz bleibt allerdings auf das Umfeld einer Organisation beschränkt und schlägt nur eine numerische Bewertungsskala vor, die für eine zielorientierte Weiterentwicklung unzureichend ist. Um die Nachhaltigkeit der Planungsaktivitäten sicherzustellen, bietet der *Bewertungsansatz des IIT-Berlins*

einen Anknüpfungspunkt in Form der IOOI-Kette, was deren Integration in das angestrebte Vorgehensmodell nahelegt. Insgesamt zeigt sich, dass kein Ansatz den Technologietransfer in Innovationsclustern als ganzheitliches Gestaltungsfeld versteht und die Orchestrierung der Transferaktivitäten anstrebt.

Mehrere analysierte Ansätze liefern Vorgehensmodelle zur Planung von Transferprojekten. Von hoher Relevanz sind der *Ansatz zur Gestaltung der Innovationszusammenarbeit nach GRESSE* und die *Kooperationsplanung nach LUCZAK UND KILLICH*. Diese helfen, Informationen zusammenzutragen und ein umfassendes Verständnis des Vorhabens zu schaffen. Allerdings werden nur sporadisch Hilfsmittel bereitgestellt, um verantwortliche Planer zu unterstützen. Auch aus den weiteren Ansätzen lassen sich lediglich ausgewählte Hilfsmittel übertragen. Die Ansätze zur *typbasierten Transferplanung nach SCHUH UND APFEL* und der *Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR ET AL.* zielen auf die Einstufung von Projekten in der Planungsphase, um die Umsetzung und das Projektmanagement anzupassen. Bezüglich der Empfehlung einer Umsetzungsstrategie für Transferprojekte sind diese nicht konkret genug und es werden nur exemplarische Handlungsempfehlungen gegeben. In Summe wird kein Ansatz dem Anspruch einer durchgehenden Planungsunterstützung von der Bedarfsermittlung bis zu einem formulierten Projektvorschlag unter Bereitstellung passgenauer Hilfsmittel gerecht. Aus diesen Gründen besteht Handlungsbedarf für ein *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern*.

Das **entwickelte Rahmenwerk** greift Überlegungen und Teillösungen der untersuchten Ansätze auf, entwickelt diese weiter und überträgt sie auf den Technologietransfer in Innovationsclustern. Des Weiteren wurden verschiedene Hilfsmittel neu entwickelt. Das **Ergebnis** setzt sich aus den folgenden **übergeordneten Bestandteilen** zusammen:

- eine **Charakterisierung des Gestaltungsfelds des Technologietransfers in Clustern**, die neben einer Klassifikation für Erfolgsfaktoren und Transferbarrieren insbesondere das Leitbild des übergreifenden Transferkonzepts darlegt. Zur Strukturierung dieses Konzepts dient ein umfassender Beschreibungsrahmen, der sich über Entwicklungsfelder und Merkmale mit Ausprägungsstufen aufspannt und eine Bewertung des Leistungsstands des Transferökosystems ermöglicht.
- ein **Vorgehensmodell zur Entwicklung eines übergreifenden Transferkonzepts**, das detailliert die Planungsschritte und einzusetzenden Hilfsmittel beschreibt; ausgehend von der Analyse der Ausgangssituation, über die Identifikation von Handlungsbedarfen und der Definition von Maßnahmen zur Erreichung eines Zielbilds bis zur konkreten Umsetzungsplanung.
- **Hilfsmittel zur Entwicklung eines Cluster-Transferkonzepts**, die in den Planungsschritten des Vorgehensmodells zum Einsatz kommen und miteinander verknüpft sind. Hierzu zählen u.a. ein integriertes Stufenmodell zur Strukturierung der Transferformate, ein Ansatz zur Bündelung der Inhalte sowie eine Referenzstruktur für Transferökosysteme, die Akteure und ihre Funktionen beschreibt.

- ein **Vorgehensmodell zur Planung von Transferprojekten**, das Planer aus Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Transfermittler in die Lage versetzt, gemeinsam unter Nutzung der empfohlenen Hilfsmittel erfolversprechende Transferprojekte zu planen. Beginnend mit einer Identifikation der Innovationsbedarfe und -potentiale des mittelständischen Unternehmens, über die Ausarbeitung der Projektidee und die Festlegung der Umsetzungsstrategie bis zur Detailplanung, die in einem Projektvorschlag mündet, werden Informationen zusammengetragen und abgestimmt, um eine verlässliche Planungsbasis zu erzeugen.
- **Hilfsmittel zur Planung von Transferprojekten**, die in den Phasen des Vorgehensmodells genutzt werden und Planer praxisgerecht unterstützen. Hierrunter fallen u.a. eine Transferprojekt-Canvas zur transparenten Sammlung und Verzahnung relevanter Informationen und ein Projektwürfel, der zusammen mit einer Bewertungslogik eine Umsetzungsstrategie empfiehlt. Diese dient Planern als Leitplanke, etwa im Hinblick auf die Festlegung der Ziele oder vermeidbarer Transferbarrieren.

Die **Validierung** des Rahmenwerks erfolgte anhand **zweier Anwendungsbeispiele**. Die Entwicklung des Cluster-Transferkonzepts wird anhand des „Spitzenclusters Intelligente Technische Systeme OstwestfalenLippe“ (it’s OWL) gezeigt, in dem über 200 Partner aus Industrie und Forschung innovative Lösungen für Produkte, Produktionsverfahren und Geschäftsmodelle entwickeln, um den Innovationssprung von der Mechatronik zu Intelligenten Technischen Systemen zu realisieren. Dabei bilden mittelständische Unternehmen das Gros der Unternehmen der Clusterregion. Im Zuge der Validierung wurden die Phasen des Vorgehensmodells durchlaufen und die neu entwickelten Hilfsmittel angewendet. Hierdurch konnten die Planungsschritte und Ergebnisse anschaulich beschrieben werden. Zur Validierung des Vorgehens und der entwickelten Hilfsmittel zur Planung von Transferprojekten dient das abgeschlossene Transferprojekt „Identifikation von Potentialen zur bedarfsgerechten Mechatronisierung einer Ziehmaschine für Präzisionsstahlrohre“. Die Validierung verdeutlicht, dass das *Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern* die gestellten Anforderungen in vollem Umfang erfüllt.

In Bezug auf die Verbesserung des Technologietransfers zwischen Forschung und Mittelstand in Innovationsclustern besteht **weiterer Forschungsbedarf**. Zukünftige Arbeiten sollten eine detaillierte Bewertung der Leistungsfähigkeit von Transferökosystemen anstreben, ausgehend von den strukturorientierten Faktoren des Rahmenwerks hin zu einem ganzheitlichen Indikatorensystem, das alle transferrelevanten Aspekte umfassend ins Kalkül zieht. Dies betrifft etwa eine intensive Analyse der Entwicklungsfelder „Kooperationskultur“ und „Vernetzung“ sowie den Brückenschlag zur Erfolgsmessung von Transfermaßnahmen, um deren Effizienz objektiv bewerten zu können. In diesem Zusammenhang kann auch die Anpassung bestehender Qualitätslabel zur Begutachtung und systematischen Qualitätssteigerung von Cluster-Initiativen hinsichtlich des Aufbaus wirkungsvoller Transferstrukturen fokussiert werden. Das Ziel muss darin bestehen, das Verständnis des Technologietransfers in Clustern als übergeordnetes Handlungsfeld zu

etablieren. Hier bildet auch die Unterstützung zur Entwicklung einer Transferstrategie für ein Innovationscluster ein Feld für künftige Arbeiten. Eine weitere Stoßrichtung, die mit der Leistungsbewertung und -steigerung eng verknüpft ist, ist ein Benchmark unterschiedlicher Transferökosysteme. Mittels eines qualitativen Vergleichs sollten erfolgreiche Mechanismen aufgedeckt und im Sinne charakteristischer Ausprägungsvarianten von Transferökosystemen beschrieben werden. Langfristig lässt sich dadurch das Verständnis über die Wirkzusammenhänge des Transfers in Clustern verbessern. Weiterhin könnten die gewonnenen Erkenntnisse der Benchmarks genutzt werden, um das Vorgehensmodell und die Hilfsmittel des Rahmenwerks gezielt weiterzuentwickeln.

Ferner zeigen INGSTRUP UND DAMGAARD in einer Analyse dänischer Cluster, dass einige Aufgaben von Clustermanagement-Organisationen über die Lebenszyklusphasen des Clusters variieren bzw. anzupassen sind [ID13], [DKS15]. Daraus leitet sich die Annahme ab, dass dies ebenso für die Maßnahmen und Schwerpunkte des Technologietransfers gelten kann. Die Verknüpfung zwischen Lebenszyklus und der Gestaltung der Transferaktivitäten bietet sich somit für zukünftige Analysen an, wobei diese einen langfristigen Horizont aufweisen und sich in das generelle Forschungsfeld der Lebenszyklus-Phasen von Clustern einordnen. Eine weitere Stoßrichtung stellt die Verknüpfung der adressierten Planung auf Gesamtebene des Clusters mit den Arbeiten zur Optimierung der Transferaktivitäten einzelner Institutionen dar, die bspw. durch das Transferaudit für Forschungseinrichtungen des Stifterverbands und der Heinz Nixdorf Stiftung [Sti19-01] oder das „UBC ecosystem framework“ nach GALAN-MUROS UND DAVEY [GD19] angestrebt werden. Vorderhand gilt es, Schnittstellen aufzudecken und zu spezifizieren, um bspw. die Prozesse zur Aufbereitung von Leistungsangeboten und zur Etablierung von Transferformaten besser koordinieren zu können.

Hinsichtlich der Planungsunterstützung für Transferprojekte bietet es sich an, die identifizierten Projekttypen durch zusätzliche Analysen in Untertypenklassen aufzufächern. Auf diese Weise können die Gestaltungsempfehlungen sowie die als Orientierungshilfe verfügbaren Typensteckbriefe noch spezifischer auf das Vorhaben ausgerichtet werden. Ein weiteres Forschungsthema ist die Entwicklung eines Bewertungsinstrumentes für die Transfer- bzw. Absorptionsfähigkeit mittelständischer Unternehmen. Dieses kann in das Vorgehensmodell eingeordnet werden, um aufbauend auf dem Bewertungsergebnis sowohl die Ableitung der Umsetzungsstrategie als auch die Festlegung von Projektaufgaben zur Ergebnisverstärkung und Integration zu optimieren.



## 7 Abkürzungsverzeichnis

AR	Augmented Reality
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bsph.	beispielhaft
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CIMTT	Zentrum für Produktionstechnik und Organisation der TU Dresden
CPS	Cyber-physisches System
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
i.d.R.	in der Regel
IIT	Institut für Innovation und Technik (Berlin)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
insb.	insbesondere
IOOI	Input-Output-Outcome-Impact
ITS	Intelligente technische Systeme
it's OWL	Spitzencluster Intelligente Technische Systeme OstwestfalenLippe
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
MBSE	Model-based Systems Engineering
MID	Molded Interconnect Devices
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OI	Open Innovation
SE	Systems Engineering
sog.	sogenannt
TRL	Technology Readiness Level
TT	Technologietransfer

u.a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
vglb.	vergleichbar
VR	Virtual Reality
WTO	Wissens- und Technologietransfer-Organisationen
z.B.	zum Beispiel
ZEW	Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
z.T.	zum Teil

## 8 Literaturverzeichnis

- [AC10] ATZORN, H.-H.; CLEMENS-ZIEGLER, B.: Ermittlung von Hemmnisfaktoren beim Aufbau von Kooperationen von KMU mit Institutionen der Wissenschaft, insb. den Fachhochschulen. Kurztitel: Hemmnisstudie 2010. Studie im Auftrag der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen, Berlin, Dezember 2010. [https://opus4.kobv.de/opus4-htw/frontdoor/deliver/index/docId/45/file/Hemmnisstudie\\_2010.pdf](https://opus4.kobv.de/opus4-htw/frontdoor/deliver/index/docId/45/file/Hemmnisstudie_2010.pdf), abgerufen: 14.09.2022
- [Aca15] ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN; BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE E.V.; BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE E. V. (BDI) (HRSG.): Innovationsindikator 2015 – Schwerpunkt mittelständische Wirtschaft. Berlin, 2015
- [Aca16a] ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN (HRSG.): Dossier für den 4. Innovationsdialog in der 18. Legislaturperiode am 28. April 2016. Moderne Formen des Wissens-, Technologie- und Erkenntnistransfers. München, 2016
- [Aca16b] ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN (HRSG.): Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0 – Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen. München, 2016.
- [Aca16c] ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN (HRSG.): Kompetenzen für Industrie 4.0. Qualifizierungsbedarfe und Lösungsansätze (acatech POSITION), Herbert Utz Verlag, München, 2016
- [Aca17] ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN; BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE E.V.; BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE E. V. (BDI) (HRSG.): Innovationsindikator 2017 – Schwerpunkt Digitale Transformation, Berlin, 2017
- [AD14] ALCACER, J.; DELGADO, M.: Spatial organization of firms and location choices through the value chain. Harvard Business School 13-025, 2014
- [AFC18] ALBATS, E.; FIEGENBAUM, I.; CUNNINGHAM, J. A.: A micro level study of university industry collaborative lifecycle key performance indicators. In: The Journal of Technology Transfer, vol. 43(2), pp. 389-431, 2018, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9555-2>
- [AG97] ARNOLD, E., GUY, K.: Technology diffusion programmes and the challenge for Evaluation. OECD (ED.), OECD Proceedings, Policy Evaluation in Innovation and Technology, pp. 65-87, Paris, 1997
- [AL95] AUTIO, E.; LAAMANEN, T.: Measurement and Evaluation of Technology Transfer: Review of Technology Transfer Mechanisms and Indicators. In: International Journal of Technology Management, vol. 10(7-8), pp. 643-664, 1995, DOI: 10.1504/IJTM.1995.025647
- [All90] ALLESCH, J.: Die Rolle von Technologiestellen für den Wissenstransfer. In: SCHUSTER, H. J. (HRSG.): Handbuch des Wissenschaftstransfers, Springer, Berlin, Heidelberg, 1990
- [ALW14] AUDRETSCH, D. B.; LEHMANN, E. E.; WRIGHT, M.: Technology transfer in a global economy. In: The Journal of Technology Transfer, vol. 39(3), pp. 301-312, 2014, DOI: 10.1007/s10961-012-9283-6
- [Ana15] ANACKER, H.: Instrumentarium für einen lösungsmusterbasierten Entwurf fortgeschrittener mechatronischer Systeme. Dissertation, Universität Paderborn, Paderborn, 2015
- [And15] ANDERSCH AG (HRSG.), RWTH AACHEN: Paradigmenwechsel im deutschen Maschinen- und Anlagenbau – Analyse der Herausforderungen und Chancen unter Verwendung eines innovativen, Big-Data-gestützten Ansatzes. Frankfurt am Main, 2015
- [AR06] ADERHOLD, J.; RICHTER, G.: Paradoxe Innovationsstrukturen. Orientierungs- und Lernerfordernisse für kleine und mittelgroße Unternehmen. In: ABEL, R.; BASS, H. H.; ERNST-SIEBERT, R. (HRSG.): Kleine und mittelgroße Unternehmen im globalen Innovationswettbewerb: Technikgestaltung, Internationalisierungsstrategien, Beschäftigungsschaffung. pp. 9–43, Hampp Verlag, München, 2006

- [Ast03] ASTOR, M.: Kriterien der Evaluierung von Technologietransfereinrichtungen. In: PLESCHAK, F. (HRSG.): Technologietransfer – Anforderungen und Entwicklungstendenzen. pp. 27-37, Dokumentation im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Abteilung Innovationsdienstleistungen und Regionalentwicklung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2003
- [Aue00] AUER, M.: Transferunternehmertum – Erfolgreiche Organisation des Technologietransfers. Dissertation, Springer Fachmedien Verlag, Wiesbaden, 2000
- [BA01] BRANSCOMB, L.M.; AUERSWALD, P.E.: Taking Technical Risks: How Innovators, Executives and Investors Manage High-Tech Risks. MIT Press, Cambridge, 2001
- [Bad15] BADER, K., 2015: Open innovation. Empirical evidence from a resource-based perspective. Dissertation, Zeppelin University Friedrichshafen, 2015
- [Bar11] BARJAK, F.: Wissens- und Technologietransfer als Interaktion – Theoretische Überlegungen und Fallbespiele aus der Schweiz. Dissertation, Fakultät für Geowissenschaften, Ruhr-Universität Bochum, Peter Lang, Internationaler Verlag der Wissenschaften, Bern, 2011
- [BC09] BARBOLLA, A.M.B.; CORREDERA, J.R.C.: Critical factors for success in university-industry research projects. In: *Technology Analysis & Strategic Management* 21(5), pp. 599-616, 2009, DOI: 10.1080/09537320902969133
- [BC17] BLÄSIUS, G.; CHLOSTA, F.: Skizzierung von Konzepten zum Transfer der Forschungsergebnisse. In: PROFF, H.; BORCHERT, M.; SCHMITZ, G. (HRSG.): Dienstleistungsinnovationen & Elektromobilität – Der Automobilhandel als ganzheitlicher Lösungsanbieter. Springer-Gabler Verlag, Wiesbaden, 2017, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20748-9>
- [BDN11] BISHOP K.; D'ESTE P.; NEELY A.: Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. In: *Research Policy* 40(1), pp. 30-40, 2011, DOI: 10.1016/j.respol.2010.09.009
- [BDS10] BRUNEEL, J.; D'ESTE, P.; SALTER, A.: Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. In: *Research Policy* 39(7), pp. 858-868, 2010, DOI: 10.1016/j.respol.2010.03.006
- [Bec07] BECKORD, C.: Förderung und Entwicklung von Clustern als Strategie der Wirtschaftsförderung Sachsen. Vorschläge zur Umsetzung eines integrativen Clustermanagements, Dissertation TU Chemnitz, Chemnitz, 2007
- [Ber06] BERGHOFF, H.: The end of family business? The Mittelstand and German capitalism in transition, 1949-2000. In: *The Business History Review*, vol. 80(2), pp. 263-295, 2006, DOI: <https://doi.org/10.2307/25097190>
- [BFB+13] BILGRAM, V.; FÜLLER, J.; BARTL, M.; BIEL, S.; MIERTSCH, H.: Eine Allianz gegen Flecken. In: *Harvard Business Manager*, no. 3, pp. 62-68, 2013
- [BGF+19] BULLINGER-HOFFMANN, A.C.; GAUSEMEIER, J.; FECHTELPETER, C.; HEIM, Y.; LÖFFLER, T.; NIEWÖHNER, N.; HORNING, S.: Vorstudie zur Entwicklung einer bedarfs- und nutzergerechten Unterstützung von KMU bei der Einführung und Anwendung von Industrie 4.0. ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN (HRSG.), Publikation des Forschungsbeirats der Plattform Industrie 4.0, München, 2019
- [BK06] BECKER, M.C.; KNUDSEN M. P.: Intra and Inter-Organizational Knowledge Transfer Processes Identifying the Missing Links. RUID, Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies in its series DRUID Working Papers with number 06-32, 2006
- [BKG+12] BENSIEK, T., KÜHN, A., GAUSEMEIER, J., GRAFE, M.: Self-Assessment for Evaluation and Improving the Product Development Processes in SMEs. In: *Proceedings of the ASME 2012 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference, IDETC/CIE 2012*, Chicago, IL, USA, August 12 – 15, 2012, DOI: 10.1115/DETC2012-70408

- [Bit16-ol] BITKOM (HRSG.): Digitale Plattformen sind vielen Top-Managern kein Begriff. Unter: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Mehrheit-hat-noch-nie-etwas-von-digitalen-Plattformen-gehört.html>, abgerufen: 14.09.2022
- [Blo13] BLOHM, I.: Absorptive Capacity und kollektive Ideenbewertung in Open Innovation Communities von Softwareunternehmen. Dissertation, TU München, München, 2013
- [BLO+15] BLOCHING, B.; LEUTIGER, P.; OLTMANN, T.; ROSSBACH, C.; SCHLICK, T.; REMANE, G.; QUICK, P.; SHAFRANYUK, O.: Die digitale Transformation der Industrie – Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist. Roland Berger Strategy Consultants GmbH, BDI Bundesverband der deutschen Industrie e.V., 2015
- [BLS95] BEISE, M.; LICHT, G.; SPIELKAMP, A.: Technologietransfer an kleine und mittlere Unternehmen – Analysen und Perspektiven für Baden-Württemberg. Schriftenreihe des ZEW, Band 3, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 1995
- [BLW10] BACH, U.; LEISTEN, I.; WEINERT, T.: Transferbar – Transfermethoden im Präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutz. Technische Hochschule Aachen, Zentrum für Lern- und Wissensmanagement, 1. Auflage, Aachen, 2010
- [BMB+16] BAUERNHANS, T. (HRSG.); MÜLLER, F. G.; BRESSNER, M.; GÖRZIG, D.; RÖBER, T.: Industrie 4.0: Entwicklungsfelder für den Mittelstand – Aktuelle Hemmnisse und konkrete Bedarfe. Fraunhofer IPA, Stuttgart, 2016
- [BMB19-ol] BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (HRSG.): Der Spitzencluster-Wettbewerb. Unter: [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/der-spitzencluster-wettbewerb/der-spitzencluster-wettbewerb\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/der-spitzencluster-wettbewerb/der-spitzencluster-wettbewerb_node.html), abgerufen: 14.09.2022
- [BMM04] BATHELT, H.; MALMBERG, A.; MASKELL, P.: Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. In: Progress in Human Geography, 28(1), pp. 31-56, 2004, DOI: 10.1191/0309132504ph469oa
- [BMWI15a] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (HRSG.): Erschließen der Potenziale der Anwendung von Industrie 4.0 im Mittelstand. Erarbeitet von agiplan GmbH, Fraunhofer IML und ZENIT, Mülheim an der Ruhr, 2015
- [BMWI15b] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (HRSG.): Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation. Berlin, 2015
- [BMWI16a] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (HRSG.): Zukunftschance Digitalisierung – Gute Geschäfte, zufriedene Kunden, erfolgreicher Mittelstand – ein Wegweiser. Zweite aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin, 2016
- [BMWI16b] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (HRSG.): Monitoring-Report. Wirtschaft DIGITAL 2016. Berlin, 2016
- [BMWI16-ol] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (HRSG.): Erfolgsmodell Mittelstand, Unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/politik-fuer-den-mittelstand.html>, abgerufen am 14.09.2022
- [BMWI18a-ol] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (HRSG.): Mittelstand 4.0 - Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse. Unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/Faktenblaetter/faktenblatt-foerderinitiative-mittelstand-4-0.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/Faktenblaetter/faktenblatt-foerderinitiative-mittelstand-4-0.pdf?__blob=publicationFile&v=7), abgerufen: 14.09.2022
- [BMWI19a-ol] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (HRSG.): Clusterpolitik. Unter: <https://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Navigation/DE/Clusterpolitik/clusterpolitik.html>, abgerufen: 14.09.2022
- [BMWI19b-ol] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ (HRSG.): Transferinitiative soll mehr Ideen zu Erfolgen machen. Unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2019/20190311-altmaier-transferinitiative-soll-mehr-ideen-zu-erfolgen-machen.html>, abgerufen: 14.09.2022

- [Boz00] BOZEMAN, B.: Technology transfer and public policy: a review of research and theory. In: *Research Policy* 29(4-5), pp. 627-655, DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00093-1
- [BP09] BOSCH-SIJTSEMA, P.; POSTMA, T.: Cooperative Innovation Projects: Capabilities and Governance Mechanisms. In: *Journal of Product Innovation Management*, vol. 26(1), pp. 58-70, 2009, DOI: 10.1111/j.1540-5885.2009.00334.x
- [Bro88] BROCKHAUS (HRSG.): *Brockhaus-Enzyklopädie*. Brockhaus, Mannheim, 19., völlig neu bearbeitete Auflage, 1988
- [BRY15] BOZEMAN, B.; RIMES, H.; YOUTIE, J.: The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. In: *Research Policy*, vol. 44(1), pp. 34-49, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.06.008>
- [BS98] BACKHAUS, A.; SEIDEL, O.: Die Bedeutung der Region für den Innovationsprozess. Eine Analyse aus der Sicht verschiedener Akteure. In: *Raumforschung und Raumordnung*, 56, pp. 264-276, 1998, DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03184337>
- [BS02] BULLINGER, H.-J.; SCHLICK, G.: *Wissenspool Innovation*. Frankfurter Allgemeine Buch, Frankfurt, 2002
- [BS15-ol] BRENSING, K.-H.; SOMMER, B.: Herstellverfahren für Stahlrohre. Unter [https://www.wv-stahlrohre.de/wp-content/uploads/2019/10/Stahlrohre\\_Herstellverfahren.pdf](https://www.wv-stahlrohre.de/wp-content/uploads/2019/10/Stahlrohre_Herstellverfahren.pdf); abgerufen am 14.09.2022
- [BT12] BRACHERT, M.; TITZE, M.: *Wirtschaftsstruktur und Regionalentwicklung: Zur Bedeutung von Headquartern und verbundenen Wirtschaftszweigen*. IWH, *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 18 (7), pp. 209-216, 2012
- [BU11] BECKER, W.; ULRICH, P.: *Mittelstandsforschung: Begriffe, Relevanz und Konsequenzen*. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart, 2011
- [Büh03] BÜHRING, V.: Möglichkeiten und Grenzen der Zusammenarbeit kleiner Unternehmen mit wissenschaftlichen Einrichtungen in Netzwerken. In: PLESCHAK, F. (HRSG.): *Technologie-transfer – Anforderungen und Entwicklungstendenzen*. Dokumentation im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Abteilung Innovationsdienstleistungen und Regionalentwicklung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2003
- [Bul94] BULLINGER, H.-J.: *Einführung in das Technologiemanagement – Modelle, Methoden, Praxisbeispiele*. Teubner Verlag, Stuttgart, 1994
- [BV15] BRUNSWICKER, S.; VANHAVERBEKE, W.: Open Innovation in small and medium-sized enterprises (SMEs): External knowledge sourcing strategies and internal organizational facilitators. *Journal of Small Business Management*, vol. 53(4), pp. 1241-1263, 2015, DOI: 10.1111/jsbm.12120
- [BW17] BUCHHOLZ, B.; WANGLER, L.: Digitalisierung und neue Geschäftsmodelle. In: WITTPAHL, V. (HRSG.): *iiT-Themenband Digitalisierung – Bildung, Technik, Innovation*. Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg, 2017
- [CA99] CARAYANNIS, E. G.; ALEXANDER, J.: Secrets of success and failure in commercialising US government R&D laboratory technologies: a structured case study approach. In: *International Journal of Technology Management*, vol. 18(3/4), pp. 246-269, 1999, DOI: 10.1504/IJTM.1999.002767
- [CA04] CARAYANNIS, E. G.; ALEXANDER, J.: Strategy, Structure and Performance Issues of Precompetitive R&D Consortia: Insights and Lessons Learned. In: *IEEE Transactions of Engineering Management* 52 (2), 2004
- [Car13] CARAYANNIS, E.G.: Strategic Knowledge Arbitrage and Serendipity (SKARSE™) in Action. In: *Journal of Knowledge Economy* 5(2), pp. 203-211, 2013, DOI: 10.1007/s13132-012-0142-3

- [CB13] CHESBROUGH, H.; BRUNSWICKER, S.: *Managing open innovation in large Firms*. Fraunhofer-Verlag, Stuttgart, 2013
- [CC09] CARAYANNIS, E.G.; CAMPBELL, D. F. J.: "Mode 3" and "Quadruple Helix ": Toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem. In: *International Journal of Technology Management*, vol. 46(3/4), 2009, DOI: 10.1504/IJTM.2009.023374, 2009
- [CC12] CARAYANNIS, E.G.; CAMPBELL, D. F. J.: Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. In: *Springer Briefs in Business* 7, DOI: 10.1007/978-1-4614-2062-0\_1., 2012
- [Che03] CHESBROUGH, H.: The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*, Spring 2003, Massachusetts Institute of Technology, 2003
- [CH98] COCKBURN, I.M.; HENDERSON, R.M: Absorptive Capacity – Coauthoring Behavior, and the Organization of Research in Drug Discovery. In: *The Journal of Industrial Economics*, 46 (2), pp. 157-182, 1998, DOI: 10.1111/1467-6451.00067
- [CL90] COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A.: Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. In: *Administrative Science Quarterly*, vol. 35(1), Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. (Mar., 1990), pp. 128-152, 1990, DOI: <https://doi.org/10.2307/2393553>
- [CLR+01] CAZARNITZKI, D.; LICHT, G.; RAMMER, C.; SPIELKAMP, A.: Rolle und Bedeutung von Intermediären im Wissens- und Technologietransfer. In: *ifo Schnelldienst*, 54. Jg. (4) 2001, pp. 40-49, 2001
- [Clu19-ol] CLUSTERPLATTFORM DEUTSCHLAND: Der Spitzencluster-Wettbewerb – Mehr Innovation, mehr Wachstum. Unter: <https://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Navigation/DE/Bund/SpitzenclusterWettbewerb/spitzencluster-wettbewerb.html>, abgerufen: 14.09.2022
- [Col18-ol] COLLEGE CONTACT GMBH (HRSG.): *Community Colleges in den USA*. Unter: <https://www.college-contact.com/usa/community-colleges>
- [Com15] COMMERZBANK AG (HRSG.): *Management im Wandel: Digitaler, effizienter, flexibler! Durchführung der Studie: TNS Infratest GmbH, Frankfurt, 2015*
- [Cor82] CORSTEN, H.: *Der nationale Technologietransfer: Formen - Elemente - Gestaltungsmöglichkeiten - Probleme*. Erich Schmidt, Berlin, 1982
- [Cor87] CORSTEN, H.: Technology transfer from universities to small and medium-sized enterprises - an empirical survey from the standpoint of such enterprises. In: *Technovation*, vol. 6(1), pp. 57-68, 1987, DOI: 10.1016/0166-4972(87)90039-3
- [CS18] CURLEY, M.; SALMELIN, B.: *Open Innovation 2.0 – The New Mode of Digital Innovation for prosperity and sustainability*. Springer International Publishing, Basel, 2018, DOI: 10.1007/978-3-319-62878-3
- [CT03] CUMMINGS, J.; TENG, B.-S.: Transferring R&D knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success. In: *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 20(1-2), pp. 39-68, 2003, DOI: 10.1016/S0923-4748(03)00004-3
- [CVW06] CHESBROUGH, H. W.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (EDS.): *Open Innovation – Researching a New Paradigm*. Oxford University Press, Oxford, New York, 2006
- [DB15] DÖRING, N.; BORTZ, J.: *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. 5. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2015
- [DG10] DAHLANDER, L.; GANN, D. M.: How open is innovation? In: *Research Policy*, vol. 39(6), pp. 699-709, 2010, DOI: 10.1016/j.respol.2010.01.013

- [DFE+16] DUMITRESCU, R.; FECHTELPETER, C.; EBBESMEYER, P.; GAUSEMEIER, J., HOBSCHEIDT, D.: Auf dem Weg zu Industrie 4.0: Technologietransfer in den Mittelstand. Veröffentlichung der it's OWL Clustermanagement GmbH, Paderborn, 2016
- [DFE+18] DUMITRESCU, R.; FECHTELPETER, C.; EBBESMEYER, P.; HOBSCHEIDT, D.; GAUSEMEIER, J.: Auf dem Weg zu Industrie 4.0 – Digitale Transformation im Mittelstand. Veröffentlichung der it's OWL Clustermanagement GmbH, Paderborn, 2018, DOI: 10.13140/RG.2.2.25148.87687
- [DGK+15] DUMITRESCU, R.; GAUSEMEIER, J.; KÜHN, A.; LUCKEY, M.; PLASS, C.; SCHNEIDER, M.; WESTERMANN, T.: Auf dem Weg zu Industrie 4.0 – Erfolgsfaktor Referenzarchitektur. Paderborn, 2015
- [Dig19-ol] DIGITAL IN NRW – DAS KOMPETENZENTRUM FÜR DEN MITTELSTAND (HRSG.): Servicebroschüre. Im Rahmen der Förderinitiative Mittelstand 4.0 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Aachen, Dortmund, Paderborn, 2019
- [DIHK15] DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG E. V. (HRSG.): DIHK-Innovationsreport 2015/2016: Mittelstand fällt zurück. Ergebnisse einer Befragung der IHK-Organisation bei 1.000 innovativen Unternehmen. Berlin, 2015
- [DIHK17] DEUTSCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG E. V. (HRSG.): DIHK-Innovationsreport 2017: Innovationsdynamik rückläufig. Ergebnisse einer Befragung der IHK-Organisation bei 1.700 Unternehmen. Berlin, 2017
- [DIW18-ol] DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG E.V. (HRSG.): DIW Glossar – Innovationssystem. Unter: [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.439330.de/presse/diw\\_glossar/%20innovationssys-tem.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.439330.de/presse/diw_glossar/%20innovationssys-tem.html), abgerufen: 14.09.2022
- [DKS15] DREWELLO, H.; KIEHLMANN, F.; SCHWÖRER, N.: Qualitätsmanagement in Cluster- und Netzwerkiniciativen. Der Einsatz von Qualitätsstandards in kleinen und jungen Netzwerken in der Praxis. Europäisches Kompetenz- und Forschungszentrum Clustermanagement, Diskussionspapier 1/2015, Strasbourg, 2015
- [DLR13] DEUTSCHE ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT (HRSG.): Innovationstreiber Kooperation – Chancen für den Mittelstand. Studie, 2013. Unter: [https://www.dlr.de/dlr/presse/portaldata/1/resources/documents/2013/mittelstandsstudie\\_dlr.pdf](https://www.dlr.de/dlr/presse/portaldata/1/resources/documents/2013/mittelstandsstudie_dlr.pdf), abgerufen: 14.09.2022
- [DLR16-ol] DEUTSCHE ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT (DLR) (HRSG.): Fördermöglichkeiten für KMU im EU-Forschungsrahmenprogramm „Horizon 2020“. Unter: [https://www.dlr.de/rd/Portaldata/28/Resources/dokumente/rp6/h2020/KMU-Foerderung\\_H2020.pdf](https://www.dlr.de/rd/Portaldata/28/Resources/dokumente/rp6/h2020/KMU-Foerderung_H2020.pdf), abgerufen: 14.09.2022
- [DM14] DAWSON, A.; MUSSOLINO, D.: Exploring what makes family firms different: Discrete or overlapping constructs in the literature? In: Journal of Family Business Strategy, vol. 5(2), pp. 169-183, 2014, DOI: 10.1016/j.jfbs.2013.11.004
- [DN12] DRECHSLER, W.; NATTER, M.: Understanding a firm's openness decisions in innovation. In: Journal of Business Research, vol. 65(3), pp. 438-445, 2012, DOI: 10.1016/j.jbusres.2011.11.003
- [DP11] D'ESTE, P.; PERKMANN, M.: Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. In: The Journal of Technology Transfer, 36(3), pp. 316-339, 2011, DOI: 10.1007/s10961-010-9153-z
- [DPS10] DELGADO, M.; PORTER, M.E.; STERN, S.: Clusters, Convergence, and Economic Performance. In: Research Policy 43(10), 2010, DOI: 10.2139/ssrn.1695011
- [DPS14] DELGADO, M.; PORTER, M.E.; STERN, S.: Defining clusters of related industries. NBER Working Paper No. 20375, 2014, DOI: 10.1093/jeg/lbv017
- [Dum10] DUMITRESCU, R.: Entwicklungssystematik zur Integration kognitiver Funktionen in fortgeschrittene mechatronische Systeme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 286, Paderborn, 2010



- [Dus12] DUSCHEK, S.: Wissenstransfer und Technologietransfer – mit Wissen im Cluster zum Erfolg. Vortrag auf dem 3. Weimarer Wirtschaftsforum, 05. Mai 2012
- [DVF15] DIEBOLD, P.; VETRO, A.; FERNANDEZ, D. M.: An exploratory study on technology transfer in software engineering. In: Proc. 9th International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, 2015, DOI: <https://doi.org/10.1109/ESEM.2015.7321189>
- [DW14] DOMBROWSKI, U.; WAGNER, T.: Arbeitsbedingungen im Wandel der Industrie 4.0. Mitarbeiterpartizipation als Erfolgsfaktor zur Akzeptanzbildung und Kompetenzentwicklung. ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Vol. 5, pp. 351-355, 2014
- [EAR15] EUROPEAN ASSOCIATION OF RESEARCH AND TECHNOLOGY ORGANISATIONS (HRSG.): The European Innovation Council – A New Framework for EU Innovation Policy, Recommendations to the European Commission to initiate further discussion, 2015, Unter: [https://www.earto.eu/wp-content/uploads/EARTO\\_Paper\\_-\\_European\\_Innovation\\_Council.pdf](https://www.earto.eu/wp-content/uploads/EARTO_Paper_-_European_Innovation_Council.pdf), abgerufen: 14.09.2022
- [EC04] EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR BUDGET (HRSG.): Evaluating EU activities: a practical guide for the Commission services, Publications Office, 2004, Unter: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6ff3c67d-bd1e-4909-8158-01cd57c4375d>, abgerufen: 14.09.2022
- [ECG+13] EDLER, J.; CUNNINGHAM, P.; GOK, A.; SHAPIRA, P.: Impacts of innovation policy: Synthesis and conclusions. Compendium of evidence on the effectiveness of innovation policy intervention. Nesta Working Paper No. 13/21. Manchester Institute of Innovation Research (MIoIR), University of Manchester, [https://media.nesta.org.uk/documents/impacts\\_of\\_innovation\\_policy\\_synthesis\\_and\\_conclusion\\_final.pdf](https://media.nesta.org.uk/documents/impacts_of_innovation_policy_synthesis_and_conclusion_final.pdf), abgerufen: 14.09.2022
- [Eck11] ECKL, V. C.: Barrieren des Wissenstransfers unter besonderer Berücksichtigung von KMU – Eine theoretisch-empirische Analyse am Beispiel der Industriellen Gemeinschaftsforschung in Deutschland. Dissertation, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht, Universität Siegen, Verlag Dr. Eckl, Essen, 2011
- [EDB+15] EMMRICH, V.; DÖBELE, M.; BAUERNHANSL, T.; PAULUS-ROHMER, D.; SCHATZ, A.; WESTKAMP, M.: Geschäftsmodell-Innovationen durch Industrie 4.0 – Chancen und Risiken für den Maschinen- und Anlagenbau, 2015
- [EG18] ECHTERFELD, J.; GAUSEMEIER, J.: Pattern based digitization of product portfolios. In: International Association for Management of Technology IAMOT 2018 Conference Proceedings, Birmingham, 2018
- [EGC09] ENKEL, E.; GASSMANN, O.; CHESBROUGH, H.: Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. In: R&D Management, 39(4), pp. 311-316, 2009, DOI: 10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x
- [Ehr07] EHRENSPIEL, K.: Integrierte Produktentwicklung – Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 3. Auflage, 2007
- [Eng14] ENGEL, J.: Global Clusters of Innovation. Entrepreneurial Engines of Economic Growth around the World, Cheltenham/Northampton, 2014
- [EU14] EUROPÄISCHE KOMMISSION (HRSG.): Open Innovation 2.0 – Yearbook 2014. Brüssel, 2014, DOI: 10.2759/32049
- [EVL+12] ELOLA, A.; VALDALISO, J.M.; LÓPEZ, S.M.; ARANGUREN, M.J.: Cluster Life Cycles, Path Dependency and Regional Economic Development: Insights from a Meta-Study on Basque Clusters. In: European Planning Studies, vol. 20(2), pp. 257-279, 2012, DOI: 10.1080/09654313.2012.650902
- [Fai13] FAIX, A.: Die Wertkette als Methode zur Gestaltung – Technologietransfer aus Sicht von Forschungsinstituten. Wissenschaftsmanagement 5, September/Oktober, 2013
- [FCS13] FRENKEN, K.; CEFIS, E.; STAM, E.: Industrial dynamics and clusters: a survey. C. Koopmans Research Institute. Discussion Papers Series nr: 13-11, 2013

- [FE05] FROMHOLD-EISEBITH, M.; EISEBITH, G.: How to institutionalize innovative clusters? Comparing explicit top-down and implicit bottom-up approaches. In: *Research Policy*, 34(8), pp. 1250-1268, 2005, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.02.008>
- [FES16] FRIEDRICH EBERT STIFTUNG (HRSG.), SCHRÖDER, C.: Herausforderungen von Industrie 4.0 für den Mittelstand. Bonn, 2016
- [FEZ+11] FLATTEN, T.C.; ENGELN, A. ZAHRA, S.A.; BRETTEL, M.: A measure of absorptive capacity: Scale development and validation. In: *European Management Journal*, vol. 29(2), pp. 98-116, 2011, DOI: 10.1016/j.emj.2010.11.002
- [FHC+15] FORNAHL, D.; HEIMER, T.; CAMPEN, A.; TALMON-GROS, L.; TREPERMAN, J.: Cluster als Paradigma der Innovationspolitik – Eine erfolgreiche Anwendung von Theorie in der politischen Praxis? In: EXPERTENKOMMISSION FORSCHUNG UND INNOVATION (EFI): Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 13-2015, Centre for Regional and Innovation Economics, Technopolis Deutschland GmbH, Februar 2015
- [Fic97] FICHTEL, R.: Technologietransfer für Klein- und Mittelbetriebe. Dissertation, Deutsche Universitäts-Verlag und Gabler Verlag, Wiesbaden, 1997
- [Fic09] FICHTER, K.: Innovation communities: The role of networks of promoters in Open Innovation. In: *R&D Management*, vol. 39(4), pp. 357-371, 2009, DOI: 10.1111/j.1467-9310.2009.00562.x
- [FOV07] FRENKEN, K.; OORT, F. VAN; VERBURG, T.: Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. In: *Regional Studies*, Vol. 41(5), pp. 685-697, 2007, DOI: 10.1080/00343400601120296
- [Fra16] FRANKEN, S.: Führen in der Arbeitswelt der Zukunft: Instrumente, Techniken und Best-Practice-Beispiele, Springer-Verlag, 2016
- [FWG+15] FRIESIKE, S.; WIDENMAYER, B.; GASSMANN, O.; SCHILDHAUER, T.: Opening science: Towards an agenda of open science in academia and industry. In: *The Journal of Technology Transfer*, vol. 40(4), pp. 581-601, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9375-6>
- [Gab18-ol] SPRINGER GABLER WIRTSCHAFTSLEXIKON: MOOC – Definition. Unter: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/mooc.html>, abgerufen: 18. März 2018
- [GC11] GERYBADZE, A.; COUR, S. v.: Regionale Cluster im Bereich neuer Werkstoffe und ihre Bedeutung für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen. BRÄUTIGAM, K.-R.; GERYBADZE, A. (HRSG.): Wissens- und Technologietransfer als Innovationstreiber. Springer-Verlag, Heidelberg, 2011
- [GCD15] GAUSEMEIER, J; CZAJA, A; DÜLME, C.: Innovationspotentiale auf dem Weg zu Industrie 4.0. Heinz Nixdorf Institut, Paderborn, 2015
- [GCW+13] GAUSEMEIER, J.; CZAJA, A.; WIEDERKEHR, O.; DUMITRESCU, R.; TSCHIRNER, C.; STEFFEN, D.: Studie: Systems Engineering in der industriellen Praxis. In: MAURER, M.; SCHULZE, S.-O. (HRSG.): Tag des Systems Engineering - Stuttgart 6. - 8. November 2013; Der Weg zu den technischen Systemen von morgen, 2013, Carl Hanser Fachbuchverlag, 2013
- [GD19] GALAN-MUROS, V.; DAVEY, T.: The UBC ecosystem: putting together a comprehensive framework for university-business cooperation. In: *The Journal of Technology Transfer*, vol. 44(4), pp. 1311-1346, 2019, DOI: 10.1007/s10961-017-9562-3
- [GDE+19] GAUSEMEIER, J.; DUMITRESCU, R.; ECHTERFELD, J.; PFÄNDER, T.; STEFFEN, D.; THIELEMANN, F.: Innovationen für die Märkte von morgen – Strategische Planung von Produkten, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen. Carl Hanser Verlag, München, 2019
- [Ger04] GERYBADZE, A. (HRSG.): Technologie- und Innovationsmanagement – Strategie, Organisation und Implementierung. Verlag Franz Vahlen, München, 2004

- [Ger05a] GERYBADZE, A.: Management von Technologieallianzen und Kooperationen. In: ALBERS, S.; GASSMANN, O. (HRSG.): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement. Strategie – Umsetzung – Controlling. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2005
- [Ger05b] GERPOTT, T. J.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement. Schaeffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2005
- [Ges96] GESCHKA, H.: Technologietransfer. In: KERN, W.; SCHRÖDER, H.; WEBER, J. (HRSG.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Schäffer Poeschel, pp. 2012-2027, Stuttgart, 1996
- [GGG11] GERYBADZE, A.; GREDEL, D.; GRESSE, C.: Bedeutung der Materialforschung und Stand der Forschung im Bereich des Managements von Werkstoff-Innovationsprojekten. In: BRÄUTIGAM, K.-R.; GERYBADZE, A. (HRSG.): WISSENS- und Technologietransfer als Innovationstreiber – Mit Beispielen aus der Materialforschung, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011
- [GK06] GASSMANN, O.; KOBE, C.: Management von Innovation und Risiko: Quantensprünge in der Entwicklung erfolgreich managen. Springer-Verlag, 2. Auflage, Berlin, 2006
- [GL83] GOLDHOR, R. S.; LUND, R.T.: University-to-industry advanced technology transfer: A case study. In: Research Policy, vol. 12(3), pp. 121-152, 1983, DOI: 10.1016/0048-7333(83)90015-X
- [GL12] GROSSE KATHOEFER, D.; LEKER, J.: Knowledge transfer in academia: an exploratory study on the not-invented-here syndrome. In: The Journal of technology transfer, 37(6), pp. 658-675, 2012, DOI: 10.1007/s10961-010-9204-5
- [GP14] GAUSEMEIER, J.; PLASS, C.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung – Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2. Auflage, 2014
- [Gra93] GRABHER, G.: The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks. Cengage Learning EMEA, London, 1993
- [Gre10] GRESSE, C.: Wissensmanagement im Technologietransfer - Einfluss der Wissensmerkmale in F&E-Kooperationen. Dissertation, Forschungszentrum Innovation und Dienstleistung (FZID), Forschungsstelle Internationales Management und Innovation, Universität Hohenstein, Gabler Verlag, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010
- [GS04] GOPALAKRISHNAN, S.; SANTORO, M.: Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities: The role of key organizational factors. In: IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 51(1), pp. 57-69, 2004, DOI: 10.1109/TEM.2003.822461
- [GTE13] GAUSEMEIER, J.; TSCHIRNER, C.; ECHTERHOFF, N.: Transfer bei „TransMechatronic“. In: WARSCHAT, J. (HRSG.): Transfer von Forschungsergebnissen in die industrielle Praxis. Konzepte, Beispiele, Handlungsempfehlungen, Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2013
- [Gue15] GÜNSEL, A.: Research on effectiveness of technology transfer from a knowledge based perspective. In: Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 207, pp. 777-785, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.165>
- [Gue16] GÜRTLER, M. R.: Situational Open Innovation – Enabling Boundary-Spanning Collaboration in Small and Medium-sized Enterprises. Dissertation, TU München, Lehrstuhl für Produktentwicklung, München, 2016
- [Gul09] GULBRANDSEN, K.E.: Bridging the valley of death: The rhetoric of technology transfer. Dissertation, Iowa State University, 2009
- [GW96] GEMÜNDEN, H. G.; WALTER, A.: Förderung des Technologietransfers durch Beziehungspromotoren. In: Zeitschrift Führung und Organisation, 65(4), 1996
- [GWE+17] GAUSEMEIER, J.; WIESEKE, J.; ECHTERHOFF, B.; KOLDEWEG, C.; MITTAG, T.; SCHNEIDER, M.; ISENBERG, L.: Mit Industrie 4.0 zum Unternehmenserfolg – Integrative Planung von Geschäftsmodellen und Wertschöpfungssystemen. Abschlussbericht des Verbundforschungsprojekts GEMINI, Heinz Nixdorf Institut (Hrsg.), Universität Paderborn, Paderborn, 2017

- [Had06] HADJIMANOLIS, A.: A case study of SME-university research collaboration in the context of a small peripheral country (Cyprus). In: *International Journal of Innovation Management*, 10(1), pp. 65-88, 2006, DOI: 10.1142/S1363919606001405
- [Ham13] HAMER, E.: Volkswirtschaftliche Bedeutung von Klein- und Mittelbetrieben. IN: PFOHL, H.-C. (HRSG.): *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe – Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. 5. Ausgabe, Erich Schmidt Verlag, pp. 27–54, Berlin, 2013
- [Hau06] HAUSER, C.: Außenwirtschaftsförderung für kleine und mittlere Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland. Eine empirische Analyse auf der Basis der ökonomischen Theorie des Föderalismus. Deutscher Universitäts-Verlag/GWV Fachverlage, Wiesbaden, 2006
- [Hel14] HELTEN, A. K.: Einführung von Lean Development in mittelständische Unternehmen – Beschreibung, Erklärungsansatz und Handlungsempfehlungen. Dissertation, Technische Universität München, München, 2014
- [Heu08] HEUBACH, D.: Eine funktionsbasierte Analyse der Technologierelevanz von Nanotechnologie in der Produktplanung. Jost-Jetter Verlag, Stuttgart, 2008
- [HG15] HURTADO-AYALA, A.; GONZALEZ-CAMPO, C.H.: Measurement of knowledge absorptive capacity: An estimated indicator for the manufacturing and service sector in Colombia. In: *Journal of Globalization, Competitiveness & Governability*, Vol.9, pp 16-42, 2015, DOI: 10.3232/GCG.2015.V9.N2.01, 2015
- [Hig17a] HIGHTECH-FORUM (HRSG.): *Gemeinsam besser: Nachhaltige Wertschöpfung, Wohlstand und Lebensqualität im digitalen Zeitalter – Innovationspolitische Leitlinien des Hightech-Forums*. Berlin, 2017
- [Hig17b] HIGHTECH-FORUM (HRSG.): *Gemeinsam besser: Das Hightech-Forum und seine Empfehlungen auf einen Blick*. Berlin, 2017
- [Hir14] HIRSCH KREINSEN, H.: Wandel von Produktionsarbeit – „Industrie 4.0“. *wsi Mitteilungen* 6/2014, pp. 421-429
- [HL18] HAYTER, C.; LINK, A.: Why do knowledge-intensive entrepreneurial firms publish their innovative ideas? In: *Academy of Management Perspectives* 32(1), 2018, DOI: <https://doi.org/10.5465/amp.2016.0128>
- [HLS19] HAASE, K.; LANGE, S.; SCHÜLLER, D.: *R&D Analytics – Messung des Mehrwerts von F&E- und Innovationsprojekten*. ERNST & YOUNG GMBH (HRSG.), 2019
- [HM04] HEIDENREICH, M.; MILJAK, V.: Die Erneuerung regionaler Fähigkeiten. Clusterpolitik in Leipzig und Nürnberg. Initiative für Beschäftigung OWL/Universität Bielefeld/ Survey/ Bertelsmann Stiftung (Hrsg.): *Net’swork. Netzwerke und strategische Kooperationen in der Wirtschaft*. Bielefeld: Kleine, pp. 101-112, 2004
- [Hof90] HOFSTETTER, S.: Technologietransfer als Instrument zur Förderung von Innovationen in technologieorientierten Klein- und Mittelunternehmungen. Dissertation, Fakultät für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften, Hochschule St. Gallen, difo-druck schmacht, Bamberg, 1990
- [Hos15] HOSSAIN, M.: A review of literature on Open Innovation in small and medium-sized enterprises. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, vol. 5(1), pp. 1-12, 2015, DOI: 10.1186/s40497-015-0022-y
- [Hot03] HOTZ-HART, B.: Innovation networks, regions and globalisation. In: CLARK G.L.; FELDMAN M.P.; GERTLER M.S. (HRSG.): *The Oxford handbook of economic geography*. Oxford University Press, Oxford, pp. 432-454, 2003
- [How02] HOWELLS, J. R.: Tacit Knowledge, Innovation and Economic Geography. In: *Urban Studies*, vol. 39(5-6), pp. 871-884, 2002, DOI: 10.1080/00420980220128354

- [HRR20] HAYTER, C. S.; RASMUSSEN, E.; ROOKSBY, J. H.: Beyond formal university technology transfer: innovative pathways for knowledge exchange. In: *The Journal of Technology Transfer*, vol. 45(3), pp. 1-8, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9677-1>
- [HS16] HAUSCHILDT, J.; SALOMO, S.: *Innovationsmanagement*. Vahlen Verlag, 6. überarbeitete Auflage, München, 2016
- [HSB14] HANDOKO, F.; SMITH, A.; BURVILL, C.: The role of government, universities, and businesses in advancing technology for SMEs' innovativeness. In: *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, vol. 12, pp. 171-180, 2014, DOI: <https://doi.org/10.1080/14765284.2014.900968>
- [ID13] INGSTRUP, M.B.; DAMGAARD, T.: Cluster Facilitation from a Cluster Life Cycle Perspective. In: *European Planning Studies* 21(4), pp. 556-574, 2013, DOI: [10.1080/09654313.2012.722953](https://doi.org/10.1080/09654313.2012.722953)
- [IfM15] INSTITUT FÜR MITTELSTANDSFORSCHUNG (HRSG.), SCHRÖDER, C.; SCHLEPPHORST, S.; KAY, R.: *Bedeutung der Digitalisierung im Mittelstand*. IfM-Materialien Nr. 244, Bonn, 2015
- [IfM22a-ol] INSTITUT FÜR MITTELSTANDSFORSCHUNG (HRSG.): *KMU-Definition der Europäischen Kommission*. Unter: <https://www.ifm-bonn.org/definitionen/kmu-definition-der-eu-kommission>, abgerufen: 14.09.2022
- [IfM22b-ol] INSTITUT FÜR MITTELSTANDSFORSCHUNG (HRSG.): *Mittelstandsdefinition des IfM Bonn*. Unter: <https://www.ifm-bonn.org/definitionen/mittelstandsdefinition-des-ifm-bonn>, abgerufen: 14.09.2022
- [IHK15] INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERN IN NORDRHEIN-WESTFALEN E.V. (HRSG.): *Digitale Transformation und Industrie 4.0 – Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus NRW zeigen Best Practice*, Düsseldorf, 2015
- [Ins16] INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN (HRSG.); DEMARY, V.; ENGELS, B.; RÖHL, K.-H.; RUSCHE, C.: *Digitalisierung und Mittelstand – Eine Metastudie*. Forschungsberichte aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln, IW-Analysen Nr. 109, Köln, 2016
- [Jür17] JÜRGENHAKE, C.: *Systematik für eine prototypenbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme in der Technologie MID (Molded Interconnect Devices)*. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Paderborn, 2017
- [Lan99] LANE, J.P.: *Understanding Technology Transfer*. Article in *Assistive technology: the official journal of RESNA*, 1999, DOI: [10.1080/10400435.1999.10131981](https://doi.org/10.1080/10400435.1999.10131981)
- [Kär03] KÄRCHER-VITAL, T. W.: *Zurich MedNet – Einblicke in den größten Medizin und Biotechnologiecluster der Schweiz*. In: SCHERER, R.; BIEGER, T. (HRSG.): *Clustering – das Zauberwort der Wirtschaftsförderung*, Bern/ Stuttgart/ Wien, pp. 87-98, 2003
- [KAG+16] KAGERMANN, H.; ANDERL, R.; GAUSEMEIER, J.; SCHUH, G.; WAHLSTER, W. (HRSG.): *Industrie 4.0 im globalen Kontext – Strategien der Zusammenarbeit mit internationalen Partnern*. Herbert Utz Verlag, München, 2016
- [Kag17] KAGERMANN, H.: *Die digitale Transformation der Wirtschaft – von Industrie 4.0 zu datengetriebenen Geschäftsmodellen*. Präsentation auf dem Wissenstransfer-Event LNI 4.0, Berlin, 2017
- [Ket12] KETELS, C.: *The impact of clusters and networks of firms on EU competitiveness. Final Report: Firm networks (May 2012)*, Studies in the Area of Competitiveness, WIFO, Specific Contract No 605748, 2012
- [Ket13] KETELS, C.: *Cluster policy: A Guide to the State of Debate*. *Knowledge and Economy* 5, pp. 249-269, 2013, DOI: [10.1007/978-94-007-6131-5\\_13](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6131-5_13)
- [Ket17] KETELS, C.: *Cluster Mapping as a Tool for Development*. Institute for Strategy and Competitiveness Harvard Business School, Boston, 2017

- [KHF11] KRAUS, S., HARMS, R.; FINK, M.: Family firm research: Sketching a research field. In: International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, vol. 13(1), pp. 32-47, 2011, DOI: 10.1504/IJEIM.2011.038446
- [KHL+11] KUSTER, J., HUBER, E., LIPPMANN, R., SCHMID, A., SCHNEIDER, E., WITSCHI, U., WÜST, R.: Handbuch Projektmanagement. Springer-Verlag, Berlin/ Heidelberg, 2011
- [KL86] KLINE, S., ROSENBERG, N.: An overview of innovation. In: The positive sum strategy: Harnessing Technology for economic Growth. LANDAU, R., ROSENBERG, N. (EDS.), pp. 275-304, National Academy Press, Washington D.C., 1986
- [KLM+98] KEEBLE, D.; LAWSON, C.; MOORE, B.; WILKINSON, F.: Collective learning processes, networking and 'institutional thickness' in the Cambridge region. In: Regional Studies, vol. 33(4), pp. 319-332, 1998, DOI: 10.1080/713693557
- [KM08] KETELS, C.H.M.; MEMEDOVIC, O.: From clusters to cluster-based economic development. In: International Journal of Technological Learning, Innovation and Development, vol. 1(3), pp. 375-392, 2008, DOI: 10.1504/IJTLID.2008.019979
- [KM12] KIND, S.; MEIER ZU KÖCKER, G.: Developing Successful Creative & Cultural Clusters – Measuring their outcomes and impacts with new framework tools. Oct. 2012, DOI: 10.13140/RG.2.2.31228.23681
- [KN13] KASTALLI, I. V.; NEELY, A.: Collaborate to innovate - How Business Ecosystems Unleash Business Value. Executive briefing, University of Cambridge, Cambridge Service Alliance, Cambridge, 2013
- [Kno09] KNOP, R.: Erfolgsfaktoren strategischer Netzwerke kleiner und mittlerer Unternehmen. Ein IT-gestützter Wegweiser zum Kooperationserfolg. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2009
- [Kof18] KOFLER, T.: Das digitale Unternehmen – Systematische Vorgehensweise zur zielgerichteten Digitalisierung. Springer Vieweg Verlag, Berlin, 2018, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57617-5>
- [Kor13] KORELL, M.: Aufnahme und Nutzung von Forschungsergebnissen durch Unternehmen. In: WARSCHAT, J. (HRSG.): Transfer von Forschungsergebnissen in die industrielle Praxis. Konzepte, Beispiele, Handlungsempfehlungen, Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2013
- [Kos99] KOSCHATZKY, K.: Regionale Infrastrukturen und Strategien für Technologietransfer. In: TINTELNOT, C.; MEIBNER, D.; STEINMEIER, I. (HRSG.): Innovationsmanagement. Springer Verlag, Berlin, pp. 29-38, 1999
- [Kra09] KRÄMER, W.: Personalführung und Organisation im Wandel – Die Berücksichtigung von Entwicklungen im Umfeld der kleinen und mittleren Unternehmen im Management. In: SCHAU, M. (HRSG.): Unternehmensführung im Mittelstand: Rollenwandel kleiner und mittlerer Unternehmen in der Globalisierung. pp. 195-238, Hampp Verlag, 2. Auflage, München, 2009
- [Kra11] KRAUSE-JÜTTLER, G.: Rollen im Transferprozess – Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Regionalen Branchenclustern. In: SCHMAUDER, M. (HRSG.): Technologietransfer – Anbahnung und Durchführung von Forschungsk Kooperationen. Technische Universität Dresden, Fakultät Maschinenwesen, CIMTT Zentrum für Produktionstechnik und Organisation, Dresden, 2011
- [KRH+15] KAGERMAN, H.; RIEMENSPERGER, F.; HOKE, D.; SCHUH, G.; SCHEER, A.-W.; SPATH, D.; LEUKERT, B.; WAHLSTER, W.; ROHLEDER, B.; SCHWEER, D. (HRSG.): Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Abschlussbericht Langversion, Berlin, 2015
- [KS06] KREIDENWEIS, H.; STEINCKE, W.: Wissensmanagement. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 2006
- [KS13] KORELL, M.; SCHAT, H.-D.: Entwicklung eines Transfermodells. In: WARSCHAT, J. (HRSG.): Transfer von Forschungsergebnissen in die industrielle Praxis – Konzepte, Beispiele, Handlungsempfehlungen. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2013

- [KS15] KORELL, M.; SCHIMPF, S.: Das syncTech Modell zur synchronisierten Technologieadaption. In: WARSCHAT, J.; SCHIMPF, S.; KORELL, M. (HRSG.): Technologien frühzeitig erkennen, Nutzenpotenziale systematisch bewerten. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2015
- [KW11] KIESE, M.; WROBEL, M.: A public choice perspective on regional cluster and network promotion in Germany. In: *European Planning Studies*, 19(10), pp. 1691-1712, 2011, DOI: 10.1080/09654313.2011.615134
- [KWH13] KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J.: Deutschland als Produktionsstandort sichern Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, Frankfurt/Main, 2013
- [LA12] LANDRY, R.; AMARA, N.: Elucidation and enhancement of knowledge and technology transfer business models. In: *VINE*, vol. 42(1), pp. 94-116, 2012, DOI: <https://doi.org/10.1108/03055721211207789>
- [LAC+14] LANDRY, R.; AMARA, N.; CLOUTIER, J.-S.; HALLEM, N.: Technology transfer organizations: Services and business models. In: *Technovation* 33(12), pp. 431-449, 2014, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.008>
- [Lan13] LANG, H.: Forschungsk Kooperationen zwischen Universitäten und Industrie – Kooperationsentscheidung und Performance Management. Dissertation, Universität Augsburg, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden, 2013, DOI: 10.1007/978-3-658-02759-9
- [Lau08] LAUBE, T.: Methodik des interorganisationalen Technologietransfers - Ein Technologie-Roadmap-basiertes Verfahren für kleine und mittlere technologieorientierte Unternehmen. Dissertation, Stuttgart, 2008
- [Lei12] LEISTEN, I.: Transfer Engineering in transdisziplinären Forschungsprojekten. Dissertation Aachen, 2012
- [LK03] LUCZAK, H.; KILLICH, S.: Unternehmenskooperation für kleine und mittelständische Unternehmen – Lösungen für die Praxis. Springer Verlag, Berlin, 2003
- [LKR08] LOCKETT, N.; KERR, R.; ROBINSON, S.: Multiple Perspective on the challenges for knowledge transfer between Higher Education Institutions and Industry. In: *International Small Business Journal*, 26(6), pp. 661-681, DOI: 10.1177/0266242608096088
- [LKS13] LINDQVIST, G.; KETELS, C.; SÖLVELL, Ö.: The Cluster Initiative Greenbook 2.0. Ivory Tower Publishers, Stockholm, 2013
- [Loh14] LOHMANN, S.: Interaktionsqualität im Technologietransfer - Theoretischer Ansatz, empirische Untersuchung und Implikationen. Gabler, Wiesbaden, 2014
- [Lor11] LOREN, J.K.: What is Open Innovation? In: SLOANE, P. (ED.): A guide to Open Innovation and crowdsourcing: Practical tips advice and examples from leading experts in the field. Kogan Page, pp. 5-14, London, 2011
- [LPY+10] LEE, S.; PARK, G.; YOON, B.; PARK, J.: Open innovation in SMEs – An intermediated network model. In: *Research Policy*, vol. 39(2), pp. 290-300, 2010, DOI: 10.1016/j.respol.2009.12.009
- [LSB+15] LICHTBLAU, K.; STICH, V.; BERTENRATH, R.; BLUM, M.; BLEIDER, M.; MILLACK, A.; SCHMITT, K.; SCHMITZ, E.; SCHRÖTER, M.: IMPULS - Industrie 4.0-Readiness, Aachen-Köln: Impuls-Stiftung des VDMA, 2015
- [Lun03] LUNDQUIST, G.: A Rich Vision of Technology Transfer – Technology Value Management. In: *The Journal of Technology Transfer*, vol. 28(3-4), pp. 265-284, 2003, DOI: 10.1023/A:1024949029313

- [LWK18] LEINEWEBER, S.; WIENBRUCH, T.; KUHLENKÖTTER, B.: Konzept zur Unterstützung der Digitalen Transformation von Kleinen und Mittelständischen Unternehmen. In: MATT, D. (HRSG.): *KMU 4.0 – Digitale Transformation in kleinen und mittelständischen Unternehmen*. Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation (WGAB) e.V., GITO Verlag, Berlin, 2018
- [LWH+19] LYU, L.; WU, W.; HU, H.; HUANG, R.: An evolving regional innovation network: collaboration among industry, university, and research institution in China's first technology hub. In: *The Journal of Technology Transfer* 44(3), pp. 1-22, DOI: 10.1007/s10961-017-9620-x
- [MB08] MEIER ZU KÖCKER, G.; BUHL, M.: Kompetenznetze initiieren und weiterentwickeln – Netzwerke als Instrument der Innovationsförderung, des Wirtschaftswachstums und Standortmarketings. BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (HRSG.), März 2008 (2. überarbeitete Auflage), Berlin, 2008
- [Mei01] MEIßNER, D.: *Wissens- und Technologietransfer in nationalen Innovationssystemen*. Dissertation, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Dresden, 2001
- [Mey05] MEYER, J.-A.: *Bekanntheit und Einsatz von Innovationsmethoden in jungen KMU: Ergebnisse einer regelmäßigen Befragung im Zeitvergleich*. In: SCHWARZ, E.J. (HRSG.): *Integriertes Ideenmanagement: Betriebliche und überbetriebliche Aspekte unter besonderer Berücksichtigung kleiner und junger Unternehmen*. Deutscher Universitäts-Verlag, pp. 291-314, Wiesbaden, 2005
- [Mey13] MEYER, J.-A.: *Innovationsmanagement*. In: PFOHL, H.-C. (HRSG.): *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe. Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. 5. Auflage, Erich Schmidt Verlag, pp. 219-244, Berlin, 2013
- [MGG+17] MEIßNER, A.; GLASS, R.; GEBAUER C.; STÜRMER, S.; METTERNICH, J.: *Hindernisse der Industrie 4.0 – Umdenken notwendig?* ZWF Jahrgang 112, 2017
- [MM02] MALMBERG, A.; MASKELL, P.: The elusive concept of localization economics: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. In: *Environment and Planning*, vol. 34(3), pp. 429-449, 2002, DOI: 10.1068/a3457
- [MMG04] MORA-VALENTIN, E. M., MONTORO-SANCHEZ, A., GUERRAS-MARTIN, L. A.: Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations. *Research Policy*, 33(1), pp. 17-40, 2004, DOI: 10.1016/S0048-7333(03)00087-8
- [Mor13] MORANDI, V.: The management of industry–university joint research projects: how do partners coordinate and control R&D activities? In: *Journal of Technology Transfer*, 38(2), pp. 69–92, 2013, DOI: 10.1007/s10961-011-9228-5
- [MSW06] MAAß, F.; SUPRINOVIC, O.; WERNER, A.: *FuE-Kooperationen von KMU. Interne und externe Erfolgsfaktoren aus organisationsökonomischer Sicht*. Gabler Edition Wissenschaft, IfM Bonn, Wiesbaden, 2006
- [Mug08] MUGLER, J.: *Grundlagen der BWL der Klein- und Mittelbetriebe*. 2. Aufl., Facultas Verlag, Wien, 2008
- [MV11] MAURER, C.; VALKENBURG, R.: Challenges in networked innovation. *Proceedings of 18th International Conference on Engineering Design (ICED11)*. Copenhagen, Denmark, pp. 74–82, 2011
- [MWA+10] MARKHAM, S. K.; WARD, S. J.; AIMAN-SMITH, L.; KINGON, A. I.: The Valley of Death as Context for Role Theory in Product Innovation. In: *The Journal of Product innovation management*, vol. 27, pp. 402-417, 2010, DOI: 10.1111/j.1540-5885.2010.00724.x
- [NAS17-ol] NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA) (HRSG.): *Technology Readiness Level*. Last Updated: Aug. 7, 2017, Washington, D.C. 2017, Unter: [https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt\\_accordion1.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html), abgerufen: 14.09.2022



- [NHF12] NDIEGE, J.R.; HERSELMAN, M. E.; FLOWERDAY, S.V.: Absorptive capacity: Relevancy for large and small enterprises. In: *Journal of Information Management*, vol. 14(1), 2012, DOI: 10.4102/sajim.v14i1.520
- [NHW17] NEUB, D.; HORNING, D. J.; WINKELMANN, A.: Herausforderungen und Erfolgsfaktoren bei Industrie 4.0-Projekten kleiner und mittlerer Unternehmen. In: *Wissenschaft trifft Praxis – eBusiness-Standards als Wegbereiter für Industrie 4.0, Begleitforschung Mittelstand-Digital*, BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (HRSG.), Berlin, 2017
- [NT12] NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.: *Die Organisation des Wissens – Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen*. Campus Verlag, Frankfurt, 2012
- [OECD01] ORGANISATION FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG (HRSG.): *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*, OECD, Paris, 2001
- [OECD05] ORGANISATION FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG (HRSG.): *Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. 3. Aufl., Paris, 2005
- [OECD09] ORGANISATION FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG (HRSG.): *Clusters, Innovation and Entrepreneurship*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, 2009
- [OL11] OTT, G.; LEHMANN, K.: *Anbahnung von Forschungsk Kooperationen*. In: SCHMAUDER, M. (HRSG.): *Technologietransfer – Anbahnung und Durchführung von Forschungsk Kooperationen*. Technische Universität Dresden, Fakultät Maschinenwesen, CIMTT Zentrum für Produktionstechnik und Organisation, Dresden, 2011
- [ONE18-ol] ONERA (OFFICE NATIONAL D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES AÉROSPATIALES): *Identity*. Unter: <https://www.onera.fr/en/identity>, abgerufen: 14.09.2022
- [OP10] OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.: *Business Model Generation – A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, 2010
- [Ort13] ORTIZ, A.: *Kooperation zwischen Unternehmen und Universitäten – Eine Managementperspektive zu regionalen Innovationssystemen*. Dissertation, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Springer Fachmedien Verlag, Wiesbaden, 2013, DOI: 10.1007/978-3-8349-3644-8
- [OSK+15] OTTO, M.; SCHERER, A.; KAPP, I.; ASTOR, M.; KLAUS, C.: *Technologietransfer in eigenständigen Organisationsformen – Ein Leitfaden für die außeruniversitäre Forschung*. Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ (Hrsg.), Potsdam, 2015
- [PA06] PFOHL, H.-C.; ARNOLD, U.: *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe: Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. Erich Schmidt Verlag, 4. Ausgabe, Berlin, 2006
- [Pan06] PANTANZIS, N.: *Unternehmensgründungen in regionalen Clustern, untersucht am Beispiel der Optischen Technologien in Südostniedersachsen*. Dissertation, Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Hannover, Hannover, 2006
- [Pau89] PAUTZKE, G.: *Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis*. Dissertation, Universität München, Herrsching Verlag, 1989
- [Pau11] PAUN, F.: *Demand Readiness Level (DRL), a new tool to hybridize Market Pull and Technology Push approaches – Evolution of practices and actors of eco-innovation*. ANR – Eranet Workshop, Februar 2011, Paris, 2011, Unter: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00565048>
- [Pei92] PEIFFER, S.: *Technologie-Frühaufklärung*. S+W Steuer und Wirtschaftsverlag, Hamburg, 1992
- [Pfo06] PFOHL, H.: *Abgrenzung der Klein- und Mittelbetriebe von Großbetrieben*. In *Betriebswirtschaftslehre der Mittel- und Kleinbetriebe. Größenspezifische Probleme und Möglichkeiten zu ihrer Lösung*. 4. Aufl. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2006

- [PH13] PILLER, F.T.; HILGERS, D.: Praxishandbuch Technologietransfer – Innovative Methoden zum Transfer wissenschaftlicher Ergebnisse in die industrielle Anwendung. Symposium Publishing GmbH, 1. Aufl., Düsseldorf, 2013
- [Pil16] PILLER, F.T.: Offene Innovationsprozesse im Wandel. Präsentation auf der Konferenz “Kundenindividuelle Massenproduktion: Produkte, Fertigung und Marketing – Die erste deutsche Tagung zur Mass Customization”, 2016, unter: [https://www.kwt-uni-saarland.de/fileadmin/KWT-Datenordner/Kongresse/TA\\_2016/Referentenvortraege/Piller\\_OI\\_TA\\_2016\\_handout.pdf](https://www.kwt-uni-saarland.de/fileadmin/KWT-Datenordner/Kongresse/TA_2016/Referentenvortraege/Piller_OI_TA_2016_handout.pdf), abgerufen: 14.09.2022
- [Pit12] PITELIS, C.: Clusters, entrepreneurial ecosystem co-creation, and appropriability: a conceptual framework. Oxford University Press / USA, 2012
- [Pla17-ol] PLATTFORM INDUSTRIE 4.0 (HRSG.): Einfach den Überblick behalten: Mit dem Kompass Industrie 4.0 die passende Unterstützung finden. Unter: <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Newsletter/2017/Ausgabe3/2017-03-newsletter-meldung-kompass.html>, Abgerufen: 14.09.2022
- [Pla22a-ol] PLATTFORM INDUSTRIE 4.0 (HRSG.): Hintergrund zur Plattform Industrie 4.0 – Ziel, Struktur und Geschichte der Plattform. Unter: <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Plattform/Hintergrund/hintergrund.html>, abgerufen: 14.09.2022
- [Pla22b-ol] PLATTFORM INDUSTRIE 4.0 (HRSG.): Übersicht der Plattform Industrie 4.0. Unter: <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Bilder/grafik-plattform-4-0.html>, abgerufen: 14.09.2022
- [Ple03] PLESCHAK, F. (HRSG.): Entwicklungstendenzen des Technologietransfers und Anforderungen an seine Ausgestaltung. In: PLESCHAK, F. (HRSG.): Technologietransfer – Anforderungen und Entwicklungstendenzen. Dokumentation im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Abteilung Innovationsdienstleistungen und Regionalentwicklung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2003
- [PNW11] PERKMANN, M.; NEELY, A.; WALSH, K.: How should firms evaluate success in university–industry alliances? A performance measurement system. In: R&D Management, vol. 41(2), pp. 202-216, 2011, DOI: 10.1111/j.1467-9310.2011.00637.x
- [Pol85] POLANYI, M.: Implizites Wissen. Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main, 1985
- [Por90] PORTER, M. E.: The Competitive Advantage of Nations. Michael E. Porter (1990). Harvard Business Review, pp. 71-91, March-April 1990
- [Por98] PORTER, M.E.: Clusters and the new economics of competition. Harvard Business Review, pp. 78-79, 1998
- [Por99] PORTER, M. E.: Wettbewerbsvorteile (Competitive Advantage): Spitzenleistungen erreichen und behaupten. Campus Verlag, Frankfurt/Main, 1999
- [Por00] PORTER, M.E.: Location, competition and economic development: local clusters in the global economy. Economic Development Quarterly 14(1), pp. 15-31, 2000
- [Por01] PORTER, M.E.: Clusters of Innovation Initiative: Regional Foundations of U.S. Competitiveness. Council on Competitiveness, Washington DC, 2001
- [Por03] PORTER, M.E.: Locations, clusters, and company strategy. In: CLARK, G.L.; FELDMAN, M.P.; GERTLER, M.S. (HRSG.): The Oxford handbook of economic geography. Oxford University Press, pp. 253-274, Oxford, 2003
- [PPS10] PECHMANN, A.; PILLER, F.T.; SCHUHMACHER, G.: Technologie- und Erkenntnistransfer aus der Wissenschaft in die Industrie: eine explorative Untersuchung in der deutschen Material- und Werkstoffforschung. PTJ - Verlag des Forschungszentrums Jülich, Jülich, 2010

- [Pre16] PREISSLER, S.: Interorganisationaler Wissens- und Technologietransfer: Eine transaktionsökonomische Analyse zwischen Markt und Hierarchie. Dissertation, Universität Leipzig, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden, 2016
- [PRR06] PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K.: Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2006
- [PS15] PERKMANN, M.; SCHILDT, H.: Open data partnerships between firms and universities: The role of boundary organizations. In: *Research Policy*, 44(5), pp. 1133-1143, 2015, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.006>.
- [PS96] PLESCHAK, F.; SABISCH, H.: Innovationsmanagement. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1996
- [PWC13] PRICEWATERHOUSECOOPERS GMBH (HRSG.): Digitale Transformation: der größte Wandel seit der industriellen Revolution; wie gelingt der Sprung in die digitale Ära? Frankfurt, 2013
- [PWC14] PRICEWATERHOUSECOOPERS GMBH (HRSG.): Industrie 4.0 - Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution. Unter: <https://www.strategyand.pwc.com/media/file/Industrie-4-0.pdf>, 2014
- [Rau13] RAUTER, R.: Interorganisationaler Wissenstransfer - Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und KMU. Dissertation, Institut für Systemwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz, Springer Gabler, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2013
- [RB09] RAMMER, C.; BETHMANN, N.: Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2008: Innovationspartnerschaften – Schutz und Verletzung von intellektuellem Eigentum. Dokumentation Nr. 09-01, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, 2009
- [RBD+18] RAMMER, C.; BERGER, M.; DOHERR, T.; HUD, M.; IFFERD, Y.; KRIEGER, B.; PETERS, B.; SCHUBERT, T.; VON DER BURG, J.: Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2017. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) (Hrsg.), Mannheim, 2018
- [RBT+16] RADAUER, A.; BERGER, F.; TALMON-GROS, L.; WIKTOR, K.; HOFFMANN, I.; SEE, M.: Ermittlung des Bedarfs an einer internetbasierten Open Innovation-Plattform für KMU, freie Erfinder/innen, Universitäten und Forschungseinrichtungen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, TECHNOLIS GROUP (HRSG.), März 2016
- [RDL19] ROTHGANG, M.; DEHIO, J.; LAGEMAN, B.: Analysing the effects of cluster policy: What can we learn from the German leading-edge cluster competition? In: *Journal of Technology Transfer*, vol. 44(10), pp. 1673-1697, 2019, DOI: 10.1007/s10961-017-9616-6
- [Reh04] REHFELD, D.: Wissenschaft und Praxis. Fragestellungen auf der Suche nach einer institutionellen Lösung. In: REHFELD, D. (HRSG.): Arbeiten an der Quadratur des Kreises: Erfahrungen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis. Mering Verlag, pp. 9-33, München, 2004
- [Rei00] REINHARD, M.: Absorptionsfähigkeit der Unternehmen: Theorie und Empirie in der Literatur. In: SCHMOCH, U.; LICHT, G.; REINHARD, M. (HRSG.): Wissens- und Technologietransfer in Deutschland. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2000
- [Rei01] REINHARD, M.: Absorptionskapazität und Nutzung externen technologischen Wissens in Unternehmen. In: IFO INSTITUT (HRSG.): ifo Schnelldienst 04/2001, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München, S.28-39, 2001
- [Ren85] RENKEL, H.-P.: Technologietransfer – Management in Japan. Reihe: Gründung, Innovation und Beratung, Band 3, Verlag Josef Eui, Bergisch Gladbach, Köln, 1985
- [RG99] RITTER, T.; GEMÜNDEN, H. G.: Wettbewerbsvorteile im Innovationsprozess durch Netzwerk-Kompetenz: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: ENGELHARD, J.; SINZ, E. J. (HRSG.): Kooperation im Wettbewerb: Neue Formen und Gestaltungskonzepte im Zeichen von Globalisierung und Informationstechnologie, pp. 386-409, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1999

- [RGP+18] RAUTER, R.; GLOBOCNIK, D.; PERL-VORBACH, E.; BAUMGARTNER, R.J.: Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge* 4(4), pp. 226–233, 2018, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.03.004>
- [Roe93] ROESSNER, J.D.: National Issues in Technology Transfer. In: THOMPSON D.O., CHIMENTI D.E. (EDS.): *Review of Progress in Quantitative Nondestructive Evaluation*. Springer, Boston, MA, 1993, DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2848-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2848-7_3)
- [SA14] SCHUH, G.; APFEL, K.: Framework to Design Type-based Transfer Processes Between Technology and Product Development. In: *Management Studies*, ISSN 2328-2185, vol. 2(6), pp. 357-372, 2014
- [Sab03] SABISCH, H.: Erfolgsfaktoren des Wissens- und Technologietransfers. In: PLESCHAK, F. (HRSG.): *Technologietransfer – Anforderungen und Entwicklungstendenzen. Dokumentation im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Abteilung Innovationsdienstleistungen und Regionalentwicklung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2003*
- [SAG+17] SCHUH, G.; ANDERL, R.; GAUSEMEIER J.; TEN HOMPEL, M., WAHLSTER, W. (HRSG.): *Industrie 4.0 Maturity Index. Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten. acatech STUDIE*, Herbert Utz Verlag, München 2017
- [SB00] SABISCH, H.; MEIBNER, D.: Innovation als Herausforderung für unsere Gesellschaft – das nationale Innovationssystem Deutschland. In: BRAUN, M.; FEIGE, A.; SOMMERLATTE, T. (HRSG.): *Business Innovation: Quantensprünge statt „Innovatiönchen. Ein Wegweiser zur zielgerichteten Geschäftsfelderneuerung*. FAZ-Institut, Frankfurt, 2001
- [SB06] SANTORO, M.; BIERLY, P.: Facilitators of knowledge transfer in University-Industry Collaborations. A knowledge-based perspective. In: *IEEE Transactions on Engineering Management*, 53(4), pp. 495-507, 2006, DOI: 10.1109/TEM.2006.883707
- [SB12] SCHUH, G.; BENDER, D.: Grundlagen des Innovationsmanagements. In: SCHUH G. (HRSG.): *Innovationsmanagement. VDI-Buch*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012, [https://doi.org/10.1007/978-3-642-25050-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-25050-7_1)
- [SBA02] SPECHT, G.; BECKMANN, C.; AMELINGMEYER, J.: *F&E Management – Kompetenz im Innovationsmanagement*, Schäfer-Poeschel Verlag, Stuttgart., 2002
- [SC08] SHERWOOD, A.; COVIN, J.: Knowledge acquisition in University-Industry Alliances: An empirical investigation from a learning theory perspective. In: *Journal of Product Innovation Management*, 25(2), pp. 162-179, 2008, DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-1055.5885.2008.00292.x>
- [SCJ04] SZULANSKI, G.; CAPPETTA, R.; JENSEN, R.: When and how trustworthiness matters: Knowledge transfer and the moderating effect of causal ambiguity. In: *Organization Science*, 15(5), pp. 600-613, 2004, DOI: 10.1287/orsc.1040.0096
- [Sch61] SCHUMPETER, J. A.: *Konjunkturzyklen – Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses*. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1961
- [Sch09a] SCHMAUDER, M.: *Innovation durch Kooperation. Szenarien für erfolgreichen Transfer*, Dresden, 2009
- [Sch09b] SCHAUF, M.: Grundlagen der Unternehmensführung im Mittelstand. In: SCHAUF, M. (HRSG.): *Unternehmensführung im Mittelstand: Rollenwandel kleiner und mittlerer Unternehmen in der Globalisierung*. Hampp Verlag, 2., pp. 1–30, München, 2009
- [Sch12] SCHUH, G.: Consortium benchmarking about technology management – Questionnaire-based study about topics in technology management. Fraunhofer IPT, Aachen, 2012
- [SEM+98] SABISCH, H.; ESSWEIN, W.; MEIBNER, D.; WYLEGALLA, J.: *Quantifizierung und Messung des Erfolgs von Technologieförderprogrammen: Studie im Auftrag des Sächsischen Rechnungshofs. Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, 1998*

- [SFB04] SONDERFORSCHUNGSBEREICH 614: Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus – Finanzierungsantrag. 1, Universität Paderborn, 2004
- [SFC10] SPITHOVEN, A.; FRANTZEN, D.; CLARYSSE, B.: Heterogeneous firm-level effects of knowledge exchanges on product innovation: Differences between dynamic and lagging product innovators. In: *Journal of Product Innovation Management*, vol. 27(3), pp. 362-381, 2010, DOI: 10.1111/j.1540-5885.2010.00722.x
- [SFS18] SIEMENS FINANCIAL SERVICE (HRSG.): *Praktische Wege zu Industrie 4.0 – Die Hindernisse digitaler Transformation und wie Hersteller sie überwinden können*. München, 2018
- [SG91] SMILOR, R. W.; GIBSON, D. V.: Accelerating Technology Transfer in R&D Consortia. In: *Research Technology Management*, 34(1), pp. 44-49, 1991, DOI: 10.1080/08956308.1991.11670717
- [SGK20] SCHULTZ, C.; GRETSCH, O.; KOCK, A.: The influence of shared R&D- project innovativeness perceptions on university-industry collaboration performance. In: *The Journal of Technology Transfer*, 08/2020, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09818-1>
- [SKF+11] SCHWAB, S.; KOCH, J.; FLACHSKAMPF, P.; ISENHARDT, I.: Strategic Implementation of Open Innovation Methods in Small and Medium-sized Enterprises. In: THOBEN, K.-D. (HRSG.): *17th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE)*. pp. 1-8, 20. – 22. Juni, Aachen, 2011
- [SKS+11] SCHUH, G.; KLAPPERT, S.; SCHUBERT, J.; NOLLAU, S.: Grundlagen zum Technologiemanagement. In: SCHUH, G.; KLAPPERT, S. (HRSG.): *Technologiemanagement – Handbuch Produktion und Management 2*. 2. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg, 2011
- [SLR00] SCHMOCH, U.; LICHT, G.; REINHARD, M. (HRSG.): *Wissens- und Technologietransfer in Deutschland*. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2000
- [SNP90] SOUDER, W. E.; NASHAR, A. S.; PADMANABHAN, V.: A guide to the best technology-transfer practices. In: *The Journal of Technology Transfer*, vol. 15(1), pp. 5-16, 1990, DOI: 10.1007/BF02377652
- [Spu98] SPUR, G.: *Technologie und Management – Zum Selbstverständnis der Technikwissenschaften*. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1998
- [SR15] SCHIMPF, S.; RUMMEL, S.: Bewertung von technologischen Entwicklungen. In: WARSCHAT, J.; SCHIMPF, S.; KORELL, M. (HRSG.): *Technologien frühzeitig erkennen, Nutzenpotenziale systematisch bewerten*. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2015
- [SS05] SUN, P.; SCOTT, J.: An investigation of barriers to knowledge transfer. In: *Journal of Knowledge Management*, 9(2), pp. 75-90, 2005, DOI: 10.1108/13673270510590236
- [ST09] SALMI, P.; TORKKELI, M.: Success factors of interorganisational knowledge transfer: a case of collaborative public-private R&D project. In: *International Journal of Business Innovation and Research*, 3(2), pp. 109-125, 2009, DOI: 10.1504/IJBIR.2009.022750
- [Sta22-ol] STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.): *Kleine und mittlere Unternehmen*. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/Kleine-Unternehmen-Mittlere-Unternehmen/aktuell-beschaefigte.html>, abgerufen: 14.09.2022
- [Sti13a] DER STIFTERVERBAND FÜR DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFT (HRSG.): *Hochschul-Barometer. Wie Hochschulen mit Unternehmen kooperieren*. Unter: <http://www.hochschul-barometer.de/2013>, abgerufen: 14.09.2022
- [Sti13b] DER STIFTERVERBAND FÜR DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFT (HRSG.): *FuE-Datenreport 2013 Analysen und Vergleiche*
- [Sti19-ol] DER STIFTERVERBAND FÜR DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFT (HRSG.): *Transfer-Audit – Ein Service zur Weiterentwicklung der Kooperationsstrategien von Hochschulen mit externen Partnern*. Unter: <https://www.stifterverband.org/transfer-audit>, abgerufen: 14.09.2022

- [Str16-ol] STRATEGIC POLICY FORUM ON DIGITAL ENTREPRENEURSHIP (HRSG.): Big data and B2B digital platforms: the next frontier for Europe's industry and enterprises. Unter: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/18503>, 2016, abgerufen:14.09.2022
- [SVR13] SPITHOVEN, A.; VANHAVERBEKE, W.; ROIJAKKERS, N.: Open Innovation practices in SMEs and large enterprises. In: *Small Business Economics*, vol. 41(3), pp. 537-562, 2013, DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-012-9453-9>
- [SVS16] SAAM, M; VIETE, S; SCHIEL, S.: Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen, Mannheim, 2016
- [SVV15] SPANOS, Y. E.; VONORTAS, N. S.; VOUDOURIS, I.: Antecedents of innovation impacts in publicly funded collaborative R&D projects. In: *Technovation*, 36–37, pp. 53-64, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.07.010>
- [SW17] SCHUH, G.; WOELK, S.: Design Framework of an Ecosystem for Network-Based Innovation. Conceptual Research Methodology. 2017 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET). DOI: 10.23919/PICMET.2017.8125260
- [Szu00] SZULANSKI, G.: The process of knowledge Transfer: A Diachronic Analysis of Stickiness. In: *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 82(1), pp. 9-27, 2000, DOI: 10.1006/obhd.2000.2884
- [TAS19] TEN HOMPEL, M.; ANDERL, R.; SCHÖNING, H., PLATTFORM INDUSTRIE 4.0 (HRSG.): Schneller zum Markterfolg – Memorandum des Forschungsbeirats der Plattform Industrie 4.0 für ein agileres und flexibleres Innovationssystem in Deutschland. ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN (HRSG.), 2019, unter: <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/memorandum-forschungsbeirat-markterfolg.html>, abgerufen: 14.09.2022
- [Thi02] THIEL, M.: Wissenstransfer in komplexen Organisationen. Effizienz durch Wiederverwendung von Wissen und Best Practices. Dissertation. DUV, Wiesbaden, 2002
- [TKS09] TKS GEMEINSAME TECHNOLOGIE-KONTAKTSTELLE DER OSNABRÜCKER HOCHSCHULEN: Leitfaden zur Verwertungsplanung in anwendungsorientierten Forschungsprojekten. Osnabrück, 2009
- [TL07] TELLER, M.; LONGMÜB, J.: Netzwerkmoderation: Netzwerke zum Erfolg führen – Grundlagen der Weiterbildung. ZIEL Verlag, Augsburg, 2007
- [TL14] TOMENENDAL, M.; LANGE, H. R.: Cluster-Entwicklung in einem dreistufigen Modell: das Fallbeispiel des Berlin-Brandenburger Energietechnik Clusters. IMB Institute of Management Berlin. Working Papers No. 79, 06/2014, Berlin, 2014
- [TS13] TEIRLINCK, P.; SPITHOVEN, A.: Research collaboration and R&D outsourcing: Different R&D personnel requirements in SMEs. In: *Technovation*, vol. 33(4-5), pp. 142-153, 2013, DOI: 10.1016/j.technovation.2012.11.005
- [VB00] VARVASOVSKY, Z.; BRUGHA, R.: A stakeholder analysis. In: *Health policy and planning*, vol. 15(3), pp. 338-345, 2000, DOI: 10.1093/heapol/15.3.338
- [VB13] VAHS, D.; BREM, A.: Innovationsmanagement – Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung. 4. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2013
- [VCV15] VERBANO, C.; CREMA, M.; VENTURINI, K.: The identification and characterization of Open Innovation profiles in Italian small and medium-sized enterprises. In: *Journal of Small Business Management*, vol. 53(4), pp. 1052-1075, 2015, DOI: 10.1111/jsbm.12091
- [VDV+09] VAN DE VRANDE, V.; DE JONG, J.; VANHAVERBEKE, W.; DE ROCHEMONT, M.: Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. In: *Technovation*, 29(6-7), pp. 423-437, 2009, DOI: 10.1016/j.technovation.2008.10.001

- [VHK10] VON AHSEN, A.; HEESSEN, M.; KUCHENBUCH, A.: Grundlagen der Bewertung von Innovationen im Mittelstand. In: VON AHSEN, A. (HRSG.): Bewertung von Innovationen im Mittelstand. pp. 1-38, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010
- [VJL08] VAN WIJK, R.; JANSEN, J.; LYLES, M.: Inter- and intra-organizational knowledge transfer: a meta-analytic review and assessment of its antecedents and consequences. In: Journal of Management Studies, 45(4), pp. 830-853, 2008, DOI: 10.1111/j.1467-6486.2008.00771.x
- [VMW+16] VAN LANCKER, J.; MONDELAERS, K.; WAUTERS, E.; VAN HUYLENBROECK, G.: The Organizational Innovation System: A systemic framework for radical innovation at the organizational level. In: Technovation 52-53, pp. 40-50, 2016, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2015.11.008>
- [VRP09] VORBACH, S.; RAUTER, R.; PERL-VORBACH, E.: Ein Modell zur Gestaltung des Wissenstransfers von Forschungseinrichtungen zu KMUs in der Steiermark. In: POSCH, A.; TSCHANDL, M. (HRSG.): Innovations- und Wissensmanagement im regionalen Kontext. Shaker Verlag, Aachen, 2009
- [VVC08] VANHAVERBEKE, W.; VAN DE VRANDE, V.; CHESBROUGH, H.: Understanding the advantages of Open Innovation practices in corporate venturing in terms of real options. In: Creativity and Innovation Management, vol. 17(4), pp. 251-258, 2008, DOI: 10.1111/j.1467-8691.2008.00499.x
- [VWT18] v. WASCINSKI, L.; WEIß, M.; TILEBEIN, M.: Industrie 4.0 für die Textil- und Bekleidungsindustrie. In: MATT, D. (HRSG.): KMU 4.0 – Digitale Transformation in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation (WGAB) e.V., GITO Verlag, Berlin, 2018
- [Wal03] WALTER, A.: Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – Voraussetzungen für den Erfolg. Habilitationsschrift, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2003
- [Wal16] WALL, M.: Systematik zur technologie-induzierten Produkt- und Technologieplanung. Dissertation, Fakultät Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagschriftenreihe, Band 352, Paderborn, 2016
- [Win05] WINDELER, A.: Netzwerktheorien: Vor einer relationalen Wende. In: ZENTES, J.; SWOBODA, B.; MORSCHETT, D. (HRSG.): Kooperationen, Allianzen und Netzwerke. Grundlagen – Ansätze – Perspektiven. pp. 211-233, Wiesbaden, 2005
- [Wis16] WISSENSCHAFTSRAT (HRSG.): Wissens- und Technologietransfer als Gegenstand institutioneller Strategien. Positionspapier, Weimar, 2016
- [WKS+16] WIRSICH, A.; KOCK, A., STRUMANN, C.; SCHULTZ, C.: Effects of university-industry collaboration on technological newness of firms. In: Journal of Product Innovation Management, 33(6), pp. 708-725, 2016, DOI: <https://doi.org/10.1111/jpim.12342>
- [WMW14] WELTER, E.; MAY-STROBL, E.; WOLTER, H.J.: Mittelstand im Wandel. Institut für Mittelstandsforschung (IfM Bonn), IfM-Materialien Nr. 232, Bonn, 2014
- [ZEW15] ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (ZEW) (HRSG.): Hidden Champions – Driven by Innovation Empirische Befunde auf Basis des Mannheimer Innovationspanels. Forschungsbereich Industrieökonomik und Internationale Unternehmensführung, Mannheim, 2015, <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation1503.pdf>, abgerufen: 14.09.2022
- [ZG02] ZAHRA, S.A.; GEORGE, G.: Absorptive Capacity - A Review, Reconceptualization, and Extension. In: The Academy of Management Review, vol. 27(2), pp. 185-203, 2002, DOI: 10.2307/4134351
- [ZiB11] ZIBLER, M.: Technologietransfer durch Auftragsforschung – Empirische Analyse und praktische Empfehlungen. Dissertation, Technische Universität München, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, München, 2011

- 
- [ZR09] ZADEMACH, H.-M.; RIMKUS, M.: Herausforderung Wissenstransfer in Clustern – Neues Wissen vom Biotechnologiestandort Martinsried. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), zfbf 61, Juni 2009, pp. 416-438, Köln, 2009
- [ZW95] ZAHN, E.; WEIDLER, A.: Integriertes Innovationsmanagement. In: ZAHN, E. (HRSG.): Handbuch Technologiemanagement. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1995



## Anhang

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
A1	Definitionen des Begriffs Technologietransfer .....	A-1
A2	Ergebnisse Unternehmensbefragung in OWL .....	A-2
A3	Erweiterter Stand der Technik .....	A-3
	A3.1 Transfer Engineering nach LEISTEN .....	A-3
	A3.2 Transferansatz des CIMTT .....	A-4
	A3.3 Vorgehen zur Optimierung des Geschäftsmodells von WTO nach LANDRY UND AMARA .....	A-4
	A3.4 Aspekte der Formierungsphase nach LUCZAK UND KILLICH .....	A-5
	A3.5 Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR ET AL. ....	A-5
	A3.6 Spezifische OI-Situation nach GUERTLER .....	A-6
	A3.7 Die Transferbar nach BACH ET AL.....	A-6
	A3.8 Industrie 4.0-Kompass der Plattform Industrie 4.0 .....	A-8
	A3.9 Checkliste für FuE-Kooperationen nach MAAß ET AL.....	A-9
	A3.10 Wertkette als Methode zur Transfergestaltung nach FAIX .....	A-11
A4	Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren .....	A-13
A5	Bewertungsraum des Transferkonzepts .....	A-27
A6	Aufgabenbereiche der Clusterakteure in Anlehnung an das integrierte Stufenmodell .....	A-36
A7	Katalog mit Verbesserungsmaßnahmen.....	A-41
A8	Charakteristische Verbesserungsziele.....	A-45
A9	Katalog von Transferformaten .....	A-46
A10	Charakteristische Projekttypen .....	A-47
A11	Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas.....	A-51
A12	Beispielhafte IOOI-Wirkkette für ein Transferprojekt.....	A-57
A13	Gestaltungshinweise für Transferprojekte.....	A-58
A14	it's OWL Technologielandkarte .....	A-60

A15	Ausgefüllte Transferformat-Schablone .....	A-62
A16	Wirkungsmessung für Transferprojekte .....	A-63
A17	IOOI-Kette Transferprojekt it's OWL InveRse .....	A-65
A18	Einstufung Projektwürfel it's OWL InveRse.....	A-66

## A1 Definitionen des Begriffs Technologietransfer

Tabelle A-1: Auswahl einiger Definitionen zum Technologietransfer aus der Literatur

Quelle	Definition
CORSTEN [Cor82, S.11]	„Planvoller, zeitlich limitierter und freiwilliger Prozess der Übertragung einer Technologie, sowohl inter- als auch intrasystemar, zur Reduzierung der Diskrepanz von potenziellem und aktuellem Nutzungsgrad einer Technologie, die beim Technologienehmer häufig mit organisatorischen und / oder technologischen Veränderungen einhergeht.“
GOLDHOR & LUND [GL83, S.144]	„A sequential process involving steps of adaptation and utilization that may change the technology into something quite different from that issuing from the source“.
ALLESCH [All90, S.464]	„Technologietransfer beinhaltet die erforderlichen organisatorischen, personellen, informationellen und finanziellen Maßnahmen, die notwendig sind, um spezifische Kenntnisse und Erfahrungen aus dem Forschungsbereich Unternehmen zugänglich zu machen.“
SOUDER ET AL. [SNP90, S.5]	„Technology transfer is the managed process of conveying a technology from one party to its adoption by another party [...]. “Conveying” implies a systematic interpersonal process of passing the control of a technology from one party to another. “Adoption” implies strong emotional and financial commitments to routine use.“
ROESSNER [Roe93, S.31]	„The movement of know-how, technical knowledge, or technology from one organizational setting to another“.
AUTIO & LAAMANEN [AL95, S.648]	„Technology transfer is intentional, goal-oriented interaction between two or more social entities, during which the pool of technological knowledge remains stable or increases through the transfer of one or more components of technology.“
GESCHKA [Ges96, S.2012f.]	„Unter Technologietransfer ist i. w. S. die Übertragung (und Anwendung) technologischen Wissens und Know-hows von einem Ausgangsbereich in einen anderen Bereich zu verstehen. Dabei kann es sich um die Übertragung von Wissen und Technologie [...] von einer Person, Organisationseinheit oder Institution zur anderen handeln.“
FICHEL [Fic97, S.7]	„Technologietransfer = Die Übertragung von technologischem Wissen zur wirtschaftlichen Lösung von technischen Problemen von einem Technologiegeber auf einen Technologienehmer, wobei dieser Transfer zwischen zwei wirtschaftlich und rechtlich selbständigen Organisationen erfolgt.“
MEIBNER [Mei01, S.21]	„Die zielgerichtete Übertragung von technologischem und technologiebezogenem Know-how zwischen Partnern (Individuen, Institutionen, Organisationen und Unternehmen).“
WALTER [Wal03, S.16f.]	„Wertorientierte, planvolle und zeitlich orientierte Austauschprozesse zwischen Organisationen, welche die Übertragung von Technologien aus ihrer wissenschaftlichen Basis in wirtschaftliche Anwendung zum Ziel haben.“ Technologien sind dabei FuE-Ergebnisse, die in Form von Verfahren, Methoden und Techniken zur Problemlösung dienen [Wal03, S.17].
PECHMANN ET AL. [PPS10, S.30]	„Ein planbarer und damit beeinflussbarer Austauschprozess [...], mit dem Ziel, ökonomische Vorteile für die Transferpartner zu erzielen“.

## A2 Ergebnisse Unternehmensbefragung in OWL

Tabelle A-2: Ermittelte Rangfolge der abgefragten Barrieren

Rang	Barriere	Bewertung
01	Unklarheit über wirtschaftlichen Nutzen	4,08
02	Langer Zeitraum zwischen Beantragung und Projektstart bei geförderten Projekten	3,56
03	Mangelnde Kenntnis potentieller Forschungspartner und deren Forschungsergebnisse	3,53
04	Konkrete Vorstellungen zu Umsetzungsmöglichkeiten im Unternehmen fehlen	3,51
05	Fehlende Kenntnis über existierende Transferinstrumente/ -kanäle/ -mechanismen	3,49
06	Sehr hohe Komplexität und Interdisziplinarität der Technologien	3,48
07	Fehlende interne Ressourcen (z.B. Fachwissen, Fachkräfte)	3,40
08	Unübersichtlichkeit des Angebots/ Themenvielfalt	3,32
09	Deutlich abweichende Ziele und Erwartungen auf Seiten der Unternehmen	3,29
10	Mangelnder Anwendungsbezug der Forschungsthemen	3,17
11	Unklarheit über technologische Potentiale	3,15
12	Zu hohe administrative Aufwände, z.B. aufwändige Berichtswesen (bei Förderprojekten)	3,14
13	Hohe Einstiegshürden für Unternehmen zu klassischen Transferinstrumenten	3,00
14	Geringe Priorität des Kooperationsprojekts beim Forschungspartner	2,88
15	Keine ausreichende Implementierungsunterstützung durch den Forschungspartner	2,69
16	Fehlende oder ungeeignete Förderinstrumente zur Umsetzung der Zusammenarbeit	2,65
17	Mang. Anpassungsfähigkeit des potent. Forschungspartners auf Unternehmensbedarfe	2,64
18	Mangelnder Handlungsspielraum für die Gestaltung des Technologietransfers	2,53
19	Intransparente Antragsverfahren bei geförderten Kooperationsprojekten	2,51
20	Gegensätzliche/ abweichende Zeitvorstellungen im Verlauf des Projekts	2,49
21	Interne Vorbehalte gegenüber neuen Technologien	2,45
22	Mangelnde Anpassungsfähigkeit des Forschungspartners im Projektverlauf	2,42
23	Ungeklärte Datensicherheit	2,37
24	Abhängigkeits- und Verlustängste, z.B. Know-how-Abfluss oder Schutzrechtprobleme	2,31
25	Mange. Interesse auf Seiten der Forschung an anwendungsnahen Problemstellungen	2,29
26	Fehlende Demonstrationsbeispiele bei Forschungspartnern (z.B. Demo-Fabriken)	2,17
27	Grundsätzliche Vorbehalte ggü. Forschungseinrichtu. (bzgl. Arbeitsweise, Fachsprache)	2,15
28	Mangelnde Kontaktmöglichkeiten zu Forschungseinrichtungen	2,07
29	Unzureichende Unterstützung durch Transfermittler im Transferprozess	1,92
30	Universitäten/ Forschungsinstitute sind nicht der geeignete Partner	1,75

8	<b>Barriere: Industrie 4.0</b>	<b>Berechnung:</b> [Sur19-01] $w$ = Gewichtung der Rankingfolge $x$ = Beantwortungsanzahl für Antwortoptionen	$\frac{x_1 * w_1 + x_2 * w_2 + x_3 * w_3 \dots x_n * w_n}{\text{Gesamtanzahl Antworten}}$
9	<b>Barriere: Technologietransfer</b>		
<b>Anzahl Fragebögen: n = 93</b>			

### A3 Erweiterter Stand der Technik

#### A3.1 Transfer Engineering nach LEISTEN

Table A-3: Ausprägungen der Leitdifferenz Hilfsmittel (Auszug) [Lei12, S.183]

		Kriterien	Ausprägung
Leitdifferenz: Hilfsmittel	Dimension: Anreizfaktoren	Anreize Forschung	Realisierung anwendungsorientierter Forschung
		Anreize Praxis	Betriebe erhalten Beratung
			Betriebe erhalten Lösungen ohne großen finanziellen Aufwand
			Auszeichnung als Vorreiter-Betrieb und Vorreiter-Dienstleistungsanbieter
			Bewerbung als Umsetzungs-Betrieb
	D:Resourcen	Aufwand	Betriebe erhalten Kostenerstattung für Dokumentationsaufwand
		Hemmnisse	keine Angabe
	Dimension: Methoden	Informationsbereiestellung	Leitfäden
			Argumentationshilfen
			Best Practice Darstellung
			Umsetzungshilfen
			Schriftenreihe
		Dialoge	Ständiger Kontakt
Stammtische			
	Coaching		
	Workshops		

### A3.2 Transferansatz des CIMTT

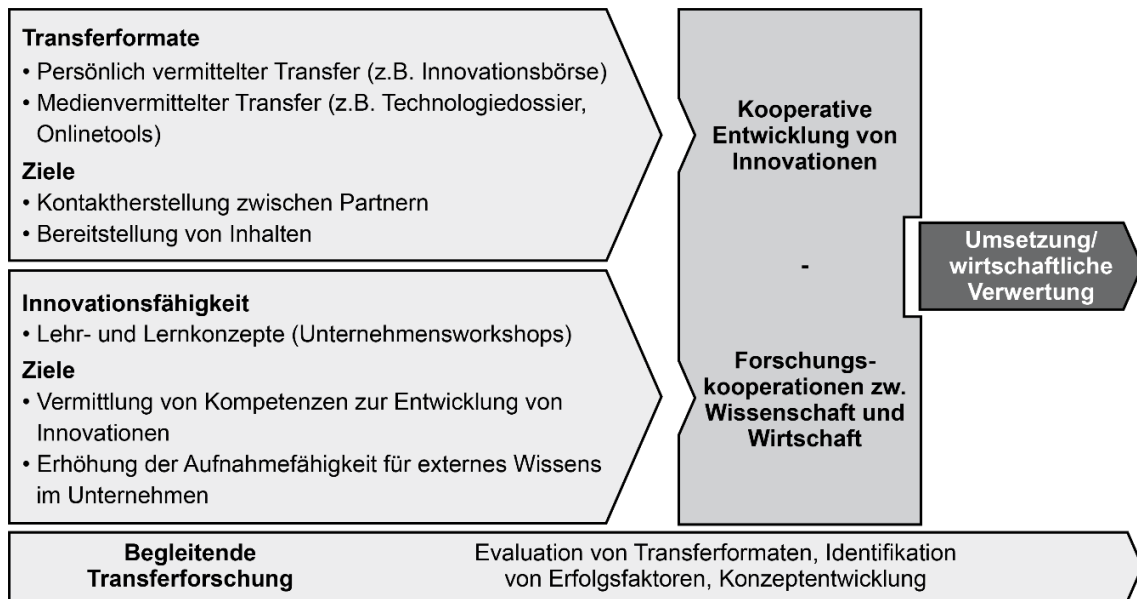


Bild A-1: Übergeordneter Transferansatz des CIMTT [Sch11, S.6]

### A3.3 Vorgehen zur Optimierung des Geschäftsmodells von WTO nach LANDRY UND AMARA

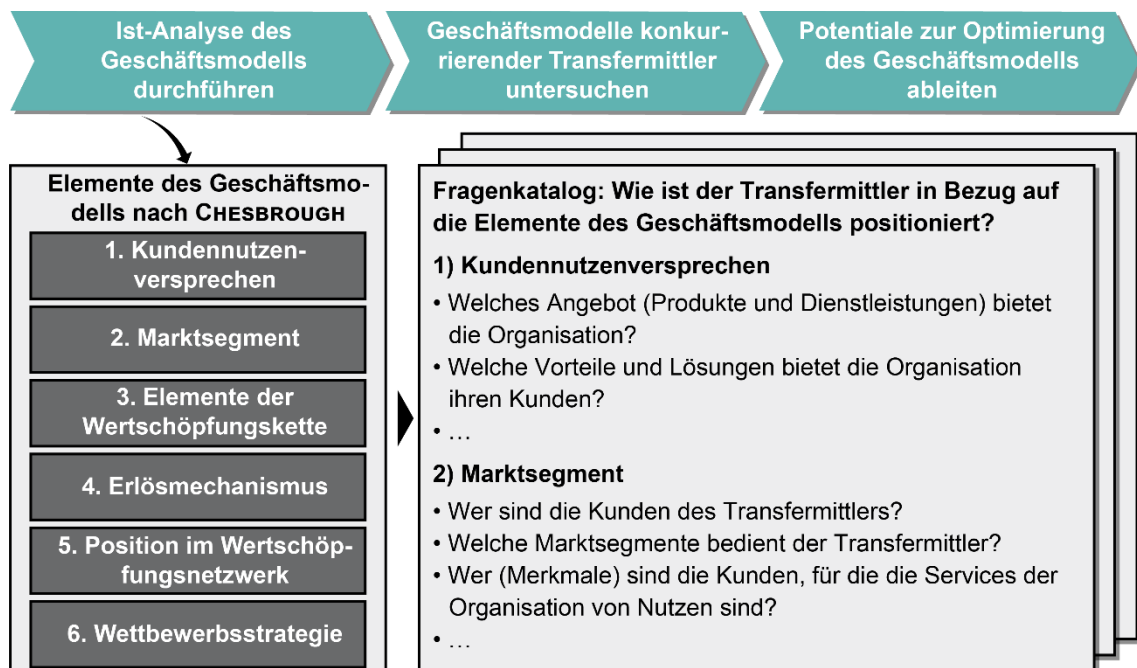


Bild A-2: Leitfragen-gestütztes Vorgehen zur Optimierung des Geschäftsmodells von WTO nach LANDRY UND AMARA [LA12, S.103]

### A3.4 Aspekte der Formierungsphase nach LUCZAK UND KILLICH

Tabelle A-4: Zielsetzung, Fragestellungen und Hilfsmittel [LK03, S.19]

Zielsetzung	Relevante Fragestellungen	Hilfsmittel
Eignung von Kooperationspartnern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Kriterien sind zur Beschreibung des Kooperationspartners geeignet?</li> <li>• Wie können diese Kriterien gemessen bzw. überprüft werden?</li> <li>• In welchem Ausmaß müssen diese Kriterien vom potentiellen Kooperationspartner erfüllt werden?</li> <li>• Wie wähle ich aus allen Alternativen einen oder mehrere potentielle Kooperationspartner aus?</li> <li>• Wie gehe ich mit unvollständigen Partnerprofilen um?</li> <li>• Wie kann ich die unterschiedlichen Partnerprofile vergleichen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterien zur Beschreibung des Anforderungsprofils</li> <li>• Zweckgebundene Auswahl von Informationsquellen</li> <li>• Vorgehensweise zur Auswahl der Kooperationspartner</li> </ul>
Ausgestaltung des Kooperationsprojekts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie kann ich zum potentiellen Kooperationspartner Kontakt aufnehmen?</li> <li>• Welche Informationen können weitergegeben werden und welche nicht?</li> <li>• Was ist bei den Kooperationsverhandlungen zu beachten?</li> <li>• Welche vertraglichen Regelungen sollten getroffen werden?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätze der Kontaktaufnahme</li> <li>• Ziele und Phasen von Kooperationsverhandlungen</li> <li>• Ziel und Inhalt eines Kooperationsvertrags</li> </ul>

### A3.5 Typisierung von FuE-Projekten nach SHENHAR ET AL.

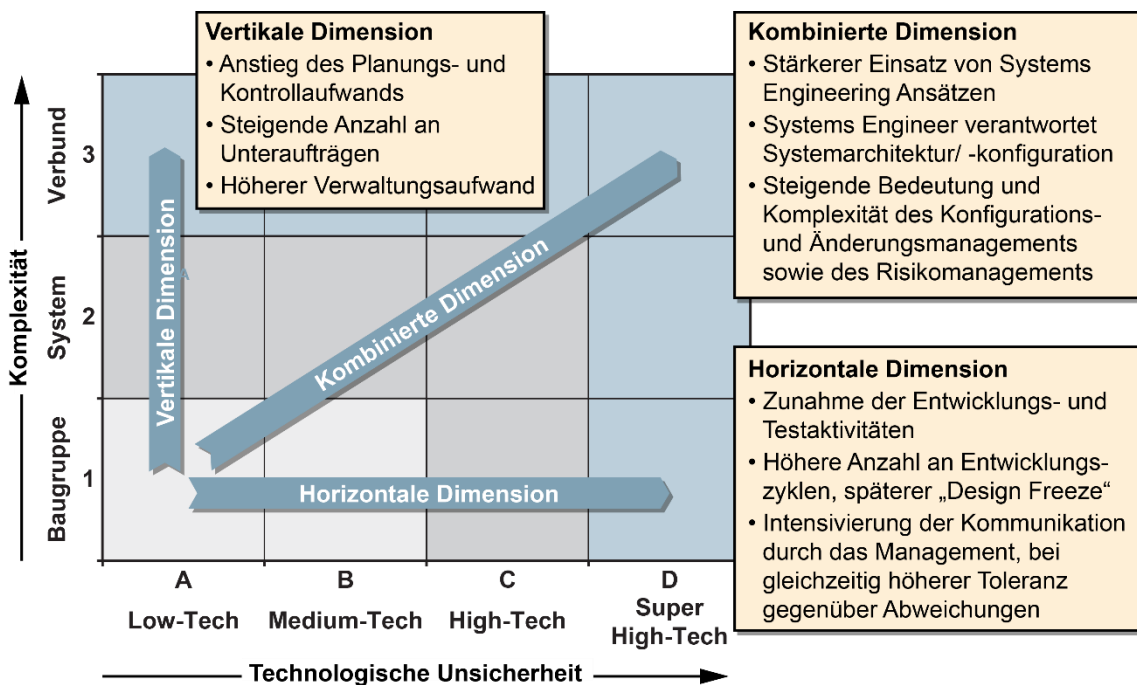


Bild A-3: Typologie von Entwicklungsprojekten nach SHENHAR [She98]



### A3.6 Spezifische OI-Situation nach GUERTLER

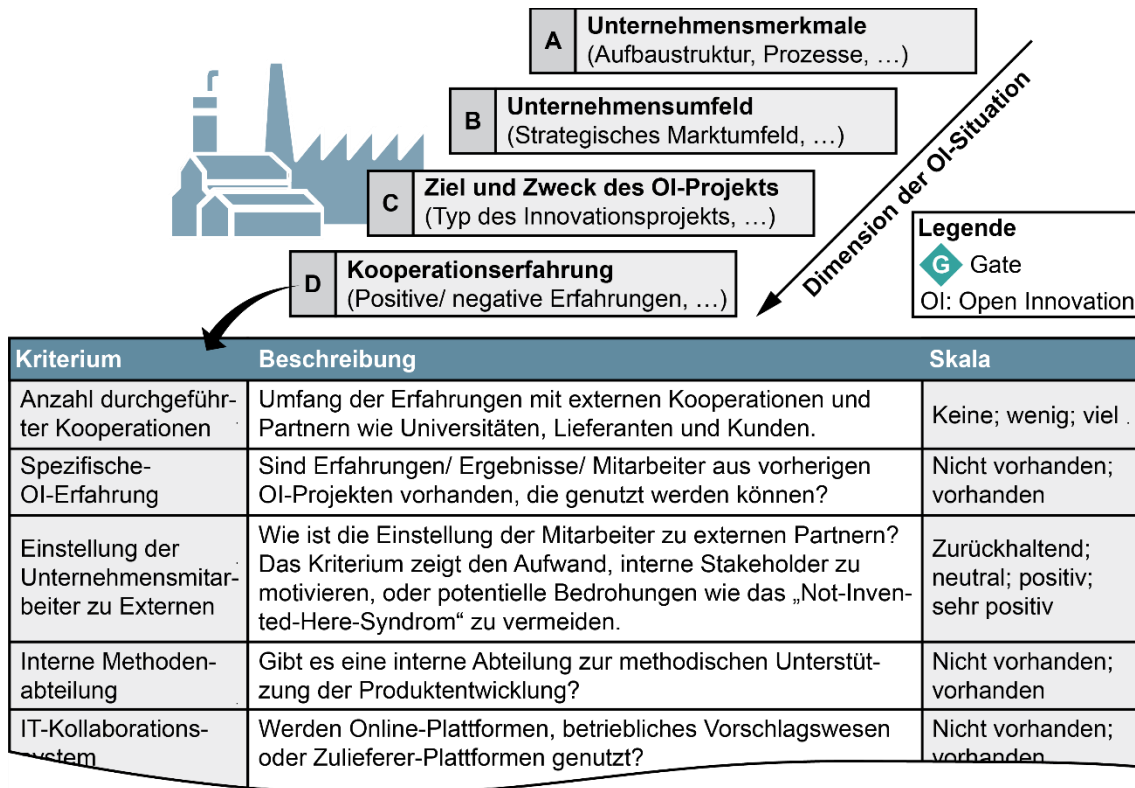


Bild A-4: Bereiche der spezifischen OI-Situation und Kriterienliste zur Bewertung nach GUERTLER [Gue16, S.101; S.106ff.]

### A3.7 Die Transferbar nach BACH ET AL.

Das vom BMBF geförderte Metaprojekt „Strategischer Transfer im Arbeits- und Gesundheitsschutz“ (StArG)<sup>88</sup> fokussierte Maßnahmen zum Transfer von Innovationswissen im präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutz [BLW10, S.7]. Zielsetzung war die **Systematisierung von Transferformaten**, um eine Brücke zwischen Wissenschaft und Praxis aufzuspannen. Hierfür wurde die **Transferbar** entwickelt. Diese bündelt Charakterisierungen zahlreicher Transfermaßnahmen. Die Aufbereitung erfolgt in einem einheitlichen, übersichtlichen Steckbriefformat (Tabelle A-5) [BLW10, S.7].

<sup>88</sup> Metaprojekte sind Förderschwerpunkten des BMBF zugeordnet und unterstützen die Kommunikation und Kooperation zwischen verschiedenen geförderten Verbundprojekten. Treibende Konsortialpartner des Metaprojekts StArG waren das Zentrum für Lern- und Wissensmanagement (ZLW) und der Lehrstuhl Informatik im Maschinenbau (ZLW/IMA) die RWTH Aachen.



*Tabelle A-5: Auszug aus einem Steckbrief zur Beschreibung einer Transfermaßnahme in der Transferbar [BLW10, S.8f.]*

<b>Transfermaßnahme: Arbeitsgruppen im präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutz</b>	
<b>Teilnehmerzahl</b>	3 bis 7 Teilnehmer
<b>Material</b>	Material zum Bearbeiten, Visualisieren und Festhalten der Arbeitsinhalte (z.B. Metaplanwände, Flipchart, Computer)
<b>Dauer/ Umfang</b>	2 bis 8 Stunden, inklusive Pausen
<b>Vorbereitung</b>	Thema- und Zielstellung der Arbeitsgruppe festlegen und alle Teilnehmer ausreichend darüber informieren
<b>Beschreibung</b>	Eine Gruppe zwischen drei und sieben Personen arbeitet im Verlauf mehrerer regelmäßiger Treffen gemeinsam an einem Thema (z.B. einem Projekt). Die Mitglieder stehen dabei ohne eine vermittelnde Kontaktperson unmittelbar miteinander in Kontakt.  Es werden verschiedene Arten von Arbeitsgruppen unterschieden: formelle/ informelle und teilautonome Arbeitsgruppen und Projektgruppen.
<b>Ziele</b>	Ziel einer Arbeitsgruppe ist die gemeinsame Bearbeitung einer Aufgabe in einer kleinen Gruppe bei hohem Wirkungsgrad
<b>Mögliche Inhalte</b>	Forschungsfragen

Insgesamt enthält die Transferbar etwa 50 Steckbriefe. Jeder Steckbrief umfasst detaillierte **Ausführungen zu den Merkmalen** Teilnehmerzahl, Material, Dauer/ Umfang, Vorbereitung, Beschreibung, Ziele, mögliche Inhalte, potentielle Zielgruppen, Chancen und Stärken sowie Risiken und Schwächen. Insbesondere werden Chancen und Risiken detailliert betrachtet. Diese wurden im Rahmen von Experteninterviews, die im Rahmen des Metaprojekts geführt wurden, identifiziert. Die Inhalte der Steckbriefe dienen als Vorschlag. In Abhängigkeit der spezifischen Rahmenbedingungen und Transferziele ist eine Anpassung im Rahmen der Anwendung möglich [BLW10, S.7].

**Bewertung (Stand der Technik):** Die Transferbar nach Bach et al. verschafft Anwendern einen Überblick über verfügbare Transferformate und deren Ausprägung. Der Baukasten fungiert als Orientierungshilfe für Forschungseinrichtungen, Unternehmen oder Transfermittler und bildet den Ausgangspunkt für vielfältige Transferaktivitäten. Der Fokus liegt auf Formaten aus dem Handlungsfeld Arbeits- und Gesundheitsschutz. Aufgrund der hohen Methodenorientierung ist der Ansatz jedoch auf andere Themenschwerpunkte übertragbar. Ein zentraler Vorteil ist die große Bandbreite an integrierten Formaten und deren detaillierte Charakterisierung. Der Anwender kann mit niedrigem Aufwand verschiedene Formate auf die eigene Aufgabenstellung adaptieren. Allerdings erfolgt keine systematische Ordnung der beschriebenen Formate. Des Weiteren werden Zusammenhänge zwischen Formaten nur bedingt aufgezeigt.

### A3.8 Industrie 4.0-Kompass der Plattform Industrie 4.0

Der Kompass der Plattform Industrie 4.0<sup>89</sup> schafft eine Übersicht über Unterstützungsangebote im Handlungsfeld Industrie 4.0. Anwender – vordergründig Unternehmen – erhalten eine strukturierte Orientierung über deutschlandweit existierende Angebote. Die praxisnahe Darstellung von Anwendungsbeispielen soll zu neuen Industrie 4.0-Vorhaben inspirieren. Ferner sollen potentielle Kooperationspartner aufgezeigt werden. Dafür ist der Kompass in 5 Phasen aufgeteilt: **Informieren**, **Orientieren**, **Demonstrieren und Qualifizieren**, **Testen** sowie **Umsetzen und Kooperieren** (Bild A-5) [Pla17-ol]. Die zugehörige Internetseite ermöglicht es, in die einzelnen Phasen einzutreten. In diesen sind Verweise auf Veranstaltungen, Publikationen, Testzentren, Netzwerke oder Kooperationsprojekte enthalten. Der Titel der einzelnen Phasen repräsentiert deren angestrebte Zielsetzung aus Anwenderperspektive. Wenn der Kompass im Uhrzeigersinn durchlaufen wird, bauen die Phasen aufeinander auf, ohne jedoch in direkten Abhängigkeiten zu stehen. Auf diese Weise wird ein flexibler, Leistungsstand-unabhängiger Zugang in das Handlungsfeld ermöglicht [Pla17-ol].

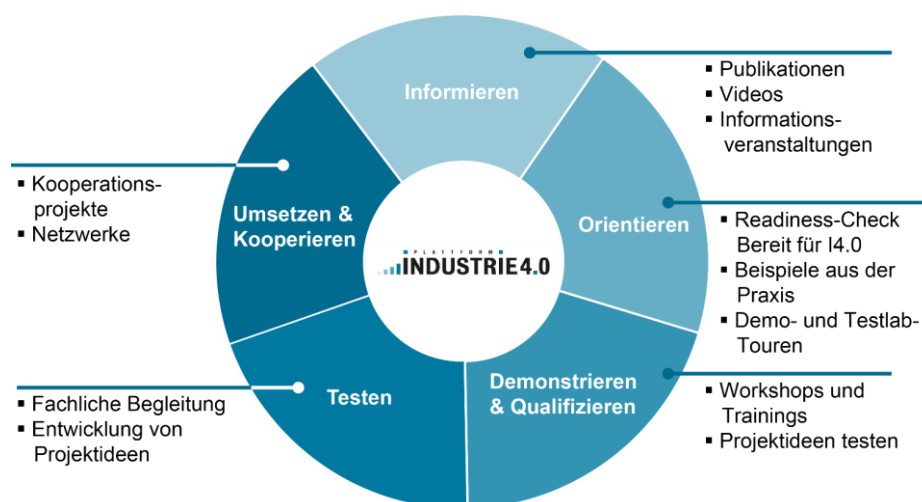


Bild A-5: Zuordnung von Formaten in den Industrie 4.0-Kompass [Pla17-ol]

Die aufgeführten Angebote sind in Teilen mit Transferformaten vergleichbar. Allerdings zielt der Kompass auf die Vermittlung zu weiteren Akteuren mit ihren Leistungsangeboten ab, insbesondere den geförderten Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren<sup>90</sup>. So umfassen

<sup>89</sup> Die Plattform Industrie 4.0 wurde als Gemeinschaftsprojekt von den Wirtschaftsverbänden BITKOM, VDMA und ZVEI gegründet. Zielsetzung ist die Zusammenführung relevanter Trends und Entwicklungen im Zukunftsfeld Industrie 4.0, um diese in einem einheitlichen Gesamtverständnis zusammenzuführen [Pla22a-ol]. Unter der Leitung der Bundesministerien für Wirtschaft und Energie sowie Bildung und Forschung werden Unternehmen, Verbänden, Gewerkschaften, Wissenschaft und Politik einbezogen. Eine Übersicht über vertretene Akteure liefert [Pla22b-ol].

<sup>90</sup> Das BUNDEMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE fördert seit 2016 verschiedene Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren. Diese unterstützen mittelständische Unternehmen bei der Bewältigung der technischen und organisatorischen Veränderungen der digitalen Transformation. Wissenschaftliche Einrichtungen bieten praxisnahe und anbieterneutrale Informationen, um Unternehmen den Weg zur Digitalisierung und Vernetzung ihrer Produkte, Produktion und Prozesse zu ebneten.

die Phasen Informieren und Orientieren Formate wie Informationsveranstaltungen, Readiness-Checks oder Anwendungsbeispiele. In der Phase Demonstrieren und Qualifizieren werden vertiefte Kenntnisse vermittelt, bspw. durch Praxisworkshops zu ausgewählten Technologien oder Technologiefeldern. Die Phase Testen integriert unterschiedliche Formate, um Technologiepotentiale in Laborumgebungen zu bewerten. In der Phase Umsetzen und Kooperieren liegt der Fokus auf der Anbahnung und Umsetzung von Kooperationsprojekten mit Forschungseinrichtungen [Pla17-ol].

**Bewertung (Stand der Technik):** Der Industrie 4.0-Kompass dient der Strukturierung von Technologietransferformaten. Positiv zu bewerten ist die Durchgängigkeit der Phasen von der Bereitstellung initialer Information bis hin zur Umsetzung von Innovationsideen in Kooperationsprojekten. Zudem setzt der Kompass aus Perspektive mittelständischer Unternehmen bei den eigenen Bedarfen an und erlaubt einen flexiblen Zugang in das Handlungsfeld Industrie 4.0. Der technologische Fokus lässt sich demnach unmittelbar in die digitale Transformation einordnen. Einige der mittelstandsgerechten Transferformate erweitern bestehende Sammlungen. Ein zentraler Kritikpunkt ist die mangelnde Trennschärfe: Es existieren weitreichende Überschneidungen zwischen den Inhalten der einzelnen Phasen. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass teilweise auf gesamte Leistungsangebote von Akteuren verwiesen wird, die wiederum verschiedene Transferformate umfassen. Hinsichtlich der Gestaltung des Technologietransfers in Clustern erscheint es wenig sinnvoll, die Phase Kooperieren separat zu betrachten. Des Weiteren fehlt eine systematische Vorgehensweise, um Clusterakteure beim Aufbau und der kontinuierlichen Nutzung des Kompasses zu unterstützen, zum Beispiel in Bezug auf die Verknüpfung von Formaten. Somit kann dieser nur als grober Strukturierungsrahmen und als Informationsbasis für das Handlungsfeld Transferformate dienen.

### A3.9 Checkliste für FuE-Kooperationen nach MAAß ET AL.

MAAß ET AL. untersuchen in einer empirischen Studie<sup>91</sup> des Instituts für Mittelstandsforschung in Bonn die **Bedeutung sowie Chancen und Risiken von FuE-Kooperationen** aus Sicht mittelständischer Unternehmen [MSW06]. Die Studie adressiert sämtliche FuE-Kooperationsformen (zwischen Unternehmen, zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen usw.) und identifiziert Erfolgsfaktoren, die den Ausgang einer Kooperation beeinflussen. Obwohl FuE-Kooperationen vielfältige Potentiale zur Ausbildung von Wettbewerbsvorteilen bieten, stellen risikoreiche Vorhaben weitreichende Anforderungen an die Planung und das Projektmanagement. So bewerten etwa viele Unternehmen den ökonomischen Nutzen oder den Aufwand im Vorfeld falsch. Es ergibt sich die Anforderung, die Planungsphase von Projekten zu intensivieren und methodisch zu

---

<sup>91</sup> Als Basis dienen Datensätze des IfM Bonn und des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft. Zudem erfolgte eine Befragung von 71 Unternehmen, überwiegend aus dem produzierenden Gewerbe. Der Fragebogen erhebt u.a. Angaben zur FuE-Tätigkeit, Kooperationserfahrung und abgeschlossenen FuE-Kooperationsprojekten [MSW06, S.19ff.].

unterstützen. Außerdem erfordern FuE-Kooperationen von den involvierten Partnern Flexibilität und Anpassungsfähigkeit in der Durchführungsphase [MSW06, S.78f.]. Aufbauend auf den Befragungsergebnissen und den identifizierten Erfolgsfaktoren wird eine **praxisorientierte Checkliste als Unterstützungsinstrument** entwickelt (Tabelle A-6). Sie umfasst Handlungsempfehlungen an die Planung und das Kooperationsmanagement. Die Anwendung soll in regelmäßigen Abständen im Projektverlauf wiederholt werden, um Abweichungen frühzeitig zu identifizieren [MSW06, S.82].

Tabelle A-6: Auszug der Checkliste für FuE-Kooperationen [MSW06, S.82]

Checkliste für Unternehmen zur Vorbereitung und Durchführung von FuE-Kooperationen		Ja	Nein	Teilweise
1	Vor der Suche nach einem Kooperationspartner die gewünschten Eigenschaften der Partnerorganisation festlegen			
2	Systematisch nach Kooperationspartnern suchen; dabei auch Kandidaten außerhalb bestehender Kontaktstrukturen in Erwägung ziehen			
3	Anreize für die Beteiligten schaffen, alle für die Auswahl der Partner notwendigen Informationen zur Verfügung zu stellen			
4	Bei großen Netzwerken Externe als Moderatoren oder Mentoren in die Kooperation einbeziehen			
5	Eine Kooperationsstrategie für die operative Phase erarbeiten, die sich strikt an Etappenzielen richtet und die Beteiligten zur Offenlegung der Handlungen verpflichtet			

Für die **Planungsphase** empfehlen MAAß ET AL. u.a. eine systematische Bewertung und Auswahl des Kooperationspartners (bzgl. Fähigkeiten, verfügbarer Ressourcen usw.). Empfehlungen für die operative **Durchführungsphase** beziehen sich u.a. auf die Festlegung einer Führungsstrategie (Klärung der Entscheidungsbefugnisse usw.) [MSW06, S.80]. Durch die Einbindung aller Partnern in strategische Entscheidungen kann die Identifikation mit der Kooperation und den Zielen gesteigert werden. Darüber hinaus sollten wirksame Kontrollmechanismen etabliert werden (z.B. regelmäßige Treffen auf Lenkungsebene, Etappenziele in Form von Meilensteinen) [MSW06, S.81].

**Bewertung:** Die Checkliste von MAAß ET AL. zur Planung von FuE-Kooperationen wurde auf Basis empirischer Studienergebnisse entwickelt. Anwender werden auf zentrale Erfolgsfaktoren hingewiesen. Vor dem Hintergrund der Anforderungen an die systematische Planung von Transferkooperationen bilden diese einen verwertbaren Input. Allerdings handelt es sich überwiegend um generische Hinweise. Es mangelt an einem expliziten Fokus auf die interorganisationale Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die aufgrund abweichender Zielsysteme der Akteure eine spezifische Kooperationsgestaltung erfordert. Folglich wird kein Brückenschlag zu bestehenden Transferbarrieren oder charakteristischen Projekttypen hergestellt. Die Checkliste umfasst keine unterstützenden Hilfsmittel zur Umsetzung der Empfehlungen.

### A3.10 Wertkette als Methode zur Transfergestaltung nach FAIX

Die rapide Verkürzung von Innovationszyklen führt zu steigenden Anforderungen an den Technologietransfer. Es gilt, Forschungsergebnisse schneller in marktfähige Anwendungen zu überführen. Vor diesem Hintergrund stellt FAIX die **Wertkette des Technologietransfers**, ausgehend vom Konzept der Wertkette nach PORTER (Bild A-6) [Fai13], [Por99]. Forschungseinrichtungen werden bei der systematischen Analyse der eigenen Transferaktivitäten unterstützt. Vorhandene Defizite werden identifiziert und Handlungspotentiale abgeleitet [Fai13, S.33f.].

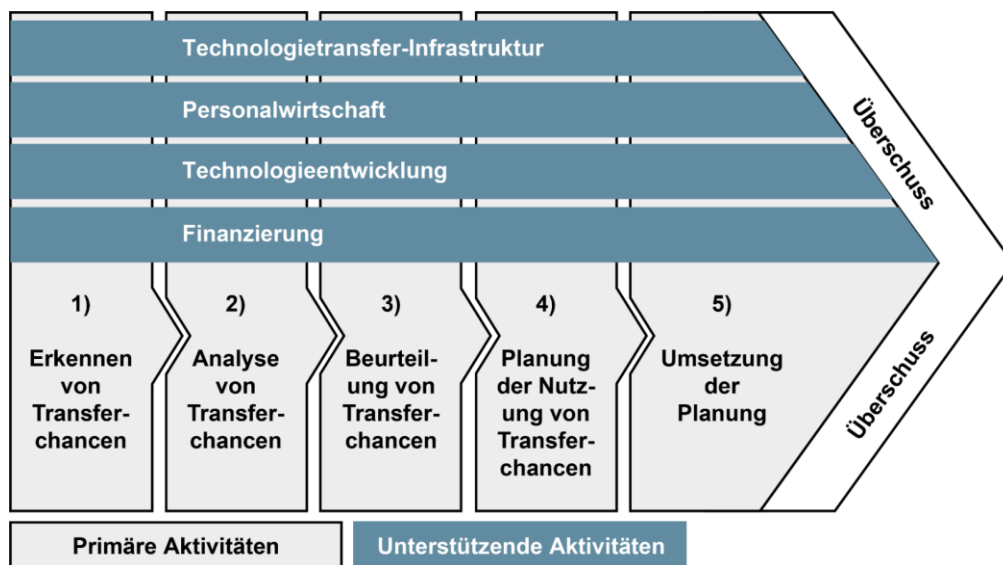


Bild A-6: Wertkette des Technologietransfers nach FAIX [Fai13, S.34]

Im Fokus stehen **sog. Transferchancen**. Diese repräsentieren Optionen zum Transfer von Forschungsergebnissen, Know-how oder sonstigen Dienstleistungen an Unternehmen. Die Identifikation und Realisierung der Transferchancen erfordert **primäre und unterstützende Aktivitäten** auf Seiten der Forschungseinrichtung [Fai13, S.34f.]. Die primären Aktivitäten **entlang eines Prozesses** beziehen sich unmittelbar auf die Realisierung der Transferchancen. Demgegenüber schaffen die unterstützenden Aktivitäten Voraussetzungen für die Leistungserbringung. Darunter fallen die Ausgestaltung der Technologietransfer-Infrastruktur, die Bereitstellung von Personal sowie dessen Qualifizierung bzgl. der Fähigkeit, Verwertungschancen zu analysieren. Die Technologieentwicklung betrifft u.a. Datenbanken zur Sammlung transferrelevanter Informationen. Ferner ist die Finanzierung der Transferaktivitäten sicherzustellen. Defizite können ihre Ursache in beiden Bereichen haben. Aus dem Erkennen lassen sich Verbesserungspotentiale ableiten. Zusammenfassend fokussieren sämtliche Aktivitäten die Generierung eines finanziellen oder qualitativen (z.B. erzielte Reputation) Überschusses. Die Anwendung des Instruments kann anlassbezogen oder wiederkehrend erfolgen [Fai13, S.36].

- 1) **Erkennen von Transferchancen:** Die Identifikation vorhandener Transferchancen bildet den Ausgangspunkt des Vorgehens. Es gilt, Überdeckungen zwischen Forschungsergebnissen und den Bedarfen potentieller Nutzer zu ermitteln. Als Hilfsmittel werden etwa Marktanalysen vorgeschlagen [Fai13, S.34f.].
- 2) **Analyse von Transferchancen:** Anschließend erfolgt eine Abschätzung des Innovationssprungs, der mittels der Technologie voraussichtlich erzielbar ist. Daraus resultiert ein initiales Bild der Motivation etwaiger Transferpartner. Es werden Anforderungen an die Integration der FuE-Ergebnisse untersucht. Hiermit verknüpft ist die Fragestellung, inwieweit Anwender in der Lage sind, die Integration leisten zu können [Fai13, S.35]. Auf diese Weise wird vermieden, an der Absorptionsfähigkeit der Transferpartner vorbei zu entwickeln [Fai13, S.37].
- 3) **Beurteilung von Transferchancen:** Anschließend werden die Potentiale gegenüber alternativen Lösungen bewertet, um die Motivation für einen Transfer auf Seiten potentieller Unternehmen weiter zu schärfen. Im Rahmen einer Wettbewerbsanalyse beurteilt die Forschungseinrichtung eigene Stärken und Schwächen (z.B. Erfahrungen im Technologietransfer, verfügbare Infrastruktur) [Fai13, S.35].
- 4) **Planung der Nutzung von Transferchancen:** Darauf aufbauend plant die Forschungseinrichtung die Verwertung der positiv bewerteten Transferchancen. Dies umfasst u.a. die Identifikation konkreter Anwenderunternehmen, die Ausarbeitung der Kundenakquisition und eine detaillierte Ressourcenplanung [Fai13, S.35].
- 5) **Umsetzung der Planung:** In der letzten Phase werden die ausgearbeiteten Transferchancen realisiert. Hierbei ist ein fortwährendes Controlling zu implementieren, um frühzeitig auf Planabweichungen reagieren zu können [Fai13, S.36].

**Beurteilung:** Die Wertkette des Technologietransfers nach FAIX dient als Hilfsmittel zur Gestaltung oder Optimierung der Transferaktivitäten von Forschungseinrichtungen. Anwender erhalten ein schrittweises Vorgehen, um vorhandene Transferchancen identifizieren, bewerten und realisieren zu können. Allerdings werden den Phasen des Modells nur vereinzelt anwendbare Methoden zugeordnet. Somit bietet die Wertkette voranging einen Orientierungsrahmen. Konkrete Hilfsmittel zur Bündelung oder Aufbereitung von Forschungsergebnissen werden nicht beschrieben. Obgleich sich relevante Anregungen ableiten lassen (z.B. Analyse von Transferchancen bzgl. der Absorptionskapazität von Unternehmen), ist der Ansatz nur bedingt auf die Entwicklung eines Cluster-übergreifenden Transferkonzepts übertragbar. Vielmehr profitieren Arbeiten eines Clustermanagements zur Strukturierung der Transferaktivitäten erheblich davon, wenn Forschungseinrichtungen in der Region eigenständig vergleichbare Ansätze verfolgen.



# A4 Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren

Tabelle A-7: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (1/14)

Ebene: Cluster						
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe	
01	Abweichende Ziele und anders gelagerte Erkenntnisinteressen: Beispielsweise fordern mittelständische Unternehmen ein sofort einsetzbares Ergebnis (z.B. marktfähiges Produkt). Die Forschungseinrichtung fokussiert Resultate zur Erweiterung der Grundlagen- und Anwendungsforschung (Erkenntnisgetriebene Forschung).	[GW96, S. 237f.], [Fic97, S.335f.], [Mei01], [Büh03], [Ple03], [ST09, S.116], [VRP09, S.247], [Eck11, S.168], [Wis16, S.37]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gegenseitiges Verständnis fördern (z.B. der unterschiedlichen Ziele und Arbeitsweisen)</li> <li>Verständnis des Technologietransfers als gegenseitiger Lernprozess</li> <li>Sensibilisierungs- und Aufklärungsaktivitäten, um das Verständnis für einen erfolgreichen Technologietransfer zu verbessern</li> <li>Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteursgruppen im Innovationscluster</li> </ul>	[Ho90, S.330], [Fic97, S.340; S.364], [ST09, S.116], [Bar11, S.303], [Eck11, S.176], [Kor13, S.44], [Lam13, S.58], [Rau13, S.198]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kooperationskultur</li> <li>Transferverständnis</li> </ul>	
02	Zu geringer personeller Austausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft	[Aca16a, S.4]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persönlicher Austausch zwischen den Transferpartnern</li> <li>„Transfers über Köpfe“ durch Transferformate fördern</li> <li>Förderung der Personalmobilität zw. Industrie und Wissenschaft</li> <li>Transferformate mit einem zeitlich befristeten Personalaustausch, um Transfer von implizitem Wissen zu ermöglichen</li> <li>Gemeinsame Nutzung von Transferinfrastruktur (z.B. Laborumgebungen, Design Thinking Bereiche, FabLabs)</li> </ul>	[Cor87, S.66], [Ple03, S.3], [OECD09, S.18], [Eck11, S.169], [Aca16a, S.5; S.33]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kooperationskultur</li> <li>Transferformate und Services</li> <li>Transferinfrastruktur</li> </ul>	
03	Mangelnde Anreize für den Technologietransfer (in den Mittelstand)	[GW96, S. 237f.], [Fic97, S.362], [LKR08], [Rau13, S.140ff.], [Wis16, S.37], [Aca16a, S.4]	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Finanzielles) Anreizsystem für den Technologietransfer zu KMU</li> <li>Unternehmen mit begrenzten Ressourcen</li> <li>Vorhandensein institutioneller Anreize für Transferaktivitäten von Forschungseinrichtungen in den Mittelstand</li> </ul>	[LKR08], [VRP09, S.240], [Dus12, S.4], [Kor13, S.44], [Lam13, S.58], [Rau13, S.143], [Aca16a, S.58]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferformate und Services</li> </ul>	
04	Unklare Vorteile/ Motive und Einsatzmöglichkeiten für den Technologietransfer (bei Akteuren aus der Region) bzw. eine unklare Kommunikation etwaiger Vorteile	[GW96, S.237f.], [LKR08, S.669f.], [Kor13, S.43]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umfassende Kommunikation über Einsatzmöglichkeiten und Vorteile des Technologietransfers (über diverse Kanäle)</li> <li>Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteursgruppen im Cluster</li> <li>Existenz eines Leitbilds guter Transferpraxis im Cluster</li> <li>Erfolgsgeschichten gelungener Transferkooperation</li> <li>Sensibilisierungs- und Aufklärungsaktivitäten, um das Verständnis für einen erfolgreichen Technologietransfer zu verbessern</li> <li>Hohe Medienpräsenz zur Steigerung des Bekanntheitsgrads, wobei in der Kommunikation die Vorteile für mittelständische Unternehmen durch Transferkooperationen betont werden</li> </ul>	[LKR08], [ZR09, S.424], [Bar11, S.303], [Eck11, S.176], [Kor13, S.44], [DKS15], [Aca16a, S.58]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kommunikation</li> <li>Kooperationskultur</li> <li>Transferverständnis</li> </ul>	
05	Innovationscluster wird nicht oder nur unzureichend mit einem Technologietransfer in den Mittelstand in Verbindung gebracht		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Medienpräsenz zur Steigerung des Bekanntheitsgrads, wobei in der Kommunikation die Vorteile für mittelständische Unternehmen durch Transferkooperationen betont werden</li> <li>Strukturiertes Angebot an Services der Clustermanagement-Organisation bzw. der Transfermittlern im Cluster</li> <li>Hohe Relevanz der FuE-Ergebnisse für einen breiten Anwenderkreis mittelständischer Unternehmen</li> <li>Existenz eines Leitbilds guter Transferpraxis im Cluster</li> </ul>	[ZR09, S.417; S.424], [Eck11 S.167], [Rau13, S.145], [DKS15], [Aca16a, S.58]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kommunikation</li> <li>Transferverständnis</li> </ul>	
06	Mangelnde Orchestrierung der Transferaktivitäten in einem Innovationscluster, z.B. Redundanzen zwischen den Services verschiedener Transfermittler in der Region des Innovationsclusters	[ZR09, S.424]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existenz eines Leitbilds guter Transferpraxis im Cluster</li> <li>Vorhandensein einer ausgeprägten Netzwerk-/ Clusteridentität</li> <li>Professionelles Clustermanagement als wichtige Instanz in erfolgreichen Innovationsclustern</li> <li>Dialog zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Transfermittlern innerhalb des Innovationsclusters unterstützen und vielfältige Möglichkeiten zur Zusammenarbeit etablieren</li> <li>Formate/ Services zur Vernetzung abstimmen und ggf. bündeln</li> </ul>	[OECD09, S.18], [ZR09, S.424], [DKS15], [Aca16a, S.33; S.58]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orchestrierung</li> </ul>	
07	Mangelnde Vernetzung zwischen verschiedenen Transferstellen von Forschungseinrichtungen untereinander	[Aca16a, S.57]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhandensein zentraler Anlaufstellen für Unternehmen</li> <li>Dialog zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Transfermittlern innerhalb des Innovationsclusters unterstützen und vielfältige Möglichkeiten zur Zusammenarbeit etablieren</li> </ul>	[Fic97, S.372f.], [OECD09, S.18]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kooperationskultur</li> <li>Vernetzung zw. Akteuren</li> </ul>	

Tabelle A-8: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (2/14)

Ebene: Cluster					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
08	Schwieriger Zugang zu FUE-Ergebnissen, da diese teils nicht adäquat kommuniziert werden oder die wissenschaftliche Fachsprache das Verständnis erschwert	[Fic97, S.336; S.358], [Kor13, S.43]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Verständlichkeit publizierter Forschungsergebnisse (d.h. Informationen knapp, anschaulich, verständlich und aussagekräftig formulieren, um Interesse zu wecken)</li> <li>Unternehmen durch verschied. Formate frühzeitig auf vielversprechende Forschungsergebnisse aufmerksam machen</li> <li>Verständnis einer Holschuld im Hinblick auf den Technologietransfer auf Seiten der Unternehmen</li> <li>Einfacher und schneller Zugang auf Forschungsergebnisse (aus geförderten Verbundprojekten) und Leistungsangeboten</li> <li>Vorhandene Möglichkeiten, damit Unternehmen frühzeitig auf Forschungsergebnisse zugreifen und diese in die betrieb. Praxis implementieren können</li> </ul>	[Fic97, S.367f., S.377], [SLR00], [Kor13, S.44], [Aca16a, S.6; S.57ff.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kommunikation</li> <li>Transferformate und Services</li> <li>Transferinfrastruktur</li> </ul>
09	Keine oder nur unzureichende Transferformate vorhanden, die auf die Bedarfe mittelständischer Unternehmen zugeschnitten sind		<ul style="list-style-type: none"> <li>Verschiedene, unternehmensindividuelle vor-Ort Services</li> <li>Strukturiertes Angebot an Services der Clustermanagement-Organisation bzw. der Transfermittlern im Cluster</li> <li>Existenz vielfältiger, praxisorientierter Kontakt- und Austauschmöglichkeiten zur Vernetzung und dem Austausch über FUE-Ergebnisse, um Beziehungen zwischen potentiellen Transferpartnern zu knüpfen, Erfahrungen auszutauschen und gemeinsam Transferideen zu entwickeln</li> </ul>	[Fic97, S.369f.], [ZR09, S.417; S.424], [Kor13, S.44], [Aca16a, S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferformate und Services</li> <li>Vernetzung zwischen Akteuren</li> </ul>
10	Unübersichtlicher Dschungel bzw. hohe Vielfalt an verschiedenen Transferformaten	[Fic97, S.353]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturiertes Angebot an Services der Clustermanagement-Organisation bzw. der Transfermittlern im Cluster</li> <li>Verständnis einer Holschuld im Hinblick auf den Technologietransfer auf Seiten der Unternehmen</li> <li>Formate/ Services zur Vernetzung abstimmen und ggf. bündeln</li> <li>Vorhandensein zentraler Anlaufstellen für Unternehmen</li> </ul>	[Fic97, S.372f.; S.377], [ZR09, S.417; S.424]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferformate und Services</li> <li>Orchestrierung</li> <li>Kommunikation</li> </ul>
11	Mangelnde Verzahnung verschiedener Transferformate	[Aca16a, S.30]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formate/ Services zur Vernetzung abstimmen und ggf. bündeln</li> <li>Enge Verzahnung aufeinander folgender (geförderter) Formate</li> </ul>	[ZR09, S.424], [Aca16a, S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferformate und Services</li> <li>Orchestrierung</li> </ul>
12	Fehlende Kenntnisse über vorhandene Transferformate bzw. mangelnde Information über Kooperationsmöglichkeiten	[GW96, S.237f.], [Fic97, S.338], [Wal03, S.4; S.23], [DLR13, S.16], [Kor13, S.43], [DIHK17, S.5]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhandensein zentraler Anlaufstellen für Unternehmen</li> <li>Verständnis einer Holschuld im Hinblick auf den Technologietransfer auf Seiten der Unternehmen aufbauen</li> <li>Verschiedene, unternehmensindividuelle vor-Ort Services</li> <li>Strukturiertes Angebot an Services der Clustermanagement-Organisation bzw. der Transfermittlern im Cluster</li> </ul>	[Fic97, S.372f.; S.377], [ZR09, S.417; S.424], [Eck11, S.176], [Kor13, S.44], [DKS15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferformate und Services</li> <li>Kommunikation</li> </ul>
13	Mangelnde Einbindung regionaler Akteure in die Gestaltung des Innovationsökosystems		<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensives Mitwirken regionaler Akteure bei der Gestaltung des Innovationsökosystems (z.B. um Akzeptanz zu steigern)</li> <li>Vertrauen als Grundlage für den Transfererfolg; Transparenz im Netzwerk als notwendiges Element der Vertrauensbildung</li> <li>Vorhandensein einer ausgeprägten Netzwerk-/ Clusteridentität</li> <li>Erreichte kritische Masse an involvierten Akteuren für ein vitales Innovationsökosystem</li> <li>Dialog zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Transfermittlern innerhalb des Innovationsclusters unterstützen</li> <li>Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteursgruppen im Cluster</li> </ul>	[OECD09, S.18], [ZR09, S.424], [DKS15], [Aca16a, S.4ff.; S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orchestrierung</li> <li>Kooperationskultur</li> </ul>



Tabelle A-9: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (3/14)

Ebene: Cluster					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
14	Keine oder nur unzureichende Transferinfrastrukturen vorhanden, die auf die Bedarfe von mittelständischen Unternehmen zugeschnitten sind		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandensein verschiedener Testumgebungen (zum Testen, zum Experimentieren)</li> <li>• Existenz von Transfer- und Experimentierräumen, an denen Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft an einem Ort zusammenfinden und kooperativ arbeiten</li> <li>• Existenz vielfältiger, praxisorientierter Kontakt- und Austauschmöglichkeiten zur Vernetzung und dem Austausch über FuE-Ergebnisse, um Beziehungen zwischen potentiellen Transferpartnern zu knüpfen, Erfahrungen auszutauschen und gemeinsam Transferideen zu entwickeln</li> </ul>	[ZR09, S.424], [Kor13, S.44], [Aca16a, S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferinfrastruktur zwischen Akteuren</li> </ul>
15	Fehlende Informationen über geeignete Forschungspartner (und deren Leistungsangebote und Services) bzw. Schwierigkeiten bei der Identifikation und Selektion geeigneter Kooperationspartner	[Cor87, S.64], [GW96, S.237f.], [Fic97, S.338; S.342f.], [Büh03], [Wal03, S.4; S.23], [DLR13, S.16], [DIHK17, S.5]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandensein zentraler Anlaufstellen für Unternehmen</li> <li>• Unterstützung bei der Identifikation geeigneter Partner für die Transferkooperation</li> <li>• Verständnis einer Holschuld im Hinblick auf den Technologietransfer auf Seiten der Unternehmen aufbauen</li> <li>• Aufwände für die Partnersuche im Rahmen der Kooperationsanbahnung reduzieren</li> <li>• Geringer Aufwand für die Partnersuche im Rahmen der Kooperationsanbahnung</li> </ul>	[Fic97, S.372f.; S.377], [Büh03, S.50], [Dus12, S.4]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation zwischen Akteuren</li> </ul>
16	Fehlende/ unzureichende Kontaktmöglichkeiten zu potentiell geeigneten Transferpartnern (z.B. zum Austausch über FuE-Ergebnisse)	[Cor87, S.64], [GW96, S.237f.], [Fic97, S.338], [Wal03, S.4; S.23], [DLR13, S.16], [DIHK17, S.5]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existenz vielfältiger, praxisorientierter Kontakt- und Austauschmöglichkeiten zur Vernetzung und dem Austausch über FuE-Ergebnisse, um Beziehungen zwischen potentiellen Transferpartnern zu knüpfen, Erfahrungen auszutauschen und gemeinsam Transferideen zu entwickeln</li> <li>• Gemeinsame Nutzung von Transferinfrastruktur (z.B. Laborumgebungen, Design Thinking Bereiche, FabLabs)</li> <li>• Geringer Aufwand für die Partnersuche im Rahmen der Kooperationsanbahnung</li> </ul>	[Fic97, S.369f.], [ZR09, S.424], [Dus12, S.4], [Kor13, S.44], [Aca16a, S.33]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferinfrastruktur zwischen Akteuren</li> </ul>
17	Unzureichende Aufbereitung und Kommunikation von Forschungsergebnissen für die Bedarfe von mittelständischen Unternehmen bzw. unzureichender Fokus der Kommunikation von FuE-Ergebnissen auf mittelständische Unternehmen	[BLS95], [Fic97, S.358], [Aca16a, S.6]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxis-/ Adressaten-/ Problemlösungsorientierte Aufbereitung und Kommunikation von Forschungsergebnissen</li> <li>• Einfacher und schneller Zugang zu FuE-Ergebnissen und Leistungsangeboten</li> <li>• Gute Verständlichkeit publizierter Forschungsergebnisse (d.h. Informationen knapp, anschaulich, verständlich und aussagekräftig formulieren, um Interesse zu wecken)</li> <li>• Unternehmen durch verschied. Formate frühzeitig auf vielversprechende Forschungsergebnisse aufmerksam machen</li> <li>• Unterstützung der praxisgerechteren Aufbereitung von Forschungsergebnissen</li> </ul>	[Fic97, S.367f.; S.377], [Kor13, S.44], [DKS15], [Aca16a, S.6; S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation Formate und Services</li> </ul>

Tabelle A-10: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (4/14)

Ebene: Organisation					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
18	Mangelhafte Absorptionskapazität auf Seiten des Unternehmens bzw. unzureichende eigene FuE-Fähigkeiten und -Kapazitäten	[Had06, S.84], [BDN11], [Eck11, S.170], [Rau13, S.140ff.], [Aca16a, S.29], [Wis16, S.37]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Absorptionskapazität des Unternehmens</li> <li>Berücksichtigung der spezifischen Absorptionskapazität des Unternehmens in der Projektplanung</li> <li>Vorhandensein organisatorischer Strukturen und Prozesse auf Seiten des Unternehmens, die eine Aufnahme und interne Verwertung des externen Know-hows unterstützen</li> <li>Vorhandensein innovationsorientierter Organisationsstrukturen (z.B. Freistellung von Routineaufgaben, Anreize schaffen, Arbeitsgruppen etablieren, Innovationsmethoden einsetzen)</li> <li>Hohe Lernfähigkeit und -bereitschaft im Unternehmen</li> <li>Verfügbarkeit von Fachkräften im Unternehmen, welche eine hohe Kenntnis der Forschungsseite besitzen und Netzwerkbeziehungen zur Forschung pflegen</li> <li>Existenz v. "Knowledge Activists"/ Promotoren zur Koordination u. Verantwortung von Transferaktivitäten auf Unternehmensseite</li> </ul>	[Hof90, S.375], [Fic97, S. 355; S.374ff.], [Szu00], [SS05], [CT03], [VJL08], [ST09, S.116], [VRP09, S.245ff.], [Eck11, S.169; S.173], [Rau13, S.139f.; S.144], [Aca16a, S.29]	Know-how- und Technologie-anwender
19	Mangelnde Innovationsorientierung auf Führungsebene des Unternehmens	[Fic97, S.349]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestaltung von innovationsorientierter Organisationsstrukturen unterstützen (z.B. Freistellung involvierter Beschäftigter von Routineaufgaben, Anreize schaffen, Etablierung von Arbeitsgruppen, Einsatz von Innovationsmethoden)</li> <li>Ausgeprägte Innovationsorientierung/ Innovationskultur (z.B. Flexibilität, Offenheit, Kooperationsbereitschaft) des Unternehmens ist vorteilhaft für den Technologietransfer</li> </ul>	[Fic97, S. 349; S.374ff.], [SLR00], [Lan13, S.58], [Rau13, S.141f.]	Know-how- und Technologie-anwender
20	Vorhandensein des „Not-invented-here“-Syndrom auf Seiten des mittelständischen Unternehmens	[Fic97, S.338; S.349], [GL12], [Rau13, S.139f.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entgegenwirkung des "Not-invented-here" Syndroms</li> <li>Ausgeprägte Innovationsorientierung/ Innovationskultur (z.B. Flexibilität, Offenheit, Kooperationsbereitschaft) des Unternehmens ist vorteilhaft für den Technologietransfer</li> <li>Existenz v. "Knowledge Activists"/ Promotoren zur Koordination u. Verantwortung von Transferaktivitäten auf Unternehmensseite</li> </ul>	[Fic97, S. 349; S.374ff.], [VRP09, S.247f.], [Rau13, S.139; S.144], [Aca16a, S.29]	Know-how- und Technologie-anwender
21	Angst v. ungewolltem Know-how-Abfluss (z.B. auch bzgl. der Unternehmensstrategie), insb. bei Open Innovation Ansätzen	[BLS95], [Fic97, S.343], [Rau13, S.139f.], [Aca16a, S.49]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgeprägte Innovationsorientierung/ Innovationskultur (z.B. Flexibilität, Offenheit, Kooperationsbereitschaft) des Unternehmens ist vorteilhaft für den Technologietransfer</li> </ul>	[Fic97, S. 349; S.374ff.]	Know-how- und Technologie-anwender
22	Vorbehalte gegenüber Transferkooperationen auf Seiten der mittelständischen Unternehmen aufgrund hoher Anforderungen bzgl. Offenlegungen bzw. Veröffentlichungen (Ziel: Zurückhaltung bei Veröffentlichung, Exklusivität der Nutzungsrechte)	[Fic97, S.338], [Aca16a, S.29]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gegenseitiges Verständnis (z.B. bzgl. unterschiedlicher Ziele und Arbeitsweisen)</li> <li>Hohe Verlässlichkeit des jeweiligen Kooperationspartners (z.B. gekennzeichnet dadurch, dass bei besonderen Anliegen die Unterstützung über den vereinbarten Rahmen hinausgeht)</li> <li>Abstimmung von Geheimhaltungsanforderungen</li> <li>Verfügbarkeit von Fachkräften im Unternehmen, welche eine hohe Kenntnis der Forschungsseite besitzen und Netzwerkbeziehungen zur Forschung pflegen</li> <li>Beteiligung des Unternehmens in universitären Netzwerken</li> </ul>	[Hof90, S.330], [Fic97, S.340; S.364], [Ple03, S.3], [Wai03], [VRP09, S.247f.], [Lan13, S.58], [Rau13, S.144; S.198], [Aca16a, S.29]	Know-how- und Technologie-anwender

Tabelle A-11: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (5/14)

Ebene: Organisation						
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe	
23	Mangelnde Motivation der im Technologietransfer involvierten Beschäftigten auf Seiten des Unternehmens	[Fic97, S.346], [ST09, S.116], [Rau13, S.139]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Motivation der beteiligten Partner im Rahmen von Transferaktivitäten</li> <li>Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteursgruppen im Innovationscluster</li> </ul>	[Szu00], [ST09, S.116], [ZR09, S.424], [Rau13, S.139]	Know-how- und Technologie-anwender	
24	Schwierigkeiten bei der Identifikation von FuE-Ergebnissen und der nachgeschalteten Überprüfung, ob diese auf die eigenen Produkte etc. des Unternehmens relevant und übertragbar ist; Unkenntnis bzw. mangelhafter Überblick über relevante FuE-Ergebnisse auf Seiten der mittelständischen Unternehmen	[GW96, S.237f.], [Fic97, S.344], [Kor13, S.43], [Aca16a, S.30]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhandensein zentraler Anlaufstellen für Unternehmen</li> <li>Gute Zugänglichkeit und Verständlichkeit publizierter Forschungsergebnisse (d.h. knapp, anschaulich, verständlich und aussagekräftig, um Interesse zu wecken)</li> <li>Unternehmen durch verschiedene Formate und Services frühzeitig auf Forschungsergebnisse aufmerksam machen</li> <li>Unternehmen bei der systematischen Identifikation und Bewertung von Forschungsergebnisse unterstützen</li> <li>Vorhandensein verschiedener Testumgebungen (zum Testen, zum Experimentieren)</li> <li>Beteiligung des Unternehmens in universitären Netzwerken</li> </ul>	[Fic97, S.367f.], [Szu00], [ZR09, S.424], [Kor13, S.40; S.44], [Lan13, S.58] [Aca16a, S.6; S.59]	Know-how- und Technologie-anwender	
25	Fehlendes Know-how über Such-/ Bewertungsstrategien von FuE-Ergebnissen auf Seiten des mittelständischen Unternehmens (z.B. Potentialbewertung, Reifegradanalyse)	[GW96, S.237f.], [Kor13, S.43]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unternehmen bei der systematischen Identifikation und Bewertung von Forschungsergebnisse unterstützen</li> </ul>	[Fic97, S.371], [SLR00], [ZR09, S.424], [Kor13, S.40]	Know-how- und Technologie-anwender	
26	Mangelnde Fähigkeit des Unternehmens, die eigenen Bedarfe zu identifizieren, einzugrenzen und zu beschreiben	[Fic97, S.341]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterstützung von Sondierungs- und Machbarkeitsphasen im Vorfeld von FuE-Projekten</li> </ul>	[Kor13, S.44], [Aca16a, S.31; S.41; S.59]	Know-how- und Technologie-anwender	
27	Mangel an Entwicklungskapital mit Risikocharakter, um langfristig angelegte FuE-Vorhaben zu finanzieren; mangelnde Ressourcen für hochvolumige, längerfristige Innovationsprojekte; mangelnde finanzielle Ressourcen für Kooperationen mit Forschungseinrichtungen	[Fic97, S.343; S.350]	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Finanzielles) Anreizsystem für den Technologietransfer zu mittelständischen Unternehmen</li> <li>Finanzielle Unterstützung für FuE-Vorhaben, insb. für kleine mittelständische Unternehmen mit begrenzten Ressourcen</li> </ul>	[Dus12, S.4], [Kor13, S.44], [Rau13, S.143], [Aca16a, S.33; S.58]	Know-how- und Technologie-anwender	
28	Mangelnde Transfer- bzw. Kooperationserfahrung (z.B. wenn Unternehmen keine bzw. wenig FuE-Aktivitäten mit Forschungspartnern durchgeführt haben)	[BLS95], [Fic97, S.340; S.343], [Had06, S.84], [BC09], [Eck11, S.170], [HK17, S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Transferkooperationen steigern das Vertrauen und legen den Grundstein für langfristige Partnerschaften</li> <li>Verfügbarkeit von Fachkräften im Unternehmen, welche eine hohe Kenntnis der Forschungsseite besitzen und Netzwerkbeziehungen zur Forschung pflegen</li> <li>Beteiligung des Unternehmens in universitären Netzwerken</li> <li>Bestehende (positive) Transfererfahrung/ hohe Transferaktivität auf Seiten des Unternehmens</li> <li>Durchgeführte/ abgeschlossene Kooperationsprojekte</li> </ul>	[CT03], [MMG04], [SS05], [SC08], [VJL08], [BC09], [VRP09, S.247f.], [BDS10], [Lan13, S.58], [Rau13, S.144], [Aca16a, S.28f.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Know-how- u. Technologie-anwender</li> <li>Know-how- u. Technologie-anbieter</li> </ul>	



Tabelle A-12: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (6/14)

Ebene: Organisation						
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe	
29	Schlechte bzw. negative Erfahrungen aus abgeschlossenen Kooperationen bzw. Transferprojekten	[BLS95], [MMG04], [Eck11, S.170], [Rau13, S.140ff.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Transferkooperationen steigern das Vertrauen und legen den Grundstein für langfristige Partnerschaften</li> <li>Bestehende (positive) Transfererfahrung/ hohe Transferaktivität auf Seiten des Unternehmens</li> <li>Beteiligung des Unternehmens in universitären Netzwerken</li> </ul>	[CT03], [MMG04], [VRP09, S.247f.], [Lan13, S.58], [Aca16a, S.28]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Know-how- u. Technologie-anwender</li> <li>Know-how- u. Technologie-anbieter</li> </ul>	
30	Befürchtung, dass das Unternehmen nur als Versuchsfeld für neue Entwicklungen und Ansätze dient, die sich im Praxiseinsatz als nicht tauglich erweisen	[Fic97, S.337]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhandensein verschiedener Testumgebungen (zum Testen, zum Experimentieren)</li> <li>Unterstützung von Sondierungs- und Machbarkeitsphasen im Vorfeld von FuE-Projekten</li> </ul>	[Kor13, S.44], [Aca16a, S.31; S.41; S.59]	Know-how- und Technologie-anwender	
31	Angst, dass sich infolge des Technologietransfers eine technologische Abhängigkeit zur Forschungseinrichtung ergibt	[BLS95], [Fic97, S.343], [Mei01], [Rau13, S.139ff.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Transferkooperationen steigern das Vertrauen und legen den Grundstein für langfristige Partnerschaften</li> <li>Bestehende (positive) Transfererfahrung/ hohe Transferaktivität auf Seiten des Unternehmens</li> </ul>	[CT03], [MMG04], [VRP09, S.247f.], [Aca16a, S.28]	Know-how- und Technologie-anwender	
32	Mangelndes Interesse an übergeordneten, vollständigen wissenschaftlichen Erkenntnissen, die über praktische Problemstellungen hinausgehen, auf Seiten der Unternehmen	[Fic97, S.338], [LKR08, S.667]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteursgruppen im Innovationscluster</li> <li>Gegenseitiges Verständnis (z.B. bzgl. der unterschiedlichen Ziele und Arbeitsweisen)</li> </ul>	[Hof90, S.330], [Fic97, S.340; S.364], [ZR09, S.424], [Lan13, S.58], [Rau13, S.198]	Know-how- und Technologie-anwender	
33	Technologietransfer und/ oder externem Know-how wird auf Seiten des Unternehmens nur eine geringe Bedeutung beigemessen; Mangelnde Akzeptanz des Technologietransfers auf Seiten der mittelständischen Unternehmen	[GW96, S.237f.], [ZR09, S.424]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteursgruppen im Innovationscluster</li> <li>Umfassende Kommunikation über Einsatzmöglichkeiten und Vorteile des Technologietransfers (über diverse Kanäle)</li> <li>Leitfäden und Beispiele gelungener Transferprojekte vorhanden</li> <li>Existenz von "Knowledge Activists"/ Promotoren zur Koordination und Verantwortung von Transferaktivitäten im Unternehmen</li> <li>Hohe Relevanz der FuE-Ergebnisse für einen breiten Anwenderkreis mittelständischer Unternehmen</li> <li>Beteiligung des Unternehmens in universitären Netzwerken</li> </ul>	[VRP09, S.247f.], [ZR09, S.424], [BDN11], [Eck11, S.176], [Kor13, S.44], [Lan13, S.58], [Rau13, S.144], [Aca16a, S.29]	Know-how- und Technologie-anwender	
34	Vorbehalte gegenüber Transferkooperationen auf Seiten der Forschungseinrichtung aufgrund eingeschränkter Veröffentlichungsmöglichkeiten (Ziel: frühzeitige, umfassende Veröffentlichung von FuE-Ergebnissen)	[Fic97, S.338; S.363]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gegenseitiges Verständnis (z.B. bzgl. der unterschiedlichen Ziele und Arbeitsweisen)</li> <li>Hohe Verlässlichkeit des jeweiligen Kooperationspartners</li> <li>Offenheit gegenüber den Bedarfen des Unternehmens</li> </ul>	[Hof90, S.330], [Fic97, S.340; S.364], [CT03], [Wal03], [MMG04], [Lan13, S.58], [Rau13, S.198]	Know-how- und Technologie-anbieter	
35	Mangelndes Interesse an (niederschweligen) Anwendungsproblemen von mittelständischen Unternehmen auf Seiten der Forschungseinrichtung	[Cor87, S.64], [GW96, S.237f.], [Fic97, S.337], [LKR08, S.667]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteursgruppen im Innovationscluster</li> <li>Hohe Transferfähigkeit der Forschungseinrichtung (z.B. Transferspezifische Kompetenzen der Beschäftigen)</li> </ul>	[ZR09, S.424], [Kor13, S.41], [OSK+15, S.55]	Know-how- und Technologie-anbieter	

Tabelle A-13: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (7/14)

Ebene: Organisation						
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe	
36	Mangelnde Fähigkeit auf Seiten der Forschungseinrichtung, FuE-Ergebnisse an mittelständische Unternehmen zu kommunizieren	[Fic97, S.358]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Kundenorientierung und hoher Praxisbezug der Forschungseinrichtung</li> <li>Hohes Markt- und Kundenverständnis</li> <li>Umsetzung eines effektiven internen Marketings, um die Transferpotentiale der Forschungseinrichtung auszuschöpfen</li> </ul>	[ZR09, S.424], [Lan13, S.58], [OSK+15, S.55]	Know-how- und Technologieanbieter	
37	Mangelnde Transferkultur bzw. -orientierung der Forschungseinrichtung (d.h. dritte akademische Mission nur schwach verankert); Wahrnehmung der Universitäten und Forschungseinrichtungen als "Elfenbeinturm" von Seiten der Industrie	[LKR08, S.667], [Rau13, S.198], [Aca16a, S.4], [Wis16]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Kundenorientierung und hoher Praxisbezug der Forschungseinrichtung</li> <li>Hochschulinterne Anreizsysteme für Kooperationen mit mittelständischen Unternehmen</li> <li>Bestehende (positive) Transfererfahrung/ hohe Transferaktivität auf Seiten der Forschungseinrichtung</li> <li>Technologie transfer wird als Säule der Strategie der Forschungseinrichtung und Kernaktivität verstanden</li> <li>Hohe Bedeutung der Verwertung von Forschungsergebnissen im Sinne des Technologietransfers für den Instituterfolg</li> </ul>	[SLR00], [CT03], [MMG04], [VRP09, S.248], [ZR09, S.424], [Kor13, S.41], [Lan13, S.58], [Rau13, S.143], [S.198], [OSK+15, S.55], [Aca16a, S.58]	Know-how- und Technologieanbieter	
38	Mangelnde Motivation und Eigeninitiative für den Technologietransfer in den Mittelstand auf Seiten der Forschungseinrichtung	[LKR08, S.667], [Fic97, S.363], [Kor13, S.43], [Rau13, S.139]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Motivation der beteiligten Partner in Transferaktivitäten</li> <li>Hohe Kooperationsbereitschaft aller Akteursgruppen im Cluster</li> <li>Hohe Kundenorientierung und hoher Praxisbezug der Forschungseinrichtung</li> <li>Bestehende (positive) Transfererfahrung/ hohe Transferaktivität auf Seiten der Forschungseinrichtung</li> <li>Verantwortung für den Transfer liegt auch auf Mitarbeiter*innen-ebene, nicht ausschließlich bei einer zentralen Stelle</li> <li>Technologie transfer wird als Säule der Strategie der Forschungseinrichtung und Kernaktivität verstanden</li> </ul>	[Szu00], [Pie03, S.3], [ZR09, S.424], [Rau13, S.139]	Know-how- und Technologieanbieter	
39	Mangelnde Ressourcen zur systematischen Aufbereitung und der Darstellung von erarbeiteten Forschungsergebnissen	[Fic97, S.364]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umsetzung eines effektiven internen Marketings, um die Transferpotentiale der Forschungseinrichtung auszuschöpfen</li> <li>Ausreichende Ressourcen (Kapazität, Finanzmittel) für die Organisation und Umsetzung von Transferaktivitäten vorhanden (z.B. Marketing, Veranstaltungen, Aufbereitung von Forschungsergebnissen, Betrieb von Testumgebungen)</li> </ul>	[OSK+15, S.55]	Know-how- und Technologieanbieter	
40	Mangelnde Kenntnis über Anwendungsfelder, Zielgruppen oder potentielle Märkte der Forschungsergebnisse auf Seiten der Forschungseinrichtung	[GW96, S.237f.], [Kor13, S.43]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unternehmen durch Formate und Services frühzeitig auf vielversprechende Forschungsergebnisse aufmerksam machen</li> <li>Hohe Kundenorientierung und hoher Praxisbezug der Forschungseinrichtung</li> <li>Hohes Markt- und Kundenverständnis</li> </ul>	[Fic97, S.368], [ZR09, S.424], [Lan13, S.58]	Know-how- und Technologieanbieter	
41	Passives Verständnis der eigenen Rolle im Innovationsprozess von Transfermittlern und/ oder limitierte Ressourcen der Transfermittler in der Clusterregion für aufwändige Services/ Transferaktivitäten	[ZR09, S.424]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Professionell agierende Transfermittler und Multiplikatoren</li> <li>Rollenverständnis des Transfermittlers als aktiv agierender Innovationstreiber</li> <li>Professionalisierung der Technologietransfer-Organisationen in der Region aktiv treiben</li> </ul>	[Aca16a, S.57]	Transfermittler	

Tabelle A-14: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (8/14)

Ebene: Projekt						
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe	
42	Fehlendes Vertrauen zwischen den Kooperationspartnern (beispielhaftes Problem: Wissen wird im Projekt nur unzureichend geteilt)	[SCJ04], [VRP09, S.247f.], [Rau13, S.139]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Verlässlichkeit des jeweiligen Kooperationspartners (z.B. gekennzeichnet dadurch, dass bei besonderen Anliegen die Unterstützung über den vereinbarten Rahmen hinausgeht)</li> <li>Offenheit und Vertrauen gegenüber Kooperationspartner (Zugang zu projektrelevanten Informationen, Bereitschaft zum Teilen von Wissen etc.)</li> <li>Häufiger persönlicher Austausch während der Kooperation</li> <li>Gewährung von zusehendem Freiraum untereinander</li> <li>Mehrstufige Projektumsetzungen, um Vertrauen sukzessive aufzubauen</li> <li>Erfolgreiche Transferkooperationen steigern das Vertrauen und legen den Grundstein für langfristige Partnerschaften</li> </ul>	[Cor87, S.66], [Wai03], [SCJ04], [SB06], [SC08], [VRP09, S.247], [BDS10], [GGG11, S.55], [Lan13, S.58], [Rau13, S.139], [Aca16a, S.28]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferverständnis</li> <li>Durchführung</li> </ul>	
43	Mangelnde Flexibilität in der Durchführung/ Abwicklung von Transferprojekten (z.B. bei auftretenden Komplikationen)	[HK17, S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexibilität in Transferprojekten über die Laufzeit ermöglichen und Entscheidungsspielräume einräumen, um auf Veränderungen reagieren zu können</li> <li>Vorherrschendes Verständnis des Technologietransfers als nichtlinear und rekursiv</li> </ul>	[Cor87, S.66], [Ple03], [Eck11, S.173], [Mor13]	Durchführung	
44	Lange Zeitaufwände von Beantragungsvorfahren (bis zum Projektstart) und der Projektdurchführung bzw. eine unzureichende Bearbeitungsgeschwindigkeit verhindern eine schnelle Realisierung von Innovationsideen. Lange Vorlaufzeiten von Projekten berücksichtigen die Schnelligkeit des Innovationsgeschehens nur unzureichend.	[Rau13, S.198], [HK17, S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schlanke Antragsverfahren mit geringem administrativen Aufwand und kurze Zeiträume zwischen Beantragung und Projektstart, um der hohen Geschwindigkeit des Innovationsgeschehens Rechnung zu tragen</li> <li>Hohe Geschwindigkeit bei der Transferprojekt-Bearbeitung</li> </ul>	[Fic97, S.352], [Lan13, S.58], [Rau13, S.198], [Aca16a, S.5; S.28]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitung</li> <li>Durchführung</li> </ul>	
45	Unterschiedliche Erwartungshaltungen der potentiellen Transferpartner über den Umgang mit geistigem Eigentum (als Input in die Kooperation, als Ergebnis der Kooperation etc.)	[LKR08, S.669], [Aca16a, S.5]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrung von gegenseitigen Interessen</li> <li>Rechtzeitige Klärung von Rechtsfragen</li> <li>Offenheit und Vertrauen gegenüber Kooperationspartner</li> <li>Abstimmung von Geheimhaltungsanforderungen</li> </ul>	[SB06], [Lan13, S.58], [Rau13, S.219]	Transferverständnis	
46	Unterschiedliche Vorstellungen bzw. grundsätzliche Vorbehalte bzgl. der Geheimhaltung von Projektergebnissen	[Cor87, S.64], [BLS95], [Rau13, S.198]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abstimmung von Geheimhaltungsanforderungen</li> <li>Offenheit und Vertrauen gegenüber Kooperationspartner</li> <li>Rechtzeitige Klärung von Rechtsfragen</li> </ul>	[Ple03, S.3], [Lan13, S.58], [Rau13, S.219]	Transferverständnis	
47	FuE-Ergebnis nach Abschluss des Transferprojekts zu weit von der Verwertung entfernt, stattdessen sind hohe Aufwände bzgl. der praxisgerechten Verwertung erforderlich	[Fic97, S.357]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klare Bedarfserfassung und Zielsetzung für das FuE-Kooperationsprojekt</li> <li>Klare Beschreibung von Lösungsweg, Arbeitspaketen und Verantwortlichkeiten (Zeit- u. Aufwandsplan inkl. Meilensteine)</li> <li>Definition erreichbarer Projektziele („Ergebnisrealismus“) und Fokus auf nützliche Transferinhalte</li> </ul>	[Wai03], [GGG11, S.55], [Lan13, S.58], [Mor13]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitung</li> <li>Anwendung</li> </ul>	



Tabelle A-15: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (9/14)

Ebene: Projekt					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
48	Zu hohe Erwartung an die Resultate des Technologietransfers (z.B. sofort einsetzbares Ergebnis)	[Hof90, S.375], [Fic97, S.355], [Büh03]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klare Bedarfserfassung und Zielsetzung für das Transferprojekt</li> <li>Klare Beschreibung von Lösungsweg, Arbeitspaketen und Verantwortlichkeiten (Zeit- u. Aufwandsplan inkl. Meilensteine)</li> <li>Eindeutige, herausfordernde, jedoch erreichbare Ziele setzen</li> <li>Definition erreichbarer Projektziele („Ergebnisrealismus“) und Fokus auf nützliche Transferinhalte</li> </ul>	[Wai03], [Ger04, S.207ff.], [GGG11, S.55], [Lan13, S.58], [Mor13]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferverständnis</li> <li>Vorbereitung</li> </ul>
49	Unklare Zielsetzung für das Transferprojekt oder abweichende Zielvorstellungen der Partner	[BC09], [ST09, S.116], [Mor13]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klare Bedarfserfassung und Zielsetzung für das Transferprojekt</li> <li>Berücksichtigung der spezifischen Absorptionskapazität des Unternehmens in der Projektplanung</li> <li>Geringe Unsicherheit bzgl. der Nichterreichung v. Projektzielen</li> <li>Eindeutige, herausfordernde, jedoch erreichbare Ziele setzen</li> <li>Gleiches Verständnis der Partner über Transferobjekt/-inhalt</li> <li>Klare Beschreibung von Lösungsweg, APs, Verantwortlichkeiten</li> </ul>	[CT03], [Wai03, S.45], [Ger04, S.207ff.], [ST09, S.116], [GGG11, S.55], [Lan13, S.58], [Mor13], [Rau13, S.219]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgangsbasis</li> <li>Vorbereitung</li> <li>Durchführung</li> </ul>
50	Unterschätzung des (teilweise hohen) Aufwands zur Integration der transferierten Technologie in das Unternehmen	[Fic97, S.355], [Eck11, S.169]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berücksichtigung der spezifischen Absorptionskapazität des Unternehmens in der Projektplanung</li> <li>Entgegenwirkung des "Not-invented-here" Syndroms</li> <li>Ausgeprägter Kooperationscharakter des Transferprojekts</li> <li>Ausreichende Kapazitäten, damit sich die involvierten Beschäftigten auf die Projektarbeit fokussieren können</li> <li>Umfangreiche Vorkenntnisse des Unternehmens zum Projektinhalt, um Schwierigkeiten und Risiken bewerten zu können</li> </ul>	[CT03], [BC09], [ST09, S.116], [Eck11, S.173], [GGG11, S.55], [Rau13, S.139], [S.143; S.198], [OSK+15, S.55]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgangsbasis</li> <li>Vorbereitung</li> <li>Durchführung</li> <li>Anwendung</li> </ul>
51	Schwierigkeiten bei der Integration und Weiterentwicklung der transferierten Technologie in die eigenen Produkte, Prozesse etc., bspw. aufgrund zu hoher technologischer Anforderungen (z.B. Mangeln an qualifiziertem Personal, um die Adaption zu bewältigen); geringe Kapazitäten zur Übertragung der Ergebnisse in die Anwendung	[Fic97, S.344; S.355ff.], [BC09], [Eck11, S.169ff.], [Kor13, S.43]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhandensein organisatorischer Strukturen und Prozesse auf Seiten des Unternehmens, die eine Aufnahme und interne Verwertung des externen Know-hows unterstützen</li> <li>Gestaltung innovationsorientierter Organisationsstrukturen unterstützen (z.B. Freistellung involvierter Beschäftigter von Routineaufgaben, Anreize schaffen, Etablierung von Arbeitsgruppen, Einsatz von Innovationsmethoden)</li> <li>Berücksichtigung der spezifischen Absorptionskapazität des Unternehmens in der Projektplanung</li> <li>Entgegenwirkung des "Not-invented-here" Syndroms</li> <li>Angemessener Technologiesprung bzw. auf die Technologiekompetenz des Unternehmens angepasster Neuheitsgrad</li> <li>Vorhandene Kompetenzen im kooperationsrelevanten Technologiefeld, um externe Ideen aufzunehmen und weiterzuentwickeln</li> <li>Anknüpfungspunkte innerhalb des Unternehmens für das externe Know-how vorhanden</li> <li>Ausgeprägter Kooperationscharakter des Transferprojekts</li> <li>Häufiger persönlicher Austausch während der Kooperation</li> <li>Verf. Kapazitäten beim Unternehmen zur Ergebnisverwertung</li> </ul>	[Hof90, S.360ff.], [Fic97, S.345; S.361; S.374ff.], [Mei01, S.111], [BC09], [ST09, S.116], [VRP09, S.246], [DG10, S.701], [Gre10, S.109], [Eck11, S.173], [GGG11, S.55], [Rau13, S.139; S.149], [Gue16, S.24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgangsbasis</li> <li>Vorbereitung</li> <li>Durchführung</li> <li>Anwendung</li> </ul>

Tabelle A-16: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (10/14)

Ebene: Projekt					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
52	Schwieriger Transfer von implizitem Wissen (z.B. aufgrund Personengebundenheit des Wissens) bzw. von implizit vorhandenem Know-how bzw. unzureichende Planung des Transfers	[Cor82, S.161], [Hof90], [Fic97, S.359], [Ple03], [ST09], [Eck11, S.169]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferformate müssen die hohe Bedeutung des impliziten Wissens berücksichtigen (z.B. Beratung als integraler Bestandteil des Formats)</li> <li>• Transferformate mit einem zeitlich befristeten Personalaustausch, um den Transfer von implizitem Wissen zu ermöglichen</li> <li>• Ausgeprägter Kooperationscharakter des Transferprojekts</li> <li>• Häufiger persönlicher Austausch während der Kooperation</li> <li>• Hoher Anteil an explizitem Wissen kann den Technologietransfer vereinfachen (Kodifizierbarkeit des Wissens, Artikulierbarkeit, Kommunizierbarkeit)</li> <li>• Hoher Interaktionsumfang/ -grad im Rahmen der Kooperation</li> </ul>	[CT03], [Ple03, S.3], [ST09], [VRP09, S.244], [Gre10, S.109], [Eck11, S.169], [S.174], [GGG11, S.55], [Rau13, S.145]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferverständnis</li> <li>• Vorbereitung</li> <li>• Durchführung</li> </ul>
53	Unzureichende Priorisierung des Transferprojekts (z.B. aufgrund des Tagesgeschäfts auf Seiten des Unternehmens)	[Fic97, S.339], [CT03], [Rau13, S.140ff.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Dringlichkeit der Herausforderung, auf welches sich der Technologietransfer bezieht</li> <li>• Strategische Bedeutung/ hohe Relevanz des Transferprojekts für das Unternehmen (z.B. Entwicklung v. Alleinstellungsmerk.)</li> <li>• Hohe strategische Konsistenz</li> <li>• Unterstützung durch das Management</li> <li>• Hohe Bedarfsorientierung des Transferprojekts sicherstellen</li> <li>• Ausreichende Kapazitäten, damit sich die involvierten Beschäftigten auf die Projektarbeit fokussieren können</li> <li>• Hoher realer Projektnutzen</li> </ul>	[Mei01, S.111], [CT03], [BC09], [VRP09, S.249], [BDN11], [Lan13, S.58], [Rau13, S.143; S.198], [OSK+15, S.55], [WSK15, S.57]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangsbasis</li> <li>• Vorbereitung</li> <li>• Durchführung</li> </ul>
54	Unzureichendes Commitment seitens des Managements für das Transferprojekt; unzureichende Einbindung des Managements in die Planung und Durchführung der Kooperation	[MMG04], [Rau13, S.143]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Bedarfsorientierung des Transferprojekts</li> <li>• Hohes Commitment der Führungsebene gegenüber der Transferkooperation; Managementunterstützung vorhanden</li> <li>• Strategische Bedeutung/ hohe Relevanz des Transferprojekts für das Unternehmen (z.B. Alleinstellungsmerkmale entwickeln)</li> <li>• Hohe strategische Konsistenz</li> <li>• Regelmäßige Abstimmung mit der Führungsebene</li> </ul>	[Mei01, S.111], [MMG04], [BC09], [VRP09, S.240], [GGG11, S.55], [Lan13, S.58], [Rau13, S.50; S.143], [WSK15, S.57]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangsbasis</li> <li>• Vorbereitung</li> <li>• Durchführung</li> </ul>
55	Fehlende bzw. mangelnde Ressourcen/ Kapazitäten (z.B. Unternehmensseite, wenn neben dem Tagesgeschäft keine Personalkapazitäten für das Projekt verfügbar sind oder auf Seiten der Forschungseinrichtung, aufgrund starker Belastung durch Forschung und Lehre); unzureichende Personalressourcen des Unternehmens und/ oder deren mangelnde Qualifikation	[GW96, S.237f.], [Fic97, S.341; S.362], [LKR08, S.667], [BC09], [DLR13, S.16], [Kor13, S.43], [Rau13, S.143; S.198], [Aca16a, S.30]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausreichende Ressourcen für die Umsetzung von Transferaktivitäten auf Seiten der Forschungseinrichtung vorhanden</li> <li>• Ausreichende Kapazitäten, damit sich die involvierten Beschäftigten auf die Projektarbeit fokussieren können</li> <li>• Klare Beschreibung von Lösungsweg, Arbeitspaketen und Verantwortlichkeiten</li> <li>• Projektteam auf Seiten des Unternehmens verfügt über ausreichend qualifizierte Fachexperten für die Kooperation</li> </ul>	[BC09], [VRP09, S.249], [Rau13, S.143; S.198], [OSK+15, S.55]	Durchführung



Tabelle A-17: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (11/14)

Ebene: Projekt					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
56	Mangelnde Implementierungsunterstützung beim Transfer der FuE-Ergebnisse	[Kor13, S.44], [Aca16a, S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorhandensein verschiedener Testumgebungen (zum Testen, zum Experimentieren)</li> </ul>	[Kor13, S.44], [Aca16a, S.59]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchführung</li> <li>Anwendung</li> </ul>
57	Unzureichende systematische Planung des Transferprojekts bzw. Fehler in der Kooperationsplanung	[Ger04, S.207ff.], [Ger05a, S.164f.], [Gre10, S.6; S.257], [Mor13]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klare Bedarfserfassung und Zielsetzung für das FuE-Kooperationsprojekt vorhanden</li> <li>Klare Beschreibung von Lösungsweg, Arbeitspaketen und Verantwortlichkeiten (Zeit- u. Aufwandsplan inkl. Meilensteine)</li> <li>Geringe Unsicherheit bzgl. der Nichterreicherung von Zielen</li> <li>Gleiches Verständnis über das Transferobjekt/ den Projektinhalt</li> </ul>	[CT03], [Wal03, S.45], [Ger04, S.207ff.], [GGG11, S.55], [Mor13]	Vorbereitung
58	Unterschiedliche Arbeitsweisen und/ oder divergierendes Zeitverständnis in der Transferkooperation zwischen Wissenschaft und Unternehmen	[ST09, S.116], [Lan13, S.58], [Rau13, S.140]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorherrschendes Verständnis des Technologietransfers als nichtlinear und rekursiv</li> <li>Mögliche Konflikte aufgrund unterschiedlicher Arbeitsweisen und Ziele der Partner vorab adressieren; ggf. abweichende Erwartungshaltungen und Anforderungen identifizieren</li> <li>Berücksichtigung der unterschiedlichen Arbeitsweisen zwischen Industrie und Wissenschaft</li> <li>Klare Beschreibung von Lösungsweg, Arbeitspaketen und Verantwortlichkeiten (Zeit- u. Aufwandsplan inkl. Meilensteine)</li> <li>Gewährung von zustehernden Freiraum untereinander</li> </ul>	[Fic97, S.340; S.364], [Hof90, S.330], [LKR08, S.667], [ST09, S.116], [Eck11, S.173], [GGG11, S.55], [Lan13, S.58], [Rau13, S.198; S.219]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferverständnis</li> <li>Vorbereitung</li> <li>Durchführung</li> </ul>
59	Unzureichende Kenntnis über die Motive des jeweiligen Kooperationspartners (z.B. der Zielvorgaben der Forschung)	[Fic97, S.338], [LKR08, S.669f.], [Rau13, S.198]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verständnis des Transfers als gegenseitiger Lernprozess</li> <li>Offenheit und Vertrauen gegenüber Kooperationspartner</li> <li>Mögliche Konflikte aufgrund unterschiedlicher Arbeitsweisen und Ziele der Partner adressieren; ggf. abweichende Erwartungshaltungen und Anforderungen identifizieren</li> <li>Sensibilisierungs- und Aufklärungsaktivitäten, um das zugrundeliegende Verständnis für einen erfolgreichen Technologietransfer zu verbessern</li> </ul>	[Hof90, S.330], [Fic97, S.340; S.364], [LKR08, S.669f.], [Bar11, S.303], [Eck11, S.173], [Lan13, S.58], [Rau13, S.198]	Transferverständnis
60	Ausgeprägte „Konsumentenhaltung“ bzw. mangelndes Verständnis des Unternehmens im Hinblick auf eine aktive Mitarbeit im Transferprojekt		<ul style="list-style-type: none"> <li>Verständnis des Technologietransfers als gegenseitiger Lernprozess</li> <li>Hohe Lernfähigkeit und -bereitschaft im Unternehmen</li> <li>Ausgeprägter Kooperationscharakter des Transferprojekts</li> <li>Häufiger persönlicher Austausch während der Kooperation</li> <li>Entgegenwirkung des "Not-invented-here" Syndroms</li> <li>Kontinuierliche Kommunikation zwischen den Technologieexperten der Projektpartner (auf verschiedenen Kanälen)</li> <li>Reales Interesse und hohes Engagement des Unternehmens während des Technologietransfers</li> <li>Hoher Interaktionsumfang/ -grad im Rahmen der Kooperation</li> </ul>	[Szu00], [CT03], [SS05], [LKR08, S.670], [SC08], [BC09], [ST09], [BDS10], [Bar11, S.303], [GGG11, S.55], [Rau13, S.139]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transferverständnis</li> <li>Vorbereitung</li> <li>Durchführung</li> </ul>

Tabelle A-18: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (12/14)

Ebene: Projekt					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
61	Träger/ unzureichende Kommunikation zwischen den Projektpartnern im Rahmen des Transferprojekts	[ST09]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktions- und Handlungsschnelligkeit im Rahmen der Kooperation (z.B. unmittelbares Beantworten von Anfragen)</li> <li>• Hohe Geschwindigkeit bei der Transferprojekt-Bearbeitung</li> <li>• Offenheit und Vertrauen gegenüber dem Kooperationspartner (Zugang zu projektrelevanten Informationen gewähren, Bereitschaft zum Teilen von Wissen vorhanden etc.)</li> <li>• Unmittelbare Reaktion des Partners auf Anfragen</li> <li>• Häufiger persönlicher Austausch während der Kooperation</li> <li>• Geordnete Kommunikation im Rahmen des Projekts; Kritik offen und angemessen kommunizieren</li> <li>• Anpassungen des Projekts ermöglichen, um auf Abweichungen von der Projektplanung reagieren zu können</li> </ul>	[CT03], [Wal03], [ST09], [Lan13], S.58], [Mor13, S.86], [Rau13, S.219]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferverständnis</li> <li>• Durchführung</li> </ul>
62	Unzureichende Kenntnisse im Hinblick auf die Kooperationsplanung, insbesondere die Dauer und den Umfang des Technologietransfers abzuschätzen	[Fic97, S.342], [Gre10, S.5]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorherrschendes Verständnis des Technologietransfers als nichtlinear und rekursiv</li> <li>• Verständnis des Transfers als gegenseitiger Lernprozess</li> <li>• Mögliche Konflikte aufgrund unterschiedlicher Arbeitsweisen und Ziele der Partner vorab adressieren; ggf. abweichende Erwartungshaltungen und Anforderungen identifizieren</li> </ul>	[Hof90, S.330], [Fic97, S.364], [Bar11, S.303], [Eck11, S.173], [Rau13, S.139; S.198]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferverständnis</li> <li>• Vorbereitung</li> </ul>

Tabelle A-19: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (13/14)

Ebene: Technologie					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
63	Geringe Relevanz der Technologie bzw. der FuE-Ergebnisse für das Unternehmen (z.B. wenn das mittelständische Unternehmen nicht am Stand der Forschung, sondern am verfügbaren Stand der Technik interessiert ist)	[Mei01, S.111], [Rau13, S.145]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Relevanz der FuE-Ergebnisse für einen breiten Anwenderkreis mittelständischer Unternehmen</li> <li>Hohe relative Vorteilhaftigkeit (insb. Leistungsvorsprung) gegenüber Alternativtechnologien</li> <li>Definition erreichbarer Projektziele („Ergebnisrealismus“) und Fokus auf nützliche Transferinhalte</li> <li>Hohe Bedarfsorientierung des Transferprojekts</li> <li>Hoher realer Projektnutzen</li> <li>Hohe Qualität der eingehenden Forschungsergebnisse (Input)</li> <li>Strategische Bedeutung/ hohe Relevanz des Transferprojekts für das Unternehmen (z.B. im Hinblick auf die Entwicklung von Alleinstellungsmerkmalen); hohe strategische Konsistenz</li> </ul>	[Mei01, S.111], [BC09], [ZRO9, S.424], [BDN11], [Eck11 S.167], [Lan13, S.58], [Rau13, S.145], [WSK15, S.57]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technologie-Attribut</li> <li>Unternehmensbezug</li> </ul>
64	Eingegrenztes Anwendungspotential bzw. geringe Anwendungsbreite der zu transferierenden Technologie	[Cor82, S.222], [Fic97, S.360], [Mei01, S.111]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Applikationsbreite/ Anwendungsbreite der Technologie des Transferprojekts (bspw. Übertrag auf mehrere Produkte, Vermeidung von Inselfösungen)</li> <li>Hohes Weiterentwicklungspotential nach Abschluss des FuE-Kooperationsprojekts</li> </ul>	[Fic97, S.361], [Mei01, S.111], [WSK15, S.56]	Technologie-Attribut
65	Zu hohe Komplexität der zu transferierenden Technologie, mit Bezug zum Know-how des Unternehmens oder mangelndes Bewusstsein über die Komplexität	[Cor82, S.218], [Fic97, S.360], [Mei01, S.111], [ST09]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adressatengerechter Komplexitätsgrad</li> <li>Berücksichtigung der spezifischen Absorptionskapazität des Unternehmens in der Projektplanung</li> <li>Angemessener Technologiesprung bzw. auf die Technologiekompetenz des Unternehmens angepasster Neuheitsgrad</li> <li>Anknüpfungspunkte innerhalb des Unternehmens für das externe Know-how vorhanden</li> <li>Vorhandene Kompetenzen im kooperationsrelevanten Technologiefeld, um externe Ideen aufzunehmen und weiterzuentwickeln</li> <li>Höhere technische Machbarkeit bzw. geringeres techn. Risiko</li> </ul>	[Rog95], [Fic97, S.361], [Mei01, S.111], [SB06], [BC09], [ST09, S.116], [DG10, S.701], [Eck11, S.173], [Rau13, S.149], [WSK15, S.56], [Gue16, S.24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technologie-Attribut</li> <li>Unternehmensbezug</li> </ul>
66	Zu hoher Neuheitsgrad; sich abzeichnende Veränderungen aufgrund der neuen Technologie können zu Widerständen bei den Beschäftigten des Unternehmens führen (abhängig vom resultierenden Veränderungsgrad); zu hohe Know-how-Lücke zwischen den Kooperationspartnern	[Fic97, S.347], [ST09, S.116]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angemessener Technologiesprung bzw. auf die Technologiekompetenz des Unternehmens angepasster Neuheitsgrad</li> <li>Vorhandene Kompetenzen im kooperationsrelevanten Technologiefeld, um externe Ideen aufzunehmen und weiterzuentwickeln</li> <li>Berücksichtigung der spezifischen Absorptionskapazität des Unternehmens in der Projektplanung</li> <li>Umfangreiche Vorkenntnisse/ vorhandene Fähigkeiten des Unternehmens zum Projektinhalt, um Schwierigkeiten und Risiken bewerten zu können</li> </ul>	[Fic97, S.361], [Mei01, S.111], [SB06], [BC09], [ST09, S.116], [VRP09, S.245], [DG10, S.701], [WSK15, S.56], [Gue16, S.24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technologie-Attribut</li> <li>Unternehmensbezug</li> </ul>

Tabelle A-20: Sammlung relevanter Transferbarrieren und Erfolgsfaktoren (14/14)

Ebene: Technologie					
Nr.	Transferbarriere	Quellen	Erfolgsfaktor	Quellen	Gruppe
67	Fehlende Kompatibilität der zu transferierenden Technologie bzw. der FuE-Ergebnisse mit der Technologiebasis des Unternehmens; mangelnde Anknüpfungspunkte für die Implementierung innerhalb der Organisation	[Mei01, S.111], [CT03, S.58], [Kor13, S.43], [Rau13, S.149]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Technologiekompetenz des Unternehmens</li> <li>Angemessener Technologiesprung bzw. auf die Technologiekompetenz des Unternehmens angepasster Neuheitsgrad</li> <li>Anknüpfungspunkte innerhalb des Unternehmens für das externe Know-how vorhanden</li> <li>Hohe Kompatibilität des Transferobjekts/ der Technologie zur Technologiebasis des Unternehmens</li> <li>Vorhandene Kompetenzen im kooperationsrelevanten Technologiefeld, um externe Ideen aufzunehmen und weiterzuentwickeln</li> </ul>	[Hof90, S.360ff.], [Fic97, S.345; S.361], [Mei01, S.111], [Büh03], [CT03], [SB06], [BC09], [ST09, S.116], [VRP09, S.245], [DG10, S.701], [Rau13, S.149], [WSK15, S.56], [Gue16, S.24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unternehmensbezug</li> </ul>
68	Mangelnde Anwendungsnähe, Marktorientierung bzw. Praxisbezug der Forschungsergebnisse oder ein zu geringer Reifegrad der FuE-Ergebnisse (Kaum erprobte Technologiebausteine)	[Cor87, S.64], [Hof90, S.321], [GW96, S.237f.], [Fic97, S.356], [Mei01, S.111], [Kor13, S.43], [Wis16, S.37]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe(r) Anwendungsorientierung/ Praxisbezug/ Reifegrad der Technologie bzw. Forschungsergebnisse</li> <li>Hohe Bedarfsorientierung des Transferprojekts</li> <li>Hohe Kundenorientierung und hoher Praxisbezug der Forschungseinrichtung</li> <li>Vorhandensein verschiedener Testumgebungen (zum Testen, zum Experimentieren)</li> <li>Hoher Reifegrad der zu transferierenden Technologie (z.B. Prototyp vorhanden)</li> </ul>	[Hof90, S.321], [Fic97, S.356ff.], [Mei01, S.111], [BC09], [ZR09, S.424], [Eck11, S.169ff.; S.176], [Kor13, S.41; S.44], [Lan13, S.58], [WSK15, S.57]	Technologie-Attribut
69	Mangelnde Demonstrierbarkeit der Technologie	[Mei01, S.111]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Demonstrierbarkeit des Transferobjekts/ der Technologie</li> </ul>	[Mei01, S.111]	Technologie-Attribut
70	Fehlende oder unklare technologische Vorteile der zu transferierenden Technologie	[Mei01, S.100], [Kor13, S.43f.], [WSK15, S.56f.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe relative Vorteilhaftigkeit (insb. Leistungsvorsprung) gegenüber Alternativtechnologien</li> <li>Vorhandensein verschiedener Testumgebungen (zum Testen, zum Experimentieren)</li> <li>Regelmäßige Überprüfung der Verwertbarkeit von Technologien</li> <li>Frühzeitige Abschätzung der Machbarkeit einer Technologieentwicklung</li> </ul>	[Rog95, S.207], [Mei01, S.100], [ZR09, S.424], [BDN11], [Kor13, S.44], [WSK15, S.56f.] [Aca16a, S.31; S.41; S.59]	Technologie-Attribut
71	Fehlende oder unklare wirtschaftliche/ökonomische Vorteile der zu transferierenden Technologie	[Mei01, S.100], [Kor13, S.43f.], [WSK15, S.56f.]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe relative Vorteilhaftigkeit (insb. Leistungsvorsprung) gegenüber Alternativtechnologien</li> <li>Regelmäßige Überprüfung der Verwertbarkeit von Technologien</li> <li>Positive Marktenwartung (Entwicklung des Marktvolumens, Neuheit der Technologie für den Kunden, Entwicklungspotential der Technologie für weitere Produkte am Markt usw.)</li> </ul>	[Rog95, S.207], [Mei01, S.100], [Wai03, S.109], [ZR09, S.424], [BDN11], [WSK15, S.56f.]	Technologie-Attribut



## A5 Bewertungsraum des Transferkonzepts

Dimension des Transferkonzept: Transferstrategie				
Entwicklungsfeld: EF <sub>s</sub> 1: Attribute und Prozess				
Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Mittelstandsorientierung (M <sub>s</sub> 1.1)	Keine explizite Transferstrategie in der Clusterinitiative vorhanden.	Es gibt zwar eine formulierte mittelstandsorientierte Transferstrategie, allerdings erfolgen keine/kaum konkrete Maßnahmen zur Umsetzung dieser Strategie.	Es sind sowohl eine mittelstandsorientierte Transferstrategie (konsequente Orientierung an Unternehmensbedarfen) als auch etablierte Maßnahmen zur Umsetzung der Strategie in der Clusterinitiative vorhanden.	Es existiert eine mittelstandsorientierte Transferstrategie, die strategisch weiterentwickelt wird (z.B. Technologieschwerpunkte entwickeln, neue Formate). Diverse Umsetzungsmaßnahmen greifen und sind in der Region etabliert.
Partnereinbindung (M <sub>s</sub> 1.2)	Kein Prozess zur Erarbeitung und/oder zur Transparentmachung einer Transferstrategie in der Clusterinitiative vorhanden.	Transferstrategie wird ausschließlich durch das Clustermanagement entwickelt bzw. vorgegeben.	In den Prozess zur (Weiter-)Entwicklung der Transferstrategie der Clusterinitiative sind Transfermittler der Region eingebunden (unter Leitung des Clustermanagements).	(Kontinuierlicher) Strategieprozess wird als gemeinsame Initiative verstanden, in den Transfermittler sowie Akteure von Unternehmen und Forschungseinrichtungen gleichberechtigt involviert sind.
Transparenz (M <sub>s</sub> 1.3)	Kein Prozess zur Erarbeitung einer Transferstrategie in der Clusterinitiative vorhanden.	Prozess zur Erarbeitung und Weiterentwicklung der Transferstrategie der Clusterinitiative vorhanden, dieser ist für außenstehende jedoch wenig transparent.	Prozess zur Erarbeitung und Weiterentwicklung der Transferstrategie wird im Nachgang systematisch dokumentiert und somit transparent gemacht. Ein Zugriff auf Unterlagen ist möglich.	Bereits im Prozess der Weiterentwicklung der Strategie wird offen über nächste Schritte und Entscheidungen kommuniziert, um eine Transparenz herzustellen und Akteure zur Partizipation einzuladen.
Vorhandensein von Anreizstrukturen (M <sub>s</sub> 1.4)	Keine Anreizstrukturen für den Technologietransfer in der Clusterinitiative vorhanden.	Bestehende Anreize beschränken sich auf Basisarbeit (z.B. kostenlose Informationen, Grundlagen-schulungen, Bedarfsanalysen).	Anreizstrukturen auch für Transferprojekte verfügbar, als Katalysator zur Beschleunigung v. Innovationsvorhaben, jedoch mit Einschränkungen (z. B. Zugänglichkeit, Volumen).	Anreizstrukturen als strategisches Clusterziel. Es stehen Finanzmittel bereit, um diverse Transferprojekte und weitere Transferformate durchführen zu können.
Umsetzung der Anreizstrukturen (M <sub>s</sub> 1.5)	Keine Anreizstrukturen für den Technologietransfer in der Clusterinitiative vorhanden.	Nutzung von Anreizen erfolgt überwiegend nach den Prinzipien „Gießkanne“ oder „first come, first served“, wovon insbesondere bereits transfererfahrende Akteure profitieren.	Cluster-interne (wettbewerbliche) Auswahlverfahren sorgen für eine hohe Qualität der Transferprojekte; gleichzeitig erhält die Mehrheit guter Projektideen eine Chance auf eine finanzielle Unterstützung.	Erfolgreiche Bewältigung des Spagats: Fokus auf vielsprechende Ideen und hohe Projektqualität bei gleichzeitiger Aktivierung transfererfahrener mittelständischer Unternehmen.
Institutionalisierung (M <sub>s</sub> 1.6)	Keine spezifischen Strukturen auf Seiten des Clustermanagements für den Technologietransfer vorgesehen.	Erste Maßnahmen zur strategischen Verankerung des Transfers durch das Clustermanagement umgesetzt und Strukturen vorhanden (z.B. Transfermanager). Allerdings sind Vorgehen und Prozesse weitestgehend informell.	Die Professionalisierung der Transferstrukturen im Clustermanagement ist fortgeschritten und zeichnet sich durch Kontinuität aus. Transferservices und -formate sind etabliert, Prozesse werden kontinuierlich weiterentwickelt.	Transferaktivitäten des Clustermanagements sind professionell und nachhaltig. Transferbezogene Services leisten einen Beitrag zur Finanzierung des Clustermanagements (erfolgreiches „Geschäftsmodell Technologietransfer“).

Bild A-7: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (1/9)

Entwicklungsfeld: EF <sub>s</sub> 2: Kommunikation				
Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Bekanntheitsgrad Strategie (M <sub>s</sub> 2.1)	Transferstrategie der Clusterinitiative ist in der Region und auch bei bereits involvierten Clusterakteuren nicht bekannt.	Vorhandensein einer mittelstandsortientierten Transferstrategie ist teils bei Unternehmen und Transfermittlern in der Region bekannt, jedoch kennen nur stark in der Clusterinitiative involvierte Akteure die genaue Ausprägung. Die Kommunikation erfolgt eher zufällig.	Clusterinitiative wird mit einer mittelstandsortientierten Transferstrategie in Verbindung gebracht. Diese ist in der Region bekannt, allerdings insb. bei kooperationsaffinen Unternehmen. Es erfolgt eine einheitliche Kommunikation der Strategie durch Clustermanager und Transfermittler.	Kommunikation über mittelstandsortientierten Transferstrategie des Cluster erfolgt über diverse Kanäle und erreicht den Mittelstand in der Breite. Sehr viele Unternehmen verbinden mit dem Cluster eine dedizierte Transferstrategie und kennen die Inhalte dieser.
Bekanntheitsgrad Formate (M <sub>s</sub> 2.2)	Keine Formate vorhanden bzw. verfügbare Transferformate sind weitestgehend unbekannt.	Einzelne Formate von Transfermittlern (z.B. Netzwerken) sind bekannt. Die Kommunikation erfolgt weitestgehend anlassbezogen. Die Clusterinitiative hat keinen Einfluss auf den Bekanntheitsgrad der Transferformate.	Mehrere Transferformate versch. Akteure (Transfermittler, Clustermanagement) sind bekannt. Es bestehen Ansätze für eine clusterübergreifende Kommunikation (z.B. Veranstaltungsreihe). Der Bekanntheitsgrad einzelner Formate profitiert von der Clusterinitiative.	Eine Übersicht, in der verschiedene Formate von vielen Akteuren der Region verortet sind, sorgt für einen sehr hohen Bekanntheitsgrad von Formaten in der Clusterregion. Neue Formate sprechen sich schnell herum und erreichen eine breite Basis mittelständ. Unternehmen.
Bekanntheitsgrad Infrastruktur (M <sub>s</sub> 2.3)	Vorhandene Transferinfrastrukturen (Labore, Testumgebung, Online-Plattform etc.) in der Region sind Unternehmen und Transfermittlern weitestgehend unbekannt.	Nur ausgewählte Transferinfrastrukturen sind bekannt und die Kommunikation erfolgt isoliert, d.h. die Strukturen werden i.d.R. nicht mit der Clusterinitiative in Verbindung gebracht.	Der Großteil bzw. alle in der Region verfügbaren Transferinfrastrukturen sind Unternehmen gut bekannt, verfügen über eine mittelstandsgerechte Aufendarstellung und werden mit der Clusterinitiative in Verbindung gebracht (Nutzungsmöglichkeiten, Veranstaltungen etc.).	Transferinfrastrukturen sind in der Region als Keimzellen für guten Transfer bekannt und geschätzt. Die Notwendigkeit zur strategischen Weiterentwicklung der Transferinfrastruktur wird unterstützt. Die Außendarstellung motiviert Unternehmen zur Teilnahme.
Erfolgsgeschichten (M <sub>s</sub> 2.4)	Keine Erfolgsgeschichten durchgeführt Transferprojekte aus dem Cluster bekannt.	Vereinzelte Beispiele sind bekannt, aber es liegen nur Basisinformationen vor, so dass der Übertrag in die eigene Praxis im Unternehmen schwierig ist.	Beispiele von Transferprojekten und weiteren Formaten aus unterschiedlichen Technologiefeldern des Clusters bekannt. Es gibt die Möglichkeit auf Informationen zu einigen Beispielen zuzugreifen.	Es sind Erfolgsbeispiele für jedes Technologiefeld, für Transferprojekte unterschiedlicher Zielsetzungen (Machbarkeitsstudie, Implementierung etc.) und für andere Formate bekannt. Systematischer Zugriffs auf Detailinformationen möglich.
Anlaufstelle (M <sub>s</sub> 2.5)	Es ist keine zentrale Anlaufstelle für den Technologietransfer auf Seiten des Clustermanagements verfügbar.	Es ist eine Anlaufstelle (z.B. ein Transferbüro) für den Technologietransfer in der Clusterinitiative verfügbar. Die Anzahl der Anfragen und somit der Bekanntheitsgrad ist jedoch eher gering.	Die Anlaufstelle des Clustermanagements ist in der Region gut bekannt und gibt regelmäßig Auskunft zu Transferpotenzialen, Formaten etc. (z.B. telefonisch, Veranstaltungen). Die Stelle kommuniziert oft mit Transfermittlern und Know-how- und Technologie-Anbietern.	Anlaufstelle agiert als zentrale Kommunikationsstelle zum Transfer in der Region, die bei den mittelständischen Unternehmen sehr gut bekannt ist. Die Kommunikationsbeziehungen zu Transfermittlern und Forschungseinrichtungen sind vielfältig und nachhaltig ausgeprägt.

Bild A-8: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (2/9)

Dimension des Transferkonzept: Transferformate				
Entwicklungsfeld: EF <sub>F</sub> 1: Verfügbarkeit				
Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Sensibilisieren (M <sub>F</sub> 1.1)	Es herrscht ein ausgeprägter Mangel an verfügbaren Transferformaten bezogen auf die Sensibilisierung in der Clusterregion (Informationsveranstaltungen, Fachgruppen, Netzwerktreffen etc.).	Mehrere Transferformate zur Sensibilisierung mittelständischer Unternehmen für die Transferpotentiale und Technologien des Clusters verfügbar.	Vielältige, qualitativ hochwertige Sensibilisierungsformate verfügbar. Über die Vielzahl involvierter Anbieter werden der Mittelstand in der Breite angesprochen und unterschiedliche Bedarfe bedient.	Kreative Vielfalt verfügbarer Formate zur Sensibilisierung als Aushängeschild der Clusterregion vorhanden. Anbieter stimmen sich ab, um die Formate abzugrenzen. Das Angebot wird strategisch weiterentwickelt.
Konzipieren (M <sub>F</sub> 1.2)	Keine Formate zur Unterstützung der Ideen- und Konzipierungsphase in der Region verfügbar (z.B. Bedarfsanalyse).	Einzelne Formate zur Unterstützung der Ideen- und Konzipierungsphase für mittelständische Unternehmen verfügbar, um Transferprojekte zur Erschließung von Technologien des Clusters vorzubereiten.	Mehrere Formate zur Unterstützung der Ideen- und Konzipierungsphase verfügbar, die zudem einem systematischen Vorgehen folgen. Diese werden von mehreren Akteuren der Region zu verschiedenen Cluster-Technologien angeboten.	Für nahezu alle Technologiefelder des Clusters sind Formate für die Ideen- und Konzipierungsphase verfügbar. Mehrere orientieren sich an einer gemeinsamen Systematik, um eine hohe Qualität sicherzustellen. Das Angebot wird regelmäßig und zielgerichtet erweitert.
Umsetzen (M <sub>F</sub> 1.3)	Keine Cluster-spezifischen Formate zur Umsetzungsunterstützung von Innovationsvorhaben verfügbar (z.B. Transferprojekte, Umsetzungsbegleitung).	Einzelne Formate verfügbar. Diese beschränken sich allerdings auf Services zur Beratung.	Cluster-spezifische Formate zur Umsetzungsunterstützung von Innovationsvorhaben zwischen Forsch.einrichtungen und Mittelstand. Unternehmen verfügbar. Diese haben teils Einschränkungen (Zugänglichkeit nur für KMU, vglw. geringes Projektvolumen, geringe Gesamtanzahl etc.).	Cluster-spezifische Formate zur Umsetzungsunterstützung. Diese weisen eine hohe Bedarfsorientierung auf (geringe Vorlaufzeit, geringe formale Hürden etc.). Die Verfügbarkeit ist sehr gut, so dass viele Unternehmen vom Technologieangebot des Clusters profitieren.
Qualifizieren (M <sub>F</sub> 1.4)	Keine Qualifizierungsformate hinsichtlich des Technologieangebots des Clusters verfügbar.	Einzelne Qualifizierungsformate verfügbar. Diese beschränken sich allerdings auf Basisschulungen.	Unterschiedliche Qualifizierungsformate zu verschiedenen Technologien des Clusters und von mehreren Anbietern verfügbar. Angebot umfasst Basis- u. Expertenschulungen.	Übergreifendes Schulungsangebot verfügbar, das mit Clusterinitiativen direkt in Verbindung steht und vielfältige Formate umfasst. Sowohl vor-Ort als auch Online-Formate enthalten. Angebot deckt Bandbreite der Cluster-Technologien ab.
Formate Clustermanagement (M <sub>F</sub> 1.5)	Clustermanagement bietet keine eigenen Transferformate an.	Clustermanagement bietet einzelne Transferformate an, um vorhandene Lücken in der Transferkette (dem Stufenmodell) zu schließen. Diese erweitern das Angebot an Formaten in der Clusterregion.	Zusätzlich zu einzelnen eigenen Formaten bietet das Clustermanagement mehrere Formate in Zusammenarbeit mit Transfermittlern in der Region an (z.B. um die Reichweite der Formate zu erhöhen).	Clustermanagement bietet eine Bandbreite eigener Formate sowie Kooperationsformate mit Transfermittlern an. Diese bilden Transferkette (nahezu) vollständig ab.

Bild A-9: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (3/9)



Entwicklungsfeld: EF <sub>F</sub> 2: Gestaltung				
Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Hierarchisierung (M <sub>F</sub> 2.1)	Keine Hierarchisierung von Transferformaten vorhanden (z.B. anhand eines Prozesses).	Es bestehen grundlegende Hierarchisierungen von Formaten (z.B. Sensibilisierung und Umsetzung) oder verschiedene Anbieter im Cluster nutzen eigene Strukturierungen.	Einzelne Anbieter greifen auf eine gemeinsame Hierarchie zurück, und ordnen eigene Formate ein. Diese ist in der Transferstrategie des Clusters verankert.	Abgestimmte Hierarchisierung von Transferformaten im Cluster als eine zentrale Säule der Transferstrategie. Diese wird von der großen Mehrheit der Anbietern genutzt und bei Bedarf weiterentwickelt.
Verknüpfung (M <sub>F</sub> 2.2)	Kaum/ keine Verknüpfung zwischen verfügbaren Transferformaten in der Clusterregion vorhanden.	Bestehende Verknüpfungen sind auf einzelne Anbieter beschränkt, d.h. diese bieten mehrere aufeinander aufbauende Formate an.	Auch Anbieter-übergreifende Verknüpfungen vorhanden, d.h. einzelne Anbieter verweisen auf potentielle (Anschluss-)Formate anderer Anbieter im Cluster.	Verknüpfung ist im Cluster gelebte Praxis. Dies wird bei der Konzipierung neuer Formate berücksichtigt. Verknüpfung umfasst alle Transferphasen (von der Sensibilisierung bis zum konkreten Transferprojekt).
Attraktivität (M <sub>F</sub> 2.3)	Es sind kaum Transferformate in der Region verfügbar oder diese beschränken sich auf einfache Netzwerkveranstaltungen.	Attraktivität der Transferformate hält nicht mit dem interessantesten Technologieangebot der Forschungseinrichtungen des Clusters mit. Einzelne Formate werden als attraktiv wahrgenommen und erfahren eine hohe Resonanz durch mittelständische Unternehmen.	Attraktivität der Technologien des Clusters spiegelt sich auch in den Transferformaten wider. Das Angebot ist vielfältig und auf die Bedarfe des Mittelstands zugeschnitten.	Viefältige, kreative Formate im Cluster, die zur Teilnahme motivieren. Manche Formate mit Leuchtturmcharakter. Die Nachfrage übersteigt häufig das Angebot (z.B. mehr Anträge als Transferprojekte). Das insgesamt attraktive Angebot wird stetig weiterentwickelt.
Neuheitsgrad (M <sub>F</sub> 2.4)	Es sind kaum Transferformate in der Region verfügbar oder diese beschränken sich auf altbekannte Formate (Fachkongress, Netzwerkveranstaltung etc.).	Mehrheit der verfügbaren Formate beschränkt sich auf altbekannte, eher konservative Formate. Neue Ansätze sind selten.	Neben altbekanntesten Formaten gibt es verschiedene Formate, die neue, kreative Ansätze des Transfers nutzen oder erproben. Dabei werden Potentiale der Digitalisierung genutzt (z.B. Online-Formate, Einsatz digitaler Technologien in Formaten).	Formate sind ebenso neuartig wie das Technologieangebot des Clusters. Viele Anbieter beschreiben mit Formaten neue Wege. Formate über digitale Plattformen sind etabliert (z.B. Open Innovation Ideenwettbewerb) und erweitern eher klassische Angebote sinnvoll.
Entwicklungsfeld: EF <sub>F</sub> 3: Transferinfrastruktur				
Verfügbarkeit physisch (M <sub>F</sub> 3.1)	Keine physischen Transferlabore bzw. Testumgebungen in der Region verfügbar, in denen Unternehmen Technologien des Clusters kennenlernen und erproben können.	Einzelne Transferlabore bzw. Testumgebungen für ausgewählte Technologiefelder des Clusters verfügbar.	Mehrere Transferlabore bzw. Testumgebungen viele Angebote der Know-how- und Technologieanbieter des Clusters erproben können.	Mehrere langfristig etablierte Transferlabore bzw. Testumgebungen verfügbar, von denen einige auch überregional ausgewiesen sind. Mittelständische Unternehmen können die Mehrheit der Technologien praxisnah erproben.

Bild A-10: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (4/9)

Entwicklungsfeld: EF_3: Transferinfrastruktur				
Merkmale	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Nutzungsmöglichkeiten (M_3.2)	Keine physischen Transferlabore bzw. Testumgebungen in der Region verfügbar, in denen Unternehmen Technologien des Clusters kennenlernen und erproben können. Somit bestehen auch keine Nutzungsmöglichkeiten.	Nutzungsmöglichkeiten der Transferlabore der Region beschränken sich eher auf Lab-Touren o. Demoanwendungen. Vereinzelt gibt es weiterführende Angebote (z.B. Implementierung eines Produkts in der Umgebung). Diese werden nur vereinzelt von Unternehmen wahrgenommen.	Mehrere Transferlabore bieten auch weiterführende Nutzungsmöglichkeiten an. Diese werden regelmäßig von verschiedenen mittelständischen Unternehmen in Anspruch genommen, so dass die Nutzenpotentiale in der Region bekannt sind.	Nahezu alle Transferlabore bilden eine Bandbreite verschiedener Services und Nutzungsmöglichkeiten an. Diese sind mit Anreizmechanismen der Cluster-Initiative verknüpft, werden in Transferprojekte eingebunden und von den Clusterunternehmen rege genutzt.
Verfügbarkeit online (M_3.3)	Keine expliziten Online-Infrastrukturen für den Technologietransfer in der Region verfügbar (z.B. digitale Plattformen, Informationswebseite).	Verfügbare Online-Infrastrukturen sind eher dezentral und beschränken sich auf die Bereitstellung von Informationen (z.B. Veröffentlichungen, Veranstaltungen, Kontaktstelle des Clustermanagements zum Technologietransfer).	Zentrale, digit. Plattform im Cluster verfügbar, die vielfältige Aufgaben des Transfers adressiert (z.B. Zugriff auf Projekte, Technologien, Formate, Partner u. Leistungsangebote etc.). Diese verweist auf ggf. vorhandene dezentrale Strukturen. Es sind unterstützende Funktionen verfügbar (z.B. Suchfunktion, Kontaktanfrage).	Open-Innovation-Plattform als zentrale Anlaufstelle zu Transfer-/Innovationsthemen bzgl. der Technologien und Lösungen des Clusters. Es werden Transferformate angeboten (z.B. OL-Ideenwettbewerb, Online-Reifegradcheck). Die Plattform fungiert als Treffpunkt u. Marktplatz für die Cluster-Community.
Dimension des Transferkonzept: Inhalte				
Entwicklungsfeld: EF_1: Charakteristik				
Relevanz und Praxisnähe (M_1.1)	Technologien und Lösungen aus dem Cluster (von Know-how und Techn.-Anbietern, aus Forschungsprojekten) sind für das Gros des Mittelstands der Region aktuell wenig relevant und werden von diesen kaum nachgefragt.	Relevanz insb. für mittelständische Unternehmen aus dem High-Tech-Sektor und/ oder mit ausgeprägter Kooperationsaffinität. Viele Unternehmen stufen die Praxisnähe der Forschungsergebnisse u. Leistungsangebote als (eher) gering ein.	Technologien u. Lösungen des Clusters haben bzgl. des Transfers in den Mittelstand für viele Unternehmen eine hohe Relevanz. D.h. die Praxisnähe ist vielfach ausreichend, bei gleichzeitig hohen Potentialien für signifikante Wettbewerbsvorteile.	Relevanz der Technologien und Lösungen gilt als Aushängeschild des Clusters. Die große Mehrheit der mittelständischen Unternehmen zeigt großes Interesse an den Technologien, was eine hohe Praxisrelevanz dieser einschließt.
Kenntnis Technologiekonzeption (M_1.2)	Nur einzelnen mittelständischen Unternehmen in der Region ist bekannt, welche Technologien und Inhalte den Kern der Cluster-Initiative bilden.	Technologieschwerpunkte des Clusters sind unterschiedlichen Unternehmen in der Region weitestgehend bekannt.	Viele mittelständische Unternehmen in der Region haben ein klares Verständnis von den Technologien und Lösungen des Clusters, teils beschränkt sich dieses auf einzelne Teilbereiche.	Viele mittelständische Unternehmen in der Region haben ein umfassendes Verständnis von zahlreichen Technologien und Lösungen des Clusters, was die übergreifende Technologiekonzeption einschließt.
Auslöser und Transferobjekt (M_1.3)	Technologietransfer im Cluster beschränkt sich allenfalls auf technologie getriebene Aktivitäten und materialisierte Technologien (z.B. neue Sensortechnologie, neue Robotiklösung, neues Material).	Mehrheitlich technologiegetriebene Aktivitäten, teils bedarfsgetrieben. Teilweise Öffnung des Spektrums von Transferobjekten hinsichtlich Verfahren, Methoden etc.	Es werden technologie- und bedarfsgetriebene Aktivitäten umgesetzt. Neben erweitertem Spektrum an Objekten auch teils andere Innovationsarten im Fokus (Services, Wertschöpfungsprozesse etc.).	Es werden umfassende technologie- u. bedarfsgetr. Aktivitäten umgesetzt, wobei alle Transf.objekte adressiert werden (Technologien, Methoden etc.), um Produkte/ Services/ Prozesse/ Geschäftsmodelle zu innovieren.

Bild A-11: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (5/9)

Entwicklungsfeld: EF 2: Aufbereitung				
Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Dokumentation (M <sub>2</sub> .1)	Ergebnisse von Forschungsprojekten, die mit der Cluster-Initiative in Verbindung stehen, werden nicht einheitlich dokumentiert.	Grundlegende Informationen (z.B. Projektziel, Ergebnisse) zu Forschungsprojekten, die mit der Cluster-Initiative in Verbindung stehen, sind verfügbar und weitestgehend einheitlich dokumentiert (z.B. Projektsteckbriefe).	Zu vielen Forschungsprojekten, die mit der Cluster-Initiative in Verbindung stehen, sind zusätzlich Detailinformationen verfügbar (Veröffentlichung in Buchform, Präsentationen, Videos etc.). Die Dokumentation ist einheitlich.	Auch die Dokumentation der Detailinformationen zu Forschungsprojekten folgt dem einheitlichen, etablierten Standard, der vom Clustermanagement und den Partnern entwickelt wurde (z.B. Buchreihe). Es besteht ein umfassender, strukturierter Dokumentationsprozess für Forschungsergebnisse im Cluster.
Zugänglichkeit (M <sub>2</sub> .2)	Zugang zu Forschungsergebnissen und Kompetenzen der Know-how- und Techno.-Anbieter im Cluster ist aufwändig, d.h. dieser verläuft insb. über persönliche Kontakte und/ oder aufwändige Recherchen.	Einzelne Know-how- und Techno.-Anbieter in der Region stellen Forschungsergebnisse transparent und auffindbar dar (z.B. in Form von Projektergebnissen oder Leistungsangeboten auf einer Internetseite). Jedoch müssen potentiell relevante Anbieter selbst recherchiert werden.	Bei Einigen der Know-how- und Technologie-Anbieter der Region ist ein einfacher, transparenter Zugang zu Forschungsergebnissen möglich. Kompetenzen u. Leistungsangebote werden vorgestellt. Es bestehen Ansätze, den Zugang durch eine zentrale Instanz zu unterstützen.	Zusätzlich zu Übersichten der Anbieter ist ein einfacher, transparenter Zugang zu Forschungsergebnissen über eine gemeinsame Plattform möglich. Darauf werden Kompetenzen, Ergebnisse u. Angebote vorgestellt (inkl. Beispielen, Anwendungspotentialen etc.).
Strukturierung und Modularisierung (M <sub>2</sub> .3)	Es besteht keine Übersicht zum Technologieangebot des Clusters bzw. der Know-how- und Technologie-Anbieter, die in der Cluster-Initiative involviert sind.	Es besteht ein erster Ansatz für eine Übersicht zum Technologieangebot (z.B. Bild d. Technologiekonzeption), um interessierten Unternehmen einen ersten Überblick über die technologischen Stoßrichtungen der Cluster-Initiative zu geben.	Eine strukturierte Gesamtübersicht ermöglicht mittelständischen Unternehmen einen schnellen Einstieg in das Technologieangebot des Clusters (z.B. Technologieradar, Kompetenzatlas). Eigene Ideen und Bedarfe können verortet werden.	Zusätzlich zur strukturierten, übersichtlichen Darstellung ist das Technologieangebot weitestgehend modularisiert, d.h. in Bausteinen unterteilt, die sich auf die Bedarfe mittelständischer Unternehmen adaptieren lassen.
<b>Dimension des Transferkonzept: Akteure</b>				
<b>Entwicklungsfeld: EF<sub>A</sub> 1: Kooperationskultur</b>				
Offenheit/Bereitschaft (M <sub>A</sub> 1.1)	Offenheit gegenüber Transferaktivitäten in der Region ist sehr eingeschränkt. Akteure agieren sehr verhalten im Hinblick auf den Technologietransfer.	Deutliche Entwicklungspotentiale im Hinblick auf Offenheit und Bereitschaft zur kooperativen Innovationsentwicklung in der Region vorhanden.	Beispiele für gelungene Transferkooperationen u. stark nachgefragte Formate sind ein Indikator für eine Offenheit und Bereitschaft zum Transfer bei vielen von der Cluster-Initiative adressierten Akteuren.	Offenheit und Interesse am Technologietransfer zw. Forschung und Mittelstand kann als außerordentlich hoch bezeichnet werden. Kooperationen werden von vielen Akteuren ausdrücklich begrüßt.
Verständnis der Potentiale und Motive (M <sub>A</sub> 1.2)	Potentiale und Motive des Technologietransfers sind in der Region wenig bekannt.	Bei kooperationsaffinen Partnern sind Kenntnisse zu Einsatzmöglichkeiten und Motiven des Transfers vorhanden.	Potentiale und Motive des Technologietransfers werden von vielen mittelständischen Unternehmen und Know-how-Anbietern in der Region geschätzt.	Wechselseitiges „Voneinander-Lernen“ beim Transfer als Erfolgsmodell im Cluster. Nahezu alle involvierten Akteure begreifen den Transfer als Chance und nutzen die vielfältigen Potentiale.

Bild A-12: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (6/9)



Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Transfererfahrung (M <sub>A</sub> 1.3)	Die Mehrheit der mittelständischen Unternehmen sowie Know-how- und Technologie-Anbieter in der Region verfügen über keine bzw. nur eine geringe Transfererfahrung (z.B. bisher keine Transferprojekte durchgeführt).	Vorhandener Kern Transfer-aktiver Unternehmen und Know-how-Anbieter im Cluster, die Transferformate nutzen (inkl. Durchführung von Transferprojekten). Jedoch besteht ein Gros an Unternehmen, die wenig erfahren sind.	Gruppe transfererfahrener Partner in der Clusterregion ist groß und wächst durch Maßnahmen der Cluster-Initiative stetig. Jedoch bestehen weiterhin ungenutzte Potentiale, etwa in Form nicht erreichter Akteure.	Die gesamte Breite von der Cluster-Initiative adressierter mittelständ. Unternehmen und Know-how-Anbieter verfügt über eine ausgeprägte Transfererfahrung. Hinzu kommt eine hohe Kooperations- und Vernetzungsfähigkeit der Akteure.
<b>Entwicklungsfeld: EF<sub>A</sub> 2: Vernetzung</b>				
Netzwerkstrukturen (M <sub>A</sub> 2.1)	Netzwerkstrukturen (Branchen-/Innovationsnetzwerke etc.) zu Cluster-relevanten Themen sind in der Region nicht ausgeprägt bzw. es sind keine vorhanden.	Vereinzelte Netzwerkstrukturen vorhanden, die sich positiv auf den Technologietransfer zwischen Forschung u. Mittelstand auswirken.	Verschiedene Branchen- und Innovationsnetzwerke sorgen für eine gute, stabile Vernetzung in der Region.	Vielfältige, langfristig etablierte Netzwerkstrukturen mit einer großen Reichweite sind repräsentativ für die sehr gute Vernetzung zw. Forschung u. Mittelstand in der Region.
Anzahl (kritische Masse) (M <sub>A</sub> 2.2)	Geringe Anzahl in der Cluster-Initiative eingebundener Akteure, damit eher geringes Potential für Transferaktivitäten.	Veritable Anzahl involvierter Akteure, so dass sich Synergieeffekte zum Teil positiv auf den Technologietransfer auswirken.	Notwendiger Schwellwert involvierter Akteure überschritten. Dies äußert sich in einer signifikanten Anzahl an Transferaktivitäten (Kooperationsprojekte, Nachfrage nach Transferformaten etc.).	Bedeutende Cluster-Initiative mit großer Anzahl involvierter Partner (aus allen Bereichen). Synergieeffekte deutlich spürbar, u.a. besteht ein „Selbstverstärkungseffekt“. Erfolge beispiele motivieren weitere Akteure und verstetigen das Transfermuster.
Verteilung (M <sub>A</sub> 2.3)	Geringe Anzahl in der Cluster-Initiative eingebundener Akteure. Ggf. ist eine transfer-relevante Akteur-Gruppe nicht vertreten oder deutlich unterrepräsentiert.	Für den Transfer im Cluster relevanten Akteur-Gruppen sind in der Initiative vertreten. Verhältnis ist aber unausgewogen (z.B. nur einige mittelständische Unternehmen).	Komposition der involvierten Akteur-Gruppen im Cluster ist vollständig und heterogen, d.h. alle Gruppen sind umfassend vertreten.	Zusätzlich zur vollständigen Komposition der Akteur-Gruppen, d.h. der strukturellen Zusammensetzung, ist die kulturelle Affinität ein Aushängeschild der Cluster-Initiative.
<b>Entwicklungsfeld: EF<sub>A</sub> 3: Clustermanagement</b>				
Wahrnehmung (M <sub>A</sub> 3.1)	Clustermanagement wird nicht mit Aufgaben des Technologietransfers in der Region in Verbindung gebracht oder als überflüssig empfunden.	Clustermanagement wird bzgl. des Technologietransfers nur über einzelne Veranstaltungen oder als Zugang zur Politik wahrgenommen (insb. Fördermittel).	Clustermanagement wird als Wegbereiter verschiedener Transferaktivitäten in der Clusterregion wahrgenommen.	Technologietransfer in der Region wird durch das Clustermanagement geprägt sowie unmittelbar und dauerhaft mit der Cluster-Initiative in Verbindung gebracht.
Aufgaben (M <sub>A</sub> 3.2)	Keine spezifischen Aufgaben des Clustermanagements im Hinblick auf den Technologietransfer im Cluster.	Aufgaben des Clustermanagements zum Transfer fokussieren Vermarktungs-, Netzwerk- und Matching-Tätigkeiten (z.B. Abgleich Bedarf u. Angebot, Vermarktung von Technologien, Anbahnung von Transferprojekten).	Clustermanagement erfüllt vielfältige Transferaufgaben (z.B. Technologieangebot strukturieren, Monitoring und Evaluation von Transferaktivitäten, Bedarfs-/ Potentialanalysen durchführen, Entwicklung neuer Transferformate).	Clustermanagement steuert Entwicklung einer gemeinsamen Transferstrategie und setzt Prioritäten zur Umsetzung. Weitere Aufgaben sind die Gestaltung eines Anreizsystems, die Leitung flankierender Querschnittsprojekte und ggf. die Betreuung einer Online-Plattform.

Bild A-13: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (7/9)

Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Zusammenarbeit Transfermittler und Clustermanagement (M <sub>A</sub> 3.3)	Keine explizite Zusammenarbeit zwischen Transfermittlern und dem Clustermanagement bzgl. des Technologietransfers.	Bestehende Kooperation zwischen dem Clustermanagement und ausgewählten Transfermittlern in der Region, allerdings anlassbezogen (hinsichtlich einiger Veranstaltungen etc.).	Ausgeprägte Zusammenarbeit zw. Transfermittlern und Clustermanagement im Handlungsfeld Technologietransfer. Die Tätigkeiten werden aufeinander abgestimmt u. Formate in Kooperation angeboten. Es wird explizit betont, keine parallelen Strukturen aufzubauen.	Zusammenarbeit wird von allen involvierten Akteuren sehr geschätzt. Transfer-Tätigkeiten sind eng verzahnt und in Kooperation kontinuierlich weiterentwickelt (z.B. Transferstrategie, Gesamtübersicht zentraler und dezentraler Transfermittler-Angebote).
<b>Entwicklungsfeld: EF<sub>A</sub> 4: Transfermittler (1/2)</b>				
Vernetzung/ Abstimmung untereinander (M <sub>A</sub> 4.1)	Eine Vernetzung der verschiedenen Transfermittler in der Region erfolgt weitestgehend zufällig, z.B. beim Besuch einer Informations- oder Netzwerkveranstaltung.	Vernetzung vorhanden, diese beruht jedoch weniger auf Strukturen als auf gewachsenen, persönlichen Kontakten zwischen den Transfermittlern. Abstimmungen erfolgen informell und bedarfsgetrieben.	Zusätzlich zu gewachsenen, persönlichen Kontakten bestehen Ansätze, die Abstimmung zw. Transfermittlern im Rahmen formeller Strukturen zu systematisieren, z.B. in Form gemeinsamer Veranstaltungen oder einem Abstimmungsgremium.	Im Kern der Vernetzung steht mind. ein längerfristig etabliertes Transfergremium, das regelmäßig stattfindet und in dem viele Transfermittler der Region involviert sind. Es adressiert die systematische Weiterentwicklung der Transferstrategie, die Gestaltung neuer Transferformate oder die Organisation von Terminen.
Zugang/ Kenntnis Technologie- und Know-how-Anbieter (M <sub>A</sub> 4.2)	Zugang zu Know-how- und Technologie-Anbietern fällt vielen Transfermittlern in der Region schwer, bspw. da Forschungsergebnisse, Kompetenzen oder Ansprechpartner unklar sind.	Mehrere Transfermittler verfügen über ein kleines Netzwerk an ihnen bekannten Ansprechpartnern auf Seiten der Anbieter, die sie bei Anfragen kontaktieren (im Hinblick auf Matching, Veranstaltungen etc.).	Vernetzung zwischen Transfermittlern und Know-how- und Technologie-Anbietern der Region wird durch verschied. Maßnahmen bedarfsgerecht unterstützt (z.B. Kontaktforen). Dadurch kann der Zugang insgesamt als gut bezeichnet werden.	Neben persönlichen Kontakten und einer Unterstützung der Vernetzung wird der Zugang der Transfermittler zu Anbietern systematisch durch digitale Hilfsmittel unterstützt (z.B. Kompetenzkatalog, Innovationsforen/-Communities, online-gestützte Vermittlung zwischen Akteuren).
Kenntnis Technologieangebot des Clusters (M <sub>A</sub> 4.3)	Technologieangebot der Cluster-Initiative (Forschungsergebnisse, Leistungsangebote der Forschungseinrichtungen etc.) ist bei den Transfermittlern in der Region weitestgehend unbekannt.	Einzelne Transfermittler der Region verfügen über teilweise Kenntnisse des Technologieangebots des Clusters und verbinden Technologien bzw. Kompetenzen mit bestimmten Know-how- und Technologie-Anbietern.	Viele Transfermittler verfügen über hinreichende Kenntnisse zum Technologieangebot des Clusters. Es bestehen erste Ansätze (z.B. grundlegende Informationsformate), um weiteren Transfermittlern der Region das Technologieangebot zu vermitteln.	Viele Transfermittler in der Region verfügen über umfassende Kenntnisse zum Technologieangebot des Clusters. Es gibt verschiedene Angebote, um das Angebot systematisch zu vermitteln und das Verständnis stetig zu verbessern (z.B. Train-the-trainer-Formate).

Bild A-14: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (8/9)

Entwicklungsfeld: EF <sub>A</sub> 4: Transfermittler (2/2)				
Merkmal	Kaum ausgeprägt	Teilweise ausgeprägt	Vielschichtig ausgeprägt	Strategisch ausgeprägt
Ressourcen (M <sub>A</sub> 4.4)	Es stehen insgesamt kaum bzw. deutlich zu wenig Ressourcen auf Seiten der Transfermittler zur Verfügung (z.B. zu wenig Personal, kaum Ressourcen zur Durchführung von Veranstaltungen).	Einzelne Transfermittler-(Organisationen) verfügen über ausreichend Ressourcen. Der Großteil der agierenden Akteure wird jedoch bzgl. Transferaktivitäten (z.B. eigene Transferformate) durch mangelnde Ressourcen eingeschränkt.	Mehrheit der in der Clusterregion agierenden Transfermittler ist mit ausreichend Ressourcen ausgestattet, um verschiedene Transferaktivitäten durchzuführen (z.B. Angebot von Formaten, Beratung von Unternehmen, Begleitung von Transferprojekten).	Verfügbare Ressourcen auf Seiten der Transfermittler können als umfassend bezeichnet werden, so dass auch ressourcenaufwändige Aktivitäten umsetzbar sind (z.B. digitale Plattformen, große Veranstaltungen, Bedarfs-/Potentialanalysen in Unternehmen).
Rollenverständnis/ Serviceorientierung (M <sub>A</sub> 4.5)	Kaum bzw. deutlich zu wenig Akteure in der Region verfügbar, welche die Rolle eines Transfermittlers einnehmen.	Eine aktive Serviceorientierung ist nicht weit etabliert. Viele Transfermittler in der Region handeln eher als passive Ansprechpartner (z.B. Suche oder Vermittlung von Kontakten auf Anfrage).	Neben eher passiv agierenden Akteuren gibt es mehrere Transfermittler, die sich als aktive Innovationstreiber verstehen. Diese haben ein breites Verständnis über Bedarfe mittelständischer Unternehmen und der Aufgaben zum Technologietransfer im Innovationscluster.	Große Anzahl aktiv u. selbstmotivierter agierender Innovationstreiber unter den Transfermittlern. Diese sind mit mittelständischen Unternehmen und mit Anbietern sehr gut vernetzt und verstehen es als Kernaufgabe, den Transfer im Cluster strategisch weiterzuentwickeln.

Bild A-15: Entwicklungsstufen eines Cluster-Transferkonzepts (9/9)

## A6 Aufgabenbereiche der Clusterakteure in Anlehnung an das integrierte Stufenmodell

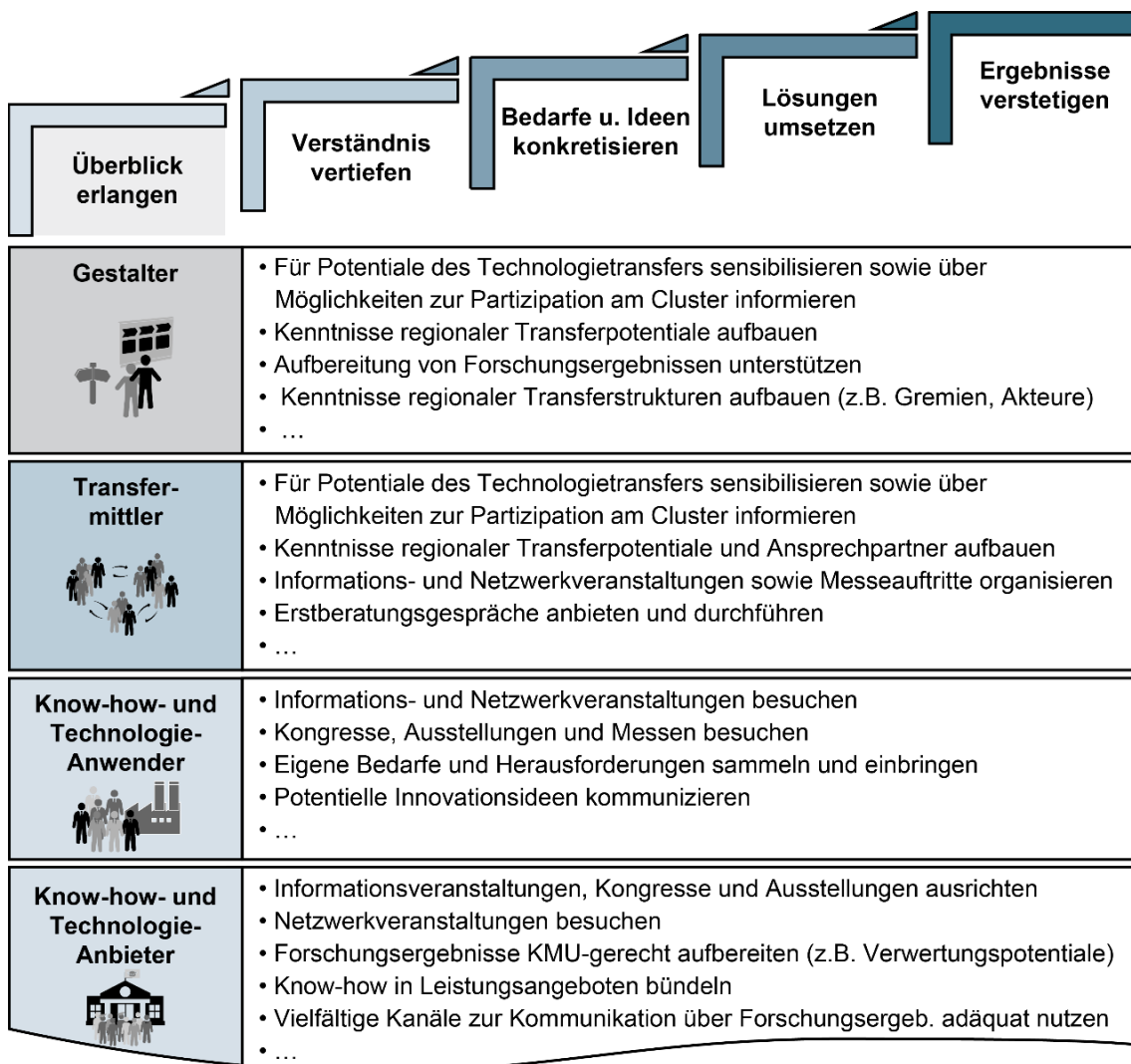


Bild A-16: Aufgabenbereiche der Phase „Überblick erlangen“



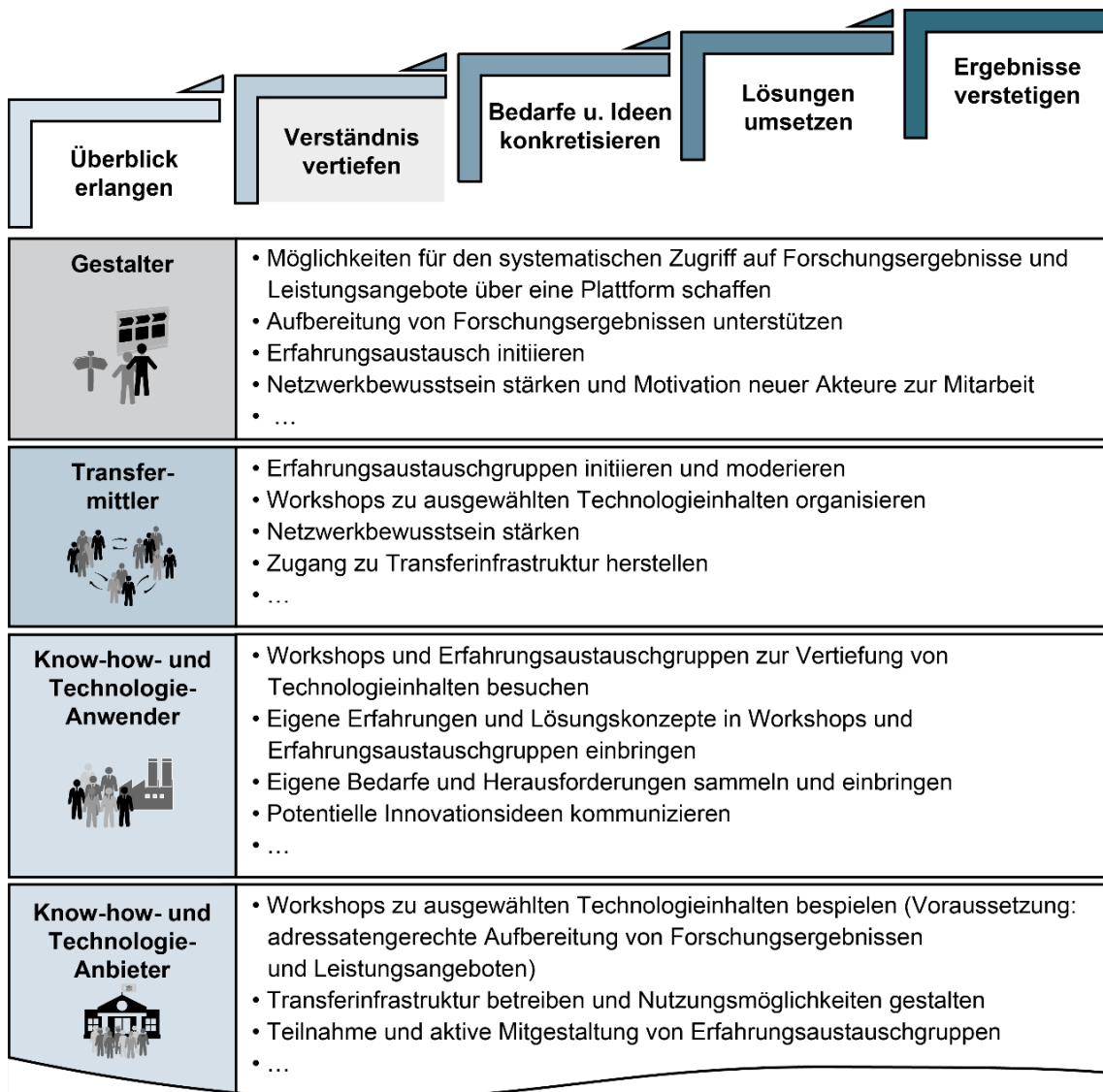


Bild A-17: Aufgabenbereiche der Phase „Verständnis vertiefen“

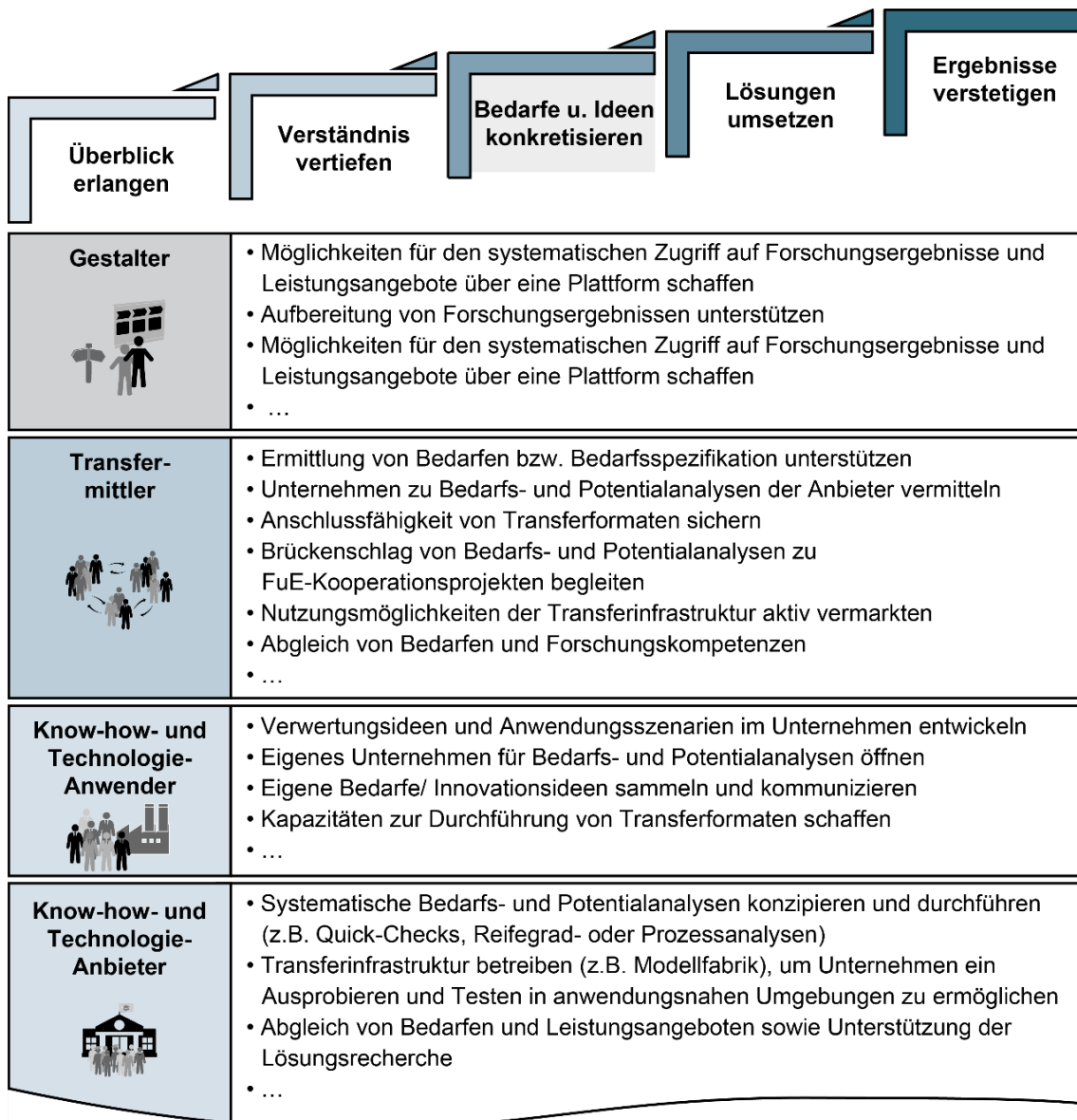


Bild A-18: Aufgabenbereiche der Phase „Bedarfe und Ideen konkretisieren“

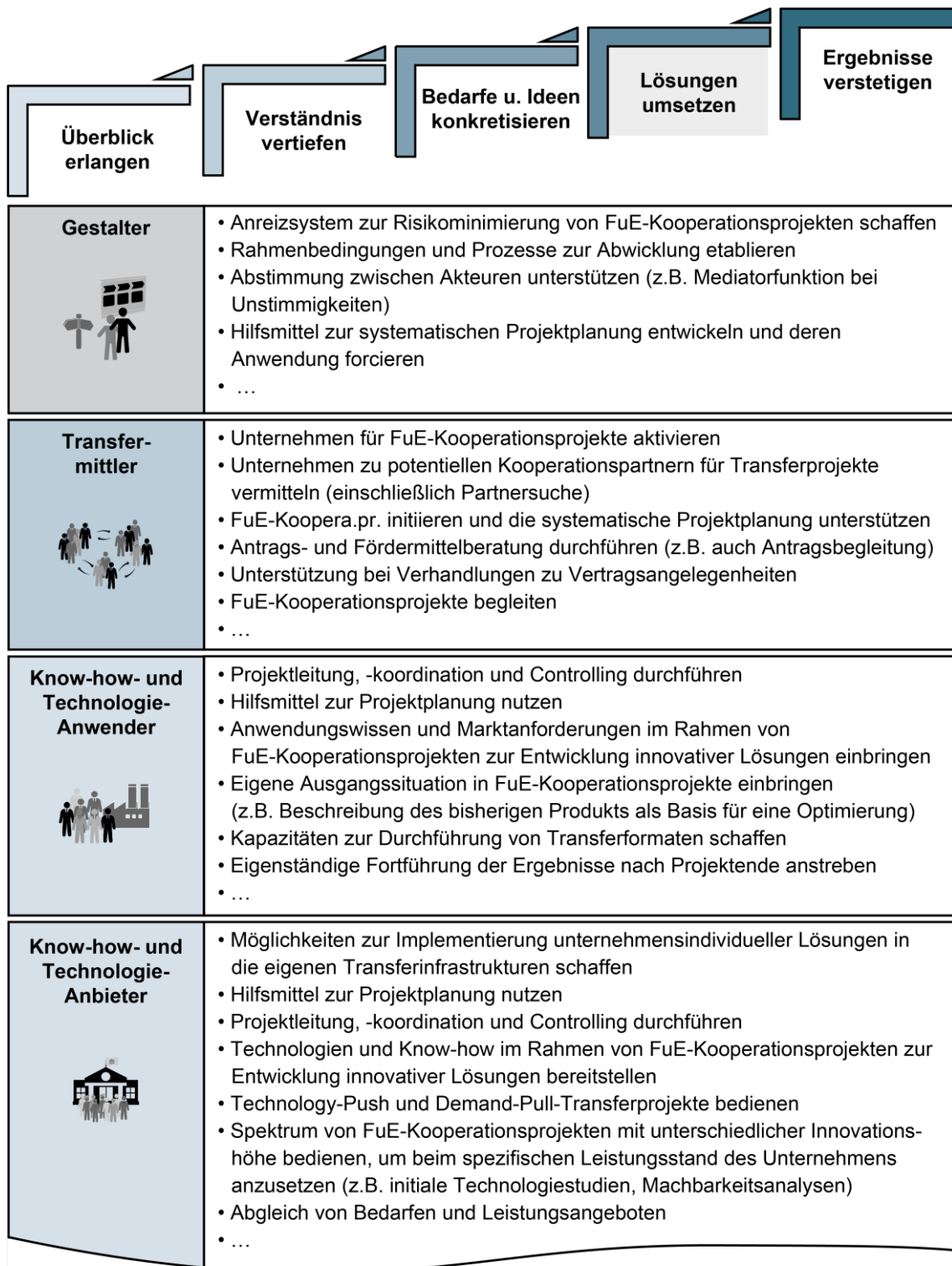


Bild A-19: Aufgabenbereiche der Phase „Lösungen umsetzen“

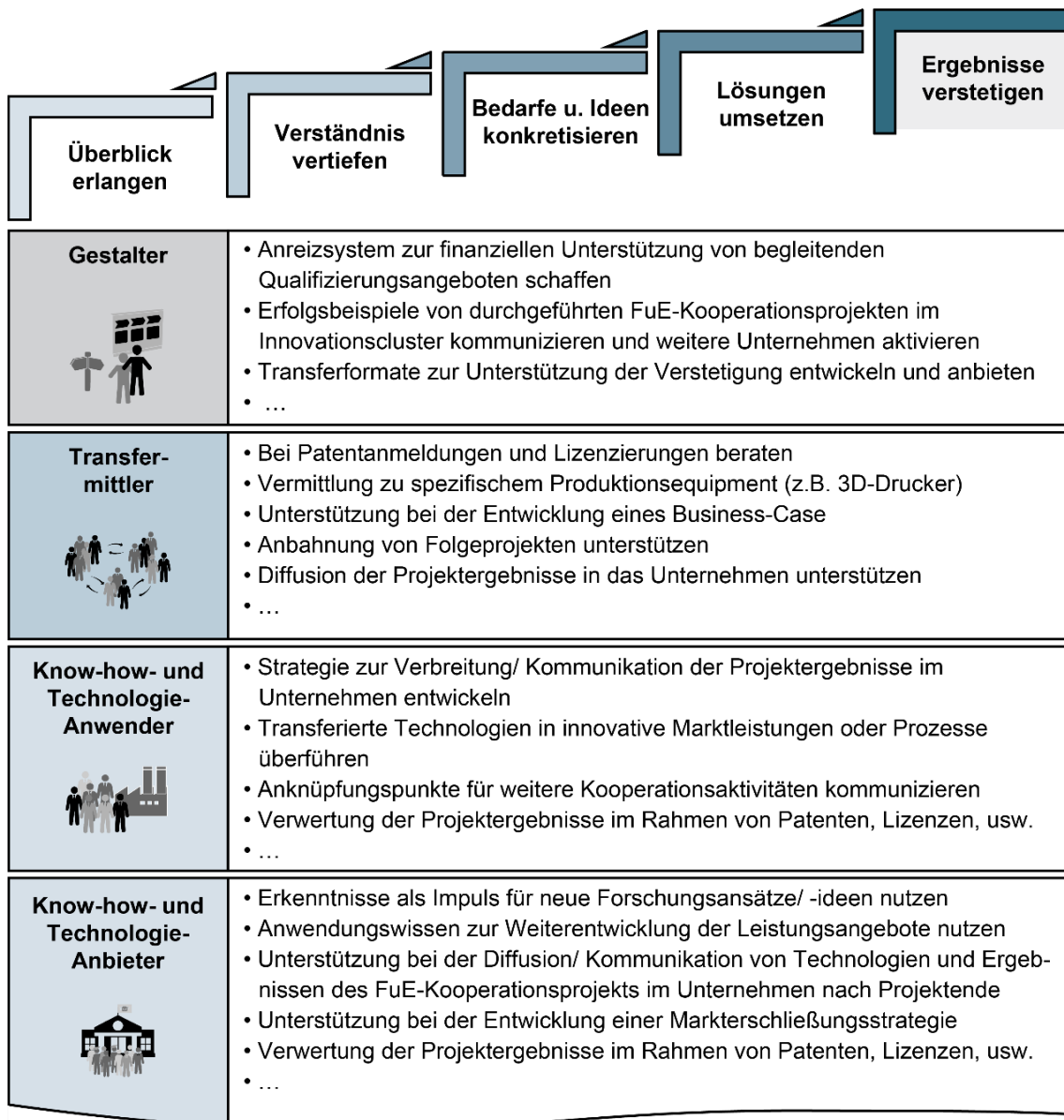


Bild A-20: Aufgabenbereiche der Phase „Ergebnisse verstetigen“

# A7 Katalog mit Verbesserungsmaßnahmen

Nr.	Maßnahme	Merkmal	Zielbeitrag
01	Transfersteam etablieren, u.a. zur Synchronisation der regionalen Transfermittler und der Clustermanagement-Organisation	M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.1, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.4, M <sub>A</sub> 4.5	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 6) Breitentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 15) Partnermatching verbessern, 17) Engagement der Partner erhöhen
02	Transferbüro des Clustermanagements einrichten, das als Anlaufstelle Unternehmen Informationen bereitstellt und als Vermittler agiert („One-Stop-Shop“)	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>S</sub> 2.5, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 4) Technologietransfer beschleunigen, 5) Nutzenversprechen steigern, 8) Serviceorientierung steigern, 15) Partnermatching verbessern
03	Unterstützungsinstrumente für die Tätigkeit des Transferbüros bzw. der regionalen Transfermittler sammeln, ggf. ausarbeiten und verbreiten	M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>S</sub> 2.5, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.4, M <sub>A</sub> 4.5	6) Breitentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 17) Engagement der Partner erhöhen
04	Zentrale, übergreifende Transferveranstaltungen auf Cluster-ebene etablieren (z.B. um FuE-Ergebnisse abgeschlossener Transferprojekte vorzustellen)	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.3	2) Cluster-Profilbildung fördern, 6) Breitentransfer stärken, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
05	Mittelstandsorientierte Transferstrategie erarbeiten (und regelmäßig überprüfen sowie bei Bedarf anpassen)	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 2) Cluster-Profilbildung fördern, 5) Nutzenversprechen steigern, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur ausbauen, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
06	Regionale Transfermittler (Branchennetzwerke, Wirtschaftsförderung, Kammern etc.) in die Erarbeitung der Transferstrategie eng einbinden (z.B. über das Transfersteam)	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.5	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 6) Breitentransfer stärken, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 17) Engagement der Partner erhöhen
07	Informationen zum Technologietransfer in der Clusterregion bündeln und verfügbar machen (z.B. verfügbare Transferformate, Kontaktmöglichkeiten)	M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.1, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.4	4) Technologietransfer beschleunigen, 5) Nutzenversprechen steigern, 6) Breitentransfer stärken, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 15) Partnermatching verbessern
08	Mittelstandsorientiertes Transferkonzept regional kommunizieren (über die Webseite der Clustermanagement-Organisation, in individuellen Terminen etc.)	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.5	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 2) Cluster-Profilbildung fördern, 3) Attraktivität der Region steigern, 6) Breitentransfer stärken, 13) Innovationskultur stärken, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
09	Transferkonzept überregional kommunizieren, um Aufmerksamkeit auf das Cluster zu erhöhen (d.h. Lenkungebene der Referenzstruktur, Politik)	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 2) Cluster-Profilbildung fördern, 6) Breitentransfer stärken, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
10	Technologieangebot des Clusters strukturieren (z.B. anhand einer übergreifenden Technologiekonzeption) und (digital) verfügbar machen	M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>S</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.3	2) Cluster-Profilbildung fördern, 5) Nutzenversprechen steigern, 10) Qualität des Technologieangebots verbessern, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern, 15) Partnermatching verbessern
11	Cluster-Technologieleitkarte als Übersicht erarbeiten, um Unternehmen einen schnellen Einstieg in das Technologieangebot zu ermöglichen	M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>S</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.2	5) Nutzenversprechen steigern, 8) Serviceorientierung steigern, 9) Technologieangebot ausbauen, 10) Qualität des Technologieangebots verbessern, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern, 15) Partnermatching verbessern
12	Transparente Darstellung der Kompetenzen der Know-how- und Technologie-Anbieter in der Clusterregion erarbeiten und (online) verfügbar machen	M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.3	4) Technologietransfer beschleunigen, 8) Serviceorientierung steigern, 9) Technologieangebot ausbauen, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern, 15) Partnermatching verbessern, 17) Engagement der Partner erhöhen

Bild A-21: Katalog mit Verbesserungsmaßnahmen auf Cluster-Ebene (1/4)



Nr.	Maßnahme	Merkmal	Zielbeitrag
13	Gezielt über Ergebnisse abgeschlossener FuE-Projekte von Akteuren aus der Clusterregion berichten	M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 3.3, M <sub>1</sub> 1.3, M <sub>2</sub> 1.1, M <sub>2</sub> 3, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.3	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 2) Cluster-Profilbildung fördern, 5) Nutzenversprechen steigern, 6) Breitentransfer stärken, 9) Technologieangebot ausbauen, 11) Darstellung der Leistungsangebots verbessern, 13) Innovationskultur stärken
14	Gezielt über vorhandene (oder geplante) Transferinfrastrukturen aus der Clusterregion und deren Nutzungsmöglichkeiten berichten	M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 3.1, M <sub>F</sub> 3.2, M <sub>2</sub> 2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 4.2	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern, 13) Innovationskultur stärken
15	Einheitliche, anwendungsnahe Aufbereitung von FuE-Ergebnissen unterstützen („Transferbausteine“)	M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>1</sub> 1.1, M <sub>1</sub> 1.3, M <sub>2</sub> 1, M <sub>2</sub> 2, M <sub>2</sub> 3, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.3	4) Techn. transfer beschleunigen, 5) Nutzenversprechen steigern, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 9) Technologieangebot ausbauen, 10) Qualität des Technologieangebots verbessern, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern, 17) Engagement der Partner erhöhen
16	Beispiele erfolgreicher Transferprojekte aufbereiten und (online) verfügbar machen (idealerweise Unternehmen über Projekte berichten lassen)	M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 3.3, M <sub>1</sub> 1.1, M <sub>2</sub> 1, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 4.3	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 2) Cluster-Profilbildung fördern, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
17	Online Landing-Page zum Technologietransfer im Cluster aufsetzen, um erste Informationen zur Verfügung zu stellen	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>S</sub> 2.5, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.3	4) Technologietransfer beschleunigen, 6) Breitentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern
18	Clusterübergreifende Transferdatenbank einrichten (z.B. Unternehmensbedarfe sammeln, die in Workshops und Kontaktgesprächen identifiziert werden)	M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.4, M <sub>A</sub> 4.5	6) Breitentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 15) Partnermatching verbessern
19	Online-Plattform aufsetzen, die vielfältige Transferaufgaben adressiert (z.B. Zugriff auf Projektergebnisse, Darstellung des Technologieangebots und verfügbarer Formate, Profile von Akteuren, Open Innovation Formate, virtuelle schwarze Bretter mit Lösungen und/ oder Herausforderungen)	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>S</sub> 2.5, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 2.1, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 3.3, M <sub>2</sub> 1, M <sub>2</sub> 2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.3	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 3) Attraktivität der Region steigern, 4) Technologietransfer beschleunigen, 5) Nutzenversprechen steigern, 8) Serviceorientierung steigern, 11) Darstellung der Leistungsangebots verbessern, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 15) Partnermatching verbessern, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
20	Technologieangebote des Clusters (inkl. bestehender Transferinfrastrukturen) in bestehende Netzwerk- und/ oder Fachveranstaltungen einbringen	M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 3.1, M <sub>F</sub> 3.2, M <sub>1</sub> 1.2, M <sub>2</sub> 2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.3, M <sub>A</sub> 4.4	6) Breitentransfer stärken, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
21	Partnermatching unterstützen, um Aufwände für Partnersuche im Rahmen der Kooperationsanbahnung zu reduzieren (z.B. digitale Kontakt-Workflows)	M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 3.3, M <sub>2</sub> 2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.4, M <sub>A</sub> 4.5	4) Technologietransfer beschleunigen, 5) Nutzenversprechen steigern, 8) Serviceorientierung steigern, 12) Kooperationskultur stärken, 15) Partnermatching verbessern
22	Clustermanager und Transfermittler in relevanten Technologiefeldern des Clusters qualifizieren („Train-the-Trainer-Maßnahmen“)	M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>1</sub> 1.2, M <sub>2</sub> 2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.3, M <sub>A</sub> 4.5	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 6) Breitentransfer stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 15) Partnermatching verbessern, 17) Engagement der Partner erhöhen
23	Online-/ Präsenz-Termine mit Cluster-Basisunternehmen durchführen, um über den Technologietransfer und das Technologieangebot zu informieren	M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>S</sub> 2.5, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>1</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1	8) Serviceorientierung steigern, 13) Innovationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern

Bild A-22: Katalog mit Verbesserungsmaßnahmen auf Cluster-Ebene (2/4)

Nr.	Maßnahme	Merkmal	Zielbeitrag
24	Rolle eines Technologietransfer-Managers in der Clustermanagement-Organisation besetzen	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>S</sub> 2.5, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>J</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 6) Breitentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 13) Innovationskultur stärken, 15) Partnermatching verbessern
25	Professionalisierung der Transferstrukturen im Clustermanagement fördern (z.B. Kontinuität des Transfermanagers, Kontinuität von Transferservices)	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>S</sub> 2.5, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3	2) Cluster-Profilbildung fördern, 5) Nutzenversprechen steigern, 8) Serviceorientierung steigern, 15) Partnermatching verbessern, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
26	Selbsttragendes Geschäftsmodell im Hinblick auf transferbezogene Services etablieren	M <sub>S</sub> 1.1, M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 1.3, M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>J</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 2) Cluster-Profilbildung fördern, 5) Nutzenversprechen steigern, 8) Serviceorientierung steigern, 13) Innovationskultur stärken
27	Hochwertig aufbereitete Veröffentlichungsreihe zu FuE-Ergebnissen aus Clusterprojekten bereitstellen (auf Basis einheitlicher Vorgaben durch die Clustermanagement-Organ.)	M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>J</sub> 1.2, M <sub>J</sub> 2.1, M <sub>J</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.3	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 7) Tiefentransfer stärken, 9) Technologieangebot ausbauen, 10) Qualität des Technologieangebots verbessern, 17) Engagement der Partner erhöhen
28	Vielfältige Veranstaltungsangebote umsetzen (Experten-Vorträge, Austauschforen, Fachgruppen etc.)	M <sub>S</sub> 2.1, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>J</sub> 2.4, M <sub>J</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.2	3) Attraktivität der Region steigern, 5) Nutzenversprechen steigern, 6) Breitentransfer stärken, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
29	Umfassendes Angebot an individuellen, den Technologietransfer betreffenden Beratungs- und Serviceangeboten bereitstellen	M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.2, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 2.4, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.5	3) Attraktivität der Region steigern, 5) Nutzenversprechen steigern, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 15) Partnermatching verbessern, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
30	Umsetzung des integrierten Stufenmodells des Technologietransfers auf Gesamtebene des Clusters (d.h. Strukturierung der Transferformate und Nutzung des Modells zur Verbesserung der Angebotszugänglichkeit)	M <sub>S</sub> 1.6, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 2.1, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>J</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.5	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 5) Nutzenversprechen steigern, 6) Breitentransfer stärken, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern, 14) Vernetzung der Akteure fördern
31	Personalmobilität zwischen Industrie und Wissenschaft über Transferformate fördern (z.B. befristeten, finanzierten Personalaustausch ermöglichen)	M <sub>S</sub> 1.4, M <sub>S</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 2.4, M <sub>J</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.2	4) Technologietransfer beschleunigen, 7) Tiefentransfer stärken, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 17) Engagement der Partner erhöhen
32	Anreize für niederschwellige, bedarfsgerechte Transferprojekte schaffen (z.B. finanzielle Anreize zur Beschleunigung von Innovationsvorhaben)	M <sub>S</sub> 1.4, M <sub>S</sub> 1.5, M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>J</sub> 2.3, M <sub>J</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2	3) Attraktivität der Region steigern, 4) Technologietransfer beschleunigen, 5) Nutzenversprechen steigern, 7) Tiefentransfer stärken, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen, 17) Engagement der Partner erhöhen
33	Technologie- und Innovationsbereich-offene (d.h. Markt-leistung, Wertschöpfung, Geschäftsmodelle etc.) Transferprojekte mit hoher Bedarfsorientierung sowie geringer Vorlauf- und kurzer Umsetzungszeit anstreben und ermöglichen	M <sub>S</sub> 1.4, M <sub>S</sub> 1.5, M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>J</sub> 2.4, M <sub>J</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 3.1	3) Attraktivität der Region steigern, 4) Technologietransfer beschleunigen, 5) Nutzenversprechen steigern, 7) Tiefentransfer stärken, 9) Technologieangebot ausbauen, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen

Bild A-23: Katalog mit Verbesserungsmaßnahmen auf Cluster-Ebene (3/4)



Nr.	Maßnahme	Merkmal	Zielbeitrag
34	Schrittweise Nutzung von (projektbezogenen) Transferformaten ermöglichen, um den Einstieg zu vereinfachen (z.B. Analyse, anschließende Umsetzung)	M <sub>S</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 1.2, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 2.1, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.5	4) Technologietransfer beschleunigen, 5) Nutzenversprechen steigern, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken
35	Nutzung von Anreizen für Transferprojekte durch Unternehmen mit aktiver Beteiligung an Aktivitäten der Clustermanagement-Organisation verknüpfen	M <sub>S</sub> 1.5, M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 12) Kooperationskultur stärken, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen, 17) Engagement der Partner erhöhen
36	Cluster-internes Wettbewerbsverfahren zur Projektauswahl etablieren (z.B. Prozess definieren, Regeln abstimmen)	M <sub>S</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2	10) Qualität des Technologieangebots verbessern, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken, 17) Engagement der Partner erhöhen
37	Unterstützung bei der Planung von Transferprojekten bereitstellen	M <sub>F</sub> 1.2, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.5	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 15) Partnermatching verbessern
38	Umsetzungsbegleitung von Transferprojekten durch Transfermittler oder die Clustermanagement-Organisation ermöglichen und unterstützen	M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.5	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 17) Engagement der Partner erhöhen
39	Qualifizierungsmaßnahmen zur Kompetenzsteigerung im Hinblick auf die Technologien aus dem Cluster entwickeln (oder weiterentwickeln)	M <sub>S</sub> 1.4, M <sub>S</sub> 1.5, M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.2, M <sub>A</sub> 4.3	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 5) Nutzenversprechen steigern, 6) Breitentransfer stärken, 7) Tiefentransfer stärken, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken, 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen
40	Transferformate zur Unterstützung der Bestandsaufnahme und Strukturierung im Hinblick auf die Technologien aus dem Innovationscluster bereitstellen	M <sub>S</sub> 1.4, M <sub>S</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 1.2, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 4.5	5) Nutzenversprechen steigern, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 12) Kooperationskultur stärken, 15) Partnermatching verbessern, 17) Engagement der Partner erhöhen
41	Gemeinsame Transferformate zwischen Transfermittlern und Clustermanagement planen und umsetzen (z.B. Netzwerkveranstaltungen, Makeathons)	M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.2, M <sub>F</sub> 1.5, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 2.1, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 3.3, M <sub>A</sub> 4.1, M <sub>A</sub> 4.4, M <sub>A</sub> 4.5	6) Breitentransfer stärken, 12) Kooperationskultur stärken, 14) Vernetzung der Akteure fördern, 17) Engagement der Partner erhöhen
42	Transferinfrastrukturen bei Know-how- und Technologieanbietern auf und/ oder ausbauen (z.B. Demozentren etablieren, um Technologiepotentiale aufzuzeigen)	M <sub>F</sub> 3.1, M <sub>F</sub> 3.2, M <sub>A</sub> 2.3	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 3) Attraktivität der Region steigern, 5) Nutzenversprechen steigern, 7) Tiefentransfer stärken, 9) Technologieangebot ausbauen, 17) Engagement der Partner erhöhen
43	Nutzungsmöglichkeiten für Transferinfrastrukturen entwickeln und/ oder ausbauen (z.B. Lab-Touren, Machbarkeitsanalysen in den Transferlabs durchführen)	M <sub>S</sub> 1.4, M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 1.2, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 3.2, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.2	1) Nachhaltigkeit sicherstellen, 5) Nutzenversprechen steigern, 6) Breitentransfer stärken, 7) Tiefentransfer stärken, 8) Serviceorientierung steigern, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern
44	Intensive Motivation/ Begeisterung der Know-how- und Technologieanbieter aus der Clusterregion zur Beteiligung an bzw. der Durchführung von Transfermaßnahmen	M <sub>S</sub> 1.2, M <sub>S</sub> 1.4, M <sub>S</sub> 2.2, M <sub>S</sub> 2.3, M <sub>S</sub> 2.4, M <sub>F</sub> 1.2, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 1.4, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>F</sub> 3.1, M <sub>F</sub> 3.2, M <sub>F</sub> 1.1, M <sub>F</sub> 1.3, M <sub>F</sub> 2.2, M <sub>F</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 1.1, M <sub>A</sub> 1.2, M <sub>A</sub> 1.3, M <sub>A</sub> 2.2, M <sub>A</sub> 2.3, M <sub>A</sub> 3.1, M <sub>A</sub> 4.2	4) Technologietransfer beschleunigen, 7) Tiefentransfer stärken, 9) Technologieangebot ausbauen, 10) Qualität des Technologieangebots verbessern, 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern, 12) Kooperationskultur stärken, 13) Innovationskultur stärken, 17) Engagement der Partner erhöhen

Bild A-24: Katalog mit Verbesserungsmaßnahmen auf Cluster-Ebene (4/4)

## A8 Charakteristische Verbesserungsziele

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1) Nachhaltigkeit sicherstellen      | 10) Qualität des Technologieangebots verbessern  |
| 2) Cluster-Profilbildung fördern     | 11) Darstellung der Leistungsangebote verbessern |
| 3) Attraktivität der Region steigern | 12) Kooperationskultur stärken                   |
| 4) Technologietransfer beschleunigen | 13) Innovationskultur stärken                    |
| 5) Nutzenversprechen steigern        | 14) Vernetzung der Akteure fördern               |
| 6) Breitentransfer stärken           | 15) Partnermatching verbessern                   |
| 7) Tiefentransfer stärken            | 16) Ziel-/ Nutzergruppe ausbauen                 |
| 8) Serviceorientierung steigern      | 17) Engagement der Partner erhöhen               |
| 9) Technologieangebot ausbauen       |  |

*Bild A-25: Charakteristische Verbesserungsziele im Hinblick auf die Entwicklung eines Cluster-Transferkonzepts*

## A9 Katalog von Transferformaten

Gruppe	Nummer	Format	Stufe im Makrozyklus: 1 (Überblick erlangen), 2, 3, 4, 5 (Ergebnisse verstetigen)	Fokus: (1) informieren, (2) demonstrieren, (3) konzipieren, (4) umsetzen, (5) beraten, (6) qualifizieren,	Individualisierung/ Passgenauigkeit: 1 (niedrig), 2, 3, 4 (hoch)	Aufwand/ Ressourceneinsatz: 1 (niedrig), 2, 3, 4 (hoch)	Kooperationsintensität: 1 (niedrig), 2, 3, 4 (hoch)	Erforderlicher Vorkenntnisstand: 1 (niedrig), 2, 3, 4 (hoch)	Auslöser/ Richtung: (1) technology-push, (2) demand-pull, (3) integriert	Dauer/ Umfang aus Unternehmenssicht: (1) Stunden, (2) Tage, (3) Wochen, (4) Monate	Rhythmus: (1) einmalig, (2) Block, (3) regelmäßig wiederkehrend	Anzahl Adressaten: (1) 1zu1, (2) überschaubare Gruppe, (3) große Gruppe
(1) Netzwerk-Veranstaltungen	01	Informationsveranstaltung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
	02	Veranstaltungsreihe	1,2	1	1	2	1	1	1	1	2	3
	03	Technologie-Praxisworkshop	2	1,2	2	1	2	2	1	1	1	2
	04	Fach-/ Erfahrungsaustauschgruppe	2,3	1,5	3	2	3	2	3	1	3	2
	05	Technologie-Roadshow/ Experience-Day	1,2	1,2	2	3	1	1	1	1	1	2
	06	Transferitag für Projektvorstellungen	2	1	2	2	1	1	3	2	3	3
	07	Technologie-/ Innovationstag	1,2	1,2	1	3	1	1	1	2	3	3
	08	Führung durch Labore/ Testumgebungen (Lab-Tour)	1,2	1,2	1	1	1	1	1	1	3	2
	09	(Internationale) Fachkonferenz/ -tagung	2,3	1	2	3	2	2	1	2	3	3
	10	Problemkonferenz	3	3	3	2	3	2	2	2	1	2
	11	Makeathon	3,4	3	3	2	2	1	3	2	1	2
(2) Veröffentlichungen	12	Cluster-Newsletter/ Newsfeed	1	1	1	2	1	1	3	1	3	3
	13	Technologiedossier (Angebote Know-how-Anbieter)	1	1	1	2	1	1	1	1	3	3
	14	Erfolgsgeschichten über Transferprojekte	1,2	1	1	2	1	1	3	1	3	3
	15	(Vor-)Studie zu Technologiefeld	2	1	2	3	1	1	1	1	1	3
(3) Beratungen	16	Erstberatung/ Unternehmenssprechstunde	1	1,5	1	1	1	1	3	1	1	1
	17	Bedarfs-/ Potentialanalyse Wertschöpfung (vor Ort)	3	3,5	3	2	4	2	2,3	2	1	1
	18	Bedarfs-/ Potentialanalyse Marktleistung (vor Ort)	3	3,5	3	2	4	2	2,3	2	1	1
	19	Bedarfs-/ Potentialanalyse Geschäftsmodell (vor Ort)	3	3,5	3	2	4	2	2,3	2	1	1
	20	Bedarfsanalyse Innovationsmanagement	2,3	3,5	3	2	4	2	2,3	2	1	1
	21	Reifegradanalyse (vor Ort)	3	3,5	3	3	3	2	2	2	1	1
	22	Reifegradanalyse/ Selbstcheck (Online)	2	3,5	2	3	1	1	2	1	1	3
	23	Ideen-/ Gestaltungsworkshop (ggf. Kreativitätstechniken)	3	3,5	3	2	3	2	3	2	1	1
	24	Reflektionsworkshop (Lösungsideen hinterfragen)	3,4	5	4	2	3	3	3	2	1	1
	25	Planungsworkshop Transferprojekt	3,4	3,5	4	1	3	2	3	1	1	1
	26	Umsetzungsbegleitung (im Sinne eines Sparring)	4,5	4,5	4	3	4	4	3	4	2	1
(4) Projekte	27	Transferprojekt: Erste Schritte gehen	4	3,4,6	4	4	4	2	3	4	2	1
	28	Transferprojekt: Kennenlernen und Anwenden	4	4,6	4	4	4	3	3	4	2	1
	29	Transferprojekt: Adaptieren	4,5	4	4	4	4	4	3	4	2	1
	30	Transferprojekt: Explorieren	4	3,4,6	4	4	4	2	3	4	2	1
	31	Transferprojekt: Gestalten	4,5	4	4	4	4	4	3	4	2	1
	32	Projektseminar (Studenten und wiss. Mitarbeiter)	3,4	3,4	4	3	4	2	3	4	2	1
	33	Implementierung Demonstrator in Transferlabor	4	2,4,6	4	3	3	3	3	3	2	1
	34	Pool-Projekt	3,4	4,6	3	4	4	2	3	4	2	2
	35	Transformationsprojekt	4,5	4,5,6	4	4	4	3	3	4	2	1
(5) Dig.- Plattformen	36	Wiki	1,2	1	1	4	2	1	1	1	3	3
	37	Online-Plattform	1,2	1	1	4	1	1	1	1	3	3
	38	Ideenwettbewerb über OI-Plattform	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2
	39	Non-linear Videos	1,2	1	1	3	1	1	1	1	1	3
(6) Qualifizierungen	40	Podcast/ Youtube	1,2	1,6	1	3	1	1	1	1	3	3
	41	MOOC/ Online-Schulung	2	6	2	4	1	1	1	1	3	3
	42	Basisschulung (vor Ort)	2	1,6	2	2	2	1	1	1	1	2
	43	Schulungsreihe (vor Ort)	2,3	6	2	3	2	1	1	2	2	2
	44	Ringvorlesung	2	1,6	2	1	1	1	1	1	2	2
	45	Vertiefungsschulung nach Transferprojekt	5	5,6	3	3	3	3	3	2	1	1
	46	Coaching/ Learning-on-the-job	4,5	5,6	4	4	4	3	3	3	2	1
	47	Transferschulung für wiss. Mitarbeiter	2	1,6	2	2	2	2	3	1	1	2
	48	Themenschulung für Transfermittler	2	1,6	2	2	2	2	1	1	1	2

Bild A-26: Katalog mit Transferformaten (inkl. bewerteter Merkmale)

# A10 Charakteristische Projekttypen

Projekttyp – Adaptieren (Cluster 1)

**Beschreibung (Charakter)**

Zielsetzung ist eine umfangreiche Optimierung bestehender Lösungen bis hin zur Neuentwicklung von Teilaspekten. Die Technologie/ Methode mit einem vglw. hohen Reifegrad wird auf das Innovationspotential des Unternehmens adaptiert, wobei die Kernelemente weitestgehend unverändert bleiben. Das Unternehmen verfügt bereits über umfassende Vorkenntnisse und die Technologie/ Methode hat eine hohe Schnittmenge zu dessen Technologiebasis. Im Kern stehen Tätigkeiten der Konkretisierung und Implementierung, z.B. dem Aufbau und Test eines Prototyps. Folglich weisen die Ergebnisse eine hohe Reife auf; bei einem kurz- bis mittelfristigen Planungshorizont.

**Visualisierung**

**Projektbeispiele**

- Durchgängige Werkzeugunterstützung für Modell- und Dokument-basiertes Requirements Engineering
- Automatische Adaption drahtloser Kommunikation an industrielle Systemumgebungen
- Effiziente Softwareentwicklung für Stanznietsysteme

**Charakteristische Voraussetzungen**

- Eng eingegrenztes Innovationsvorhaben mit klar quantifizierbaren Zielen
- Grundlegende Konzeptentwicklung abgeschlossen
- Umfassende Vorkenntnisse des Unternehmens und hohe Schnittmenge zur Technologiebasis
- Machbarkeit des anvisierten Lösungsansatzes in anderem Kontext bereits nachgewiesen

**Charakteristische Hemmnisse**

- Deutlich zu eng gesetzter Planungshorizont
- Unterschätzung des erforderlichen Anpassungsaufwands, bspw. aufgrund spezifischer Anforderungen
- Unausgereifte Konzeptentwicklung, auf der das Projekt aufsetzt (z.B. unvollständige Anforderungserhebung), führt zu aufwändigen späteren Iterationen
- Unterschätzung des Implementierungsaufwands

**Charakteristische Projektergebnisse**

- Detaillierte Entwicklungsdokumentation
- Getesteter Prototyp für alle geplanten Teilfunktionen
- Abgeschlossene Anwendung der adaptieren Methode, z.B. begleitetes Entwicklungsprojekt
- Kurzfristiger Umsetzungsplan zur Integration der Lösung in Produkte oder Wertschöpfungsprozesse des Unternehmens oder zum Übertrag auf weitere Produkte bzw. Anwendungsfälle des Unternehmens

**Charakteristische Tätigkeiten**

- Finalisierung der Konzeptentwicklung
- Detaillierte Lösungsentwicklung (z.B. domänenspezifischer Entwurf und Systemintegration)
- Implementierung eines vollständigen Prototyps oder Anwendung der adaptieren Methode/ des Verfahrens
- Test/ Validierung der Lösung
- Konzeptentwicklung zur Lösungsintegration (z.B. Verknüpfung mit Unternehmensprozessen)

Nr.	Merkmal	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
1	Planungshorizont der Umsetzung				
2	Vorkenntnisse des Unternehmens				
3	Schnittmenge zur Technologiebasis des Unternehmens				
4	Verfügbarkeit relevanter Schlüsselkompetenzen beim Unternehmen				
5	Innovationshöhe				
6	FuE-Intensität der Technologie				
7	Adaption der Technologie				
8	Risiko der Zielerreichung				
9	Ausmaß der Veränderung				
10	Aufwand bis zur Marktreife/ dem Produktiv-einsatz nach Projektende				
11	Angestrebte Umsetzungsreife				
12	Transfererfahrung des Unternehmens				
13	Projektanteil Sensibilisierung/ Analyse				
14	Projektanteil Ideenfindung/ Konzipierung				
15	Projektanteil Konkretisierung				
16	Projektanteil Umsetzung/ Integration				

Bild A-27: Steckbrief zum Projekttyp „Adaptieren“

Projekttyp – Gestalten (Cluster 2)

**Beschreibung (Charakter)**

Es handelt sich um risikoreiche Vorhaben zur Gestaltung von Lösungen mit einem ausgesprochen hohen Innovationspotential und Neuheitsgrad. Sowohl die FuE-Intensität der Technologie/ Methode als auch das potenzielle Ausmaß der Veränderung sind sehr hoch. Diese Projekte befinden sich demnach an der Schwelle zu umfangreichen Innovationsvorhaben.

Die involvierten Unternehmen besitzen bereits eine umfassende Vorkenntnis und verfügen über eine langjährige Transfererfahrung. Im Fokus stehen Tätigkeiten der Konzipierung und Konkretisierung. In späteren Projektphasen werden i.d.R. erste Labormuster oder Prototypen aufgebaut, um Teilfunktionen zu validieren.

**Visualisierung**

**Projektbeispiele**

- Intelligente Steuerung von Prozessschritten in der Fertigung von reaktiven Schmelzklebstoffen
- Kommunikationsstrukturen einer modula., rekonfigurierbaren Hardwareplattform der Laser-Scanning-Mikroskopie
- Intuitive Parametrisierung von Bearbeitungsmaschinen

**Charakteristische Voraussetzungen**

- Hohe Technologie- bzw. Innovationsorientierung sowie hohe Transfererfahrung des Unternehmens
- Unternehmen hat bereits weitreichende Vorkenntnisse
- Sehr hoher Neuheitsgrad d. Vorhabens für den Markt
- Innovationsidee bzw. Konzept grundsätzlich ausge-reift, d.h. Grundlagenarbeit (z.B. Anforderungsanalyse, Bewertung von Anwendungsfällen) abgeschlossen

**Charakteristische Hemmnisse**

- Unterschätzung des Risikos und fehlende frühe Meilensteine zur Prüfung der Erreichbarkeit der Ziele
- Zu kurzfristiger Planungshorizont
- Zu geringe Verfügbarkeit von Schlüsselkompetenzen hemmt Know-how-Absorption
- Signifikante Unterschätzung des Entwicklungs- und Implementierungsaufwands

**Charakteristische Projektergebnisse**

- Detaillierte Entwicklungsdokumentation
- Machbarkeitsnachweis des Konzepts
- Evaluation des Konzepts (z.B. einer entwickelten Nutzerschnittstelle für ein neues Bedienkonzept)
- Planung zur Fortführung der Entwicklung (z.B. Implementierungsroadmap zur Integration des Teilsystems in zukünftige Produkte)

**Charakteristische Tätigkeiten**

- Konzipierung (d.h. Systementwurf; spezifische Anpassung Methode/ Werkzeug; Vorverarbeitung u. Analyse von Daten zur Mustererkennung)
- Detaillierte Lösungsentwicklung (z.B. domänen-spezifischer Entwurf und Systemintegration)
- Implementierung eines ersten, funktionalen Prototyps
- Evaluation der Lösung (insb. Teilfunktionen)

Nr.	Merkmal	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
1	Planungshorizont der Umsetzung				
2	Vorkenntnisse des Unternehmens				
3	Schnittmenge zur Technologiebasis des Unternehmens				
4	Verfügbarkeit relevanter Schlüsselkompetenzen beim Unternehmen				
5	Innovationshöhe				
6	FuE-Intensität der Technologie				
7	Adaption der Technologie				
8	Risiko der Zielerreichung				
9	Ausmaß der Veränderung				
10	Aufwand bis zur Marktreife/ dem Produkt-einsatz nach Projektende				
11	Angestrebte Umsetzungsreife				
12	Transfererfahrung des Unternehmens				
13	Projektanteil Sensibilisierung/ Analyse				
14	Projektanteil Ideenfindung/ Konzipierung				
15	Projektanteil Konkretisierung				
16	Projektanteil Umsetzung/ Integration				

Bild A-28: Steckbrief zum Projekttyp „Gestalten“



**Projekttyp – Erste Schritte gehen (Cluster 3)**

**Beschreibung (Charakter)**  
 Es werden Vorhaben mit einer vglw. niedrigen Innovationshöhe und FuE-Intensität adressiert. Folglich ist das Ausmaß der Veränderung ebenso überschaubar wie das Risiko, die gesteckten Ziele zu erreichen. Die Projekte adressieren eher Transfer-unerfahrene Unternehmen. Es gilt, grundlegende Erfahrungen mit der Technologie/ Methode sowie in der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen zu sammeln. Im Fokus stehen umfassende Analysetätigkeiten und die darauf aufbauende Konzipierung. Durch die Umsetzung von Basisfunktionen werden Voraussetzungen für innovative Lösungen geschaffen. Beispiele sind die Integration zusätzlicher Sensorik oder die Implementierung von Schnittstellen.

**Visualisierung**

**Projektbeispiele**

- System zur assistierten Auswertung von Maschinenmeldungen mit unterschiedlichen Nutzersichten
- Prozessoptimierung von Neuanläufen in der mechatronischen Verbindungstechnik
- Intralogistikkonzept für das Tracking und Tracing von Spannsystemen

**Charakteristische Voraussetzungen**

- Notwendigkeit, Grundlagen für weiterreichende Innovationen zu legen
- Kaum Vorkenntnisse zur Technologie bzw. Methode
- Geringe Transfererfahrung des Unternehmens
- Kurzfristiger Innovationsbedarf bzw. Notwendigkeit, zeitnah bewertbare Grundlagen zu schaffen
- Überschaubare Innovationshöhe des Vorhabens

**Charakteristische Hemmnisse**

- Deutlich zu ambitionierte Projektziele hinsichtlich der Ausgangssituation des Unternehmens
- Zu geringe Bedeutung (bspw. hinsichtlich Wertschätzung, Commitment) des Projekts auf Unternehmens- oder Forschungsseite
- Schwierigkeiten bei der Know-how-Absorption und eigenständigen Fortführung nach Projektabschluss

**Charakteristische Projektergebnisse**

- Verständnis über Technologie/ Methode (z.B. Anwendungspotentiale, Risiken)
- Kooperationserfahrung mit Forschungseinrichtungen
- Konkretisiertes Lösungskonzept
- ggf. Prototyp zum Nachweis von Basisfunktionen
- Planung zur schrittweisen Umsetzung des entwickelten Lösungskonzepts

**Charakteristische Tätigkeiten**

- Umfassende Bestandsaufnahme/ Analyse der Ausgangssituation (z.B. Ist-Entwicklungsprozess)
- Aufnahme und Analyse von Anforderungen
- Erarbeitung eines Lösungskonzepts durch moderate Anpassung der Technologie/ Methode/ Verfahren
- Entwicklung und ggf. Umsetzung v. Basisfunktionen
- Begleitende Qualifizierungsmaßnahmen

Nr.	Merkmal	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
1	Planungshorizont der Umsetzung				
2	Vorkenntnisse des Unternehmens				
3	Schnittmenge zur Technologiebasis des Unternehmens				
4	Verfügbarkeit relevanter Schlüsselkompetenzen beim Unternehmen				
5	Innovationshöhe				
6	FuE-Intensität der Technologie				
7	Adaption der Technologie				
8	Risiko der Zielerreichung				
9	Ausmaß der Veränderung				
10	Aufwand bis zur Marktreife/ dem Produktiv-einsatz nach Projektende				
11	Angestrebte Umsetzungsreife				
12	Transfererfahrung des Unternehmens				
13	Projektanteil Sensibilisierung/ Analyse				
14	Projektanteil Ideenfindung/ Konzipierung				
15	Projektanteil Konkretisierung				
16	Projektanteil Umsetzung/ Integration				

Bild A-29: Steckbrief zum Projekttyp „Erste Schritte gehen“

**Projekttyp – Kennenlernen und Anwenden (Cluster 4)**

**Beschreibung (Charakter)**

Diese Vorhaben repräsentieren das typische Verständnis eines Transferprojekts für mittelständische Unternehmen: Der Nutzen einer Technologie ist bekannt und es wurde im Unternehmen bereits eine vielversprechende Anwendung identifiziert. In der Kooperation sollen die Innovationspotentiale erschlossen werden, wobei ein kalkuliertes Risiko eingegangen wird.

Es gilt, das grundlegende Verständnis im Projektverlauf zu vertiefen. Gleichzeitig muss die Lösungsentwicklung vorangetrieben werden, so dass umgesetzte Teilfunktionen eine qualifizierte Bewertung zulassen. Insgesamt werden sämtliche Phasen von der Sensibilisierung bis zur Umsetzung von Teilfunktionen nahezu gleichermaßen adressiert.

**Visualisierung**

---

**Projektbeispiele**

- Intelligente Vernetzung von Multisensormodulen für die Gebäudeautomation
- Bedarfsgerechter Systems Engineering-Prozess
- Mechatronikroadmap für die intelligente Armatur

---

**Charakteristische Voraussetzungen**

- Grundlegendes Verständnis der Technologie
- Potentieller Anwendungsfall/ Einsatzbereich bekannt
- Innovationsbedarf erlaubt einen mittelfristigen Planungshorizont
- Interesse auf Seiten des Unternehmens, sich der Technologie/ Methode grundlegend zu nähern und Grundlagentätigkeiten in Kooperation aufzuarbeiten

**Charakteristische Hemmnisse**

- Mangelnde Balance zw. Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses u. der Lösungsentwicklung
- Notwendige Sensibilisierungs bzw. Analyseaufgaben werden als weniger wichtig abgetan
- Zu frühe, ggf. voreingenommene Festlegung auf einen Handlungsbereich oder eine Anwendung
- Zu ambitionierte Ziele für die Implementierung

---

**Charakteristische Projektergebnisse**

- Detailliertes Verständnis über die Technologie(n) Methode(n) (z.B. Anwendungspotentiale, Risiken)
- Ergebnisse von Recherchen und/ oder Benchmarks
- Systementwurf und entwickelte Teilfunktionen (d.h. domänenspezifischer Entwurf und Integration) bzw. Konzept zur Methodenanpassung und -integration
- Validiertes/r Labormuster/ Prototyp für Teilfunktionen bzw. Validierung der Methodenintegration

**Charakteristische Tätigkeiten**

- Bestandsaufnahme, Validierung des Use-Case
- Anforderungsaufnahme/ -analyse
- Benchmark von Technologien/ Methoden/ Standards
- Lösungsentwicklung, d.h. bedarfsgerechte Adaption von Technologien/ Methoden/ Ansätzen usw. sowie die Bewertung der Lösungen
- Implementierung des Labormusters/ Prototypen für Teilfunktionen




---

Nr.	Merkmal	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
1	Planungshorizont der Umsetzung				
2	Vorkenntnisse des Unternehmens				
3	Schnittmenge zur Technologiebasis des Unternehmens				
4	Verfügbarkeit relevanter Schlüsselkompetenzen beim Unternehmen				
5	Innovationshöhe				
6	FuE-Intensität der Technologie				
7	Adaption der Technologie				
8	Risiko der Zielerreichung				
9	Ausmaß der Veränderung				
10	Aufwand bis zur Marktreife/ dem Produktiv-einsatz nach Projektende				
11	Angestrebte Umsetzungsreife				
12	Transfererfahrung des Unternehmens				
13	Projektanteil Sensibilisierung/ Analyse				
14	Projektanteil Ideenfindung/ Konzipierung				
15	Projektanteil Konkretisierung				
16	Projektanteil Umsetzung/ Integration				

Bild A-30: Steckbrief zum Projekttyp „Kennenlernen und Anwenden“






## A11 Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas

Grundlagen des Transferprojekts	
<p>Zu Beginn erfolgt der Brückenschlag zur ersten Phase des Vorgehens. Informationen aus dem Steckbrief zum Innovationspotential (ggf. mehrere Steckbriefe) werden überführt und vertieft. Insbesondere soll der Handlungsbedarf präzise herausgearbeitet werden, da dieser als wesentliche Basis für die nachfolgenden Bereiche der Canvas fungiert. Ein Verweis auf durchgeführte Transferformate fördert Rückschlüsse auf den Ursprung einer Projektidee und auf die Transfererfahrung des Unternehmens. Zudem werden bestehende und fehlende Vorkenntnisse des Unternehmens im Technologiefeld beschrieben, um im weiteren Verlauf die Ziele und den Lösungsansatz zielgerichtet anzupassen. Die Forschungseinrichtung sollte über das komplementäre Know-how zur Problemlösung verfügen. Die strategiegeleitete Umsetzung bildet einen Erfolgsfaktor für Transferprojekte. Folglich wird ein Strategiebezug hergestellt, zum Beispiel durch die Verknüpfung zu einem FuE-Projekt oder die Verortung in der Unternehmensstrategie.</p>	
Motivation/ Handlungsbedarf	
 Leitfragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie stellt sich die Ausgangssituation für das Transferprojekt dar?</li> <li>• Welche konkreten Herausforderungen bestehen, die angegangen werden sollen?</li> <li>• Was ist Gegenstand der Kooperation?</li> <li>• Welcher Ist-Zustand besteht und welcher angestrebte Soll-Zustand zeichnet sich ab?</li> <li>• Welche Mängel und Defizite sollen im Rahmen des Projektes verbessert werden? Bestehen Entwicklungsbarrieren, die durch die Kooperation überwunden werden sollen?</li> <li>• Warum ist das Unternehmen auf eine Kooperation angewiesen und setzt das Projekt nicht eigenständig um?</li> <li>• Welches Zukunftsfeld bzw. welche Technologie soll über die Aktivitäten im Transferprojekt erschlossen werden?</li> <li>• In welchem Zusammenhang steht die Herausforderung mit der Digitalen Transformation des Unternehmens oder mit Intelligenten Technischen Systemen?</li> </ul>
Vorkenntnisse/ Absprunghöhe	
 Leitfragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gibt es Aktivitäten oder Vorarbeiten beim Unternehmen, auf die das Projekt aufsetzt?</li> <li>• Auf welche Vorarbeiten kann das Unternehmen im Technologiefeld zurückgreifen?</li> <li>• Wie lassen sich die Vorkenntnisse des Unternehmens im Hinblick auf die relevante Technologie/ Methode/ Verfahren etc. des Projekts einstufen?</li> <li>• Welche Stärken oder Schwächen sind die Basis für das Vorhaben?</li> <li>• Hat das Unternehmen bereits Erfahrung mit Innovationsvorhaben?</li> <li>• Welche Erfahrung hat das Unternehmen bzgl. Transfer-/ Kooperationsprojekten mit Forschungseinrichtungen?</li> <li>• Welche Ressourcen und eigene Kompetenzen bringt das Unternehmen ein?</li> <li>• Über welche Mitarbeiterkompetenzen verfügt das Unternehmen und welche werden für das Transferprojekt benötigt?</li> <li>• Wie abhängig ist das Unternehmen bei der Projektumsetzung vom potentiellen Transferpartner?</li> </ul>
Strategiebezug (Unternehmen)	
 Leitfragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welcher Bezug besteht zu aktuellen Projekten und/ oder zur Innovationsstrategie des Unternehmens?</li> <li>• Welcher Bezug besteht zur Unternehmensstrategie?</li> <li>• Welche Bedeutung hat die Kooperation für das Unternehmen?</li> <li>• Steht das Kerngeschäft im Fokus oder handelt es sich um neue Anwendungsbereiche, die erschlossen werden sollen?</li> <li>• Welche Bedeutung hat das Transferprojekt für das zukünftige Geschäft?</li> <li>• Inwiefern ordnet sich das Projekt in aktuelle FuE-Projekte ein?</li> <li>• Welche übergeordnete, längerfristige Strategie oder Vision wird mit dem Vorhaben verfolgt?</li> <li>• Agieren Konkurrenten bzw. Marktbegleiter vom Unternehmen bereits in einem Cluster und erschließen damit spezifische Wettbewerbsvorteile?</li> </ul>



Ausgewählte Fragen in Anlehnung an [LK03, S.158], [Wal03, S.238ff.], [BDH+07, S.36, S.171]

Bild A-31: Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas (1/6)

Gestaltung des Transferprojekts	
<p>Anknüpfend werden die angestrebten Ziele und Ergebnisse des Vorhabens definiert. Unterschiedliche, teils antagonistische Vorstellungen aus Industrie und Forschung sind in gemeinsame Ziele zu überführen. Um unmissverständliche Projektziele festzulegen, die keinen Spielraum für abweichende Interpretationen lassen, sollten diese nach Möglichkeit quantifiziert werden (z.B. Bauraumreduzierung eines Sensors durch den Einsatz eines MID-Bauteils um ca. 20%). Weiterhin werden der geplante Lösungsansatz und die notwendigen Projektaufgaben festgelegt. Auf dieser Basis können in der späteren Konkretisierung Projektaufwände zuverlässig abgeschätzt werden. Ferner gilt es, notwendige Ressourcen und Hilfsmittel zu beschreiben. Dies betrifft u.a. das Personal beider Kooperationspartner bis hin zu Schlüsselakteuren, Investitionen, Sachmitteln sowie sonstige Ressourcen (z.B. Maschinenbelegungszeiten, Laborflächen). Auch die Einbindung externer Ressourcen sollte eingetragen werden. Hilfsmittel betreffen u.a. Entwicklungswerkzeuge oder Softwarelizenzen, die erforderlich sind.</p>	
Zielsetzung/ Ergebnisse	
 <b>Leitfragen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welches Gesamtziel wird im Transferprojekt angestrebt? Welche Teilziele gibt es?</li> <li>• Lassen sich die (Teil)Ziele quantifizieren? Wie lassen sich Ziele verbindlich gestalten?</li> <li>• Welche Ergebnisse sollen zum Abschluss des Transferprojekts vorliegen?</li> <li>• Werden Labormuster oder Demonstratoren im Rahmen des Transferprojekts entwickelt? Wenn ja, welche? Wenn nein, in welcher Form werden die Ergebnisse vorliegen? (z.B. Modelle)</li> <li>• Wo im Unternehmen sollen die Ergebnisse perspektivisch eingesetzt bzw. weiterentwickelt werden (d.h. Prozess-, Service-, Produktbezug etc.)?</li> <li>• Was ist der (technologische und/ oder wirtschaftliche) Nutzen für das Unternehmen durch die angestrebte Lösung? (Steigerung der Produktivität, neue Funktionen, neue Services, erhöhte Qualität, geringerer Energieverbrauch, bessere Useability etc.)</li> <li>• Zeichnen sich bereits Risiken oder Hindernisse ab, die im Projektverlauf ggf. zu einer Anpassung oder Nichterreichung der gesetzten Ziele führen können?</li> <li>• Wie lassen sich die Ziele priorisieren (wenn ggf. nicht alle Ziele realisiert werden können)?</li> </ul>
Lösungsansatz/ Projektaufgaben	
 <b>Leitfragen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welcher Lösungsansatz wird verfolgt, um die angestrebten Ziele zu erreichen?</li> <li>• Welche konkreten Schritte in der Durchführung des Transferprojekts sind bekannt?</li> <li>• Welches Vorgehen ist zur Durchführung des Transferprojekts geplant? (Visualisierung hilfreich)</li> <li>• In welchem Zeitrahmen soll die Transferkooperation durchgeführt und die Ziele erreicht werden?</li> <li>• Wie sind die Arbeitspakete definiert und welche Ergebnisse liegen nach jedem Arbeitspaket vor?</li> <li>• Welche Aufgabenteilung zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtung ist vorgesehen?</li> <li>• Welche Meilensteine gibt es? Ist es zu den Meilensteinen möglich, den Fortschritt der Zielerreichung zu überprüfen?</li> <li>• Wie sollen die Arbeiten nach dem Abschluss des Transferprojekts fortgeführt werden und wie wird diese Fortführung bereits im Projektverlauf vorbereitet? (z.B. durch Qualifizierungen)</li> <li>• Wie sollen die Transferergebnisse beim Unternehmen weiterentwickelt werden?</li> </ul>
Ressourcen/ Hilfsmittel	
 <b>Leitfragen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Abteilungen bzw. Organisationseinheiten des Unternehmens sollen involviert werden?</li> <li>• Gibt es bestimmte Kompetenzträger im Unternehmen und/ oder der Forschungseinrichtung, die für die erfolgreiche Projektdurchführung erforderlich sind?</li> <li>• Kann die Absorption des Know-hows im Projekt durch das Unternehmen erreicht werden?</li> <li>• Kann der beidseitig gerichtete Transfergedanke im Projekt sichergestellt werden?</li> <li>• Sind zusätzliche, externe Stakeholder in das Transferprojekt einzubinden? Muss der Kontakt zu diesen Stakeholdern vor Projektstart oder zur Laufzeit hergestellt werden?</li> <li>• Besteht bereits Kontakt zu relevanten externen Stakeholdern oder ist dieser aufzubauen?</li> <li>• Gibt es Transferinfrastruktur, die im Rahmen des Transferprojekts genutzt wird? (z.B. Labore) Wenn ja, welcher Bezug besteht zu dieser Transferinfrastruktur?</li> <li>• Werden Demonstratoren/ Prototypen etc. in der Transferinfrastruktur implementiert?</li> <li>• Welcher Aufwand (Personalkosten, Sachkosten, Investitionen, etc.) wird für das geplante Transferprojekt abgeschätzt?</li> <li>• Wie teilt sich der Aufwand zwischen dem Unternehmen und der Forschungseinrichtung auf?</li> <li>• Gibt es Softwaretools/ -Lizenzen etc., die im Projekt genutzt werden? Wenn ja, welche?</li> <li>• Wird auf Produktionsanlagen oder vergleichbare Ressourcen des Unternehmens zugegriffen?</li> </ul>

Ausgewählte Fragen in Anlehnung an [LK03, S.158], [Wal03, S.238ff.]


Bild A-32: Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas (2/6)

Differenzierung der Inhalte	
<p>In diesem Kernbereich werden die Transferinhalte, die in der Zielsetzung und im Lösungsansatz skizziert wurden, detailliert. Die Bausteine werden differenziert und prägnant beschrieben, um den technologischen Projektkern auszuprägen (z.B. OPC-UA-Kommunikationsarchitektur für Autokonfigurationsmechanismen). Der Verweis auf Lösungsmodule des Clusters zeigt, in welchem Umfang auf bestehenden Ansätzen aufgesetzt wird. Ferner erfolgt eine Projektcharakterisierung über Merkmale. Beispiele sind die Systemgrenze (Teilsystem, System, vernetztes System), der Auslöser (markt-, technologiegetrieben) oder die Anwendungsbreite (Querschnittstechnologie, abgeschlossene Lösung). Die Merkmalsdefinition kann wiederum im Rahmen einer Konsistenzbetrachtung genutzt werden. Ferner werden notwendige Anpassungen der Transferobjekte auf die Anforderungen und Rahmenbedingungen der geplanten Anwendung formuliert. Beispielsweise gilt es zu bestimmen, ob erprobte Methoden der Forschungseinrichtung in bestehende Entwicklungsprozesse des Unternehmens integriert werden sollen oder ob nur ausgewählte Ansätze als Basis für eine unternehmensspezifische Methodenentwicklung dienen. Einerseits ergeben sich hierdurch Rückschlüsse auf die erforderlichen Aufwände, andererseits besteht eine enge Verknüpfung zu den geplanten Projektaufgaben, die ebenfalls überprüft werden sollte.</p>	
Transferobjekte/ zu transferierendes Know-how (inkl. Clusterbezug)	
  <b>Leitfragen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Bausteine bzw. welches Know-how sind relevant für das Transferprojekt und werden transferiert? (Technologien, Methoden, Bibliotheken, Muster, Vorgehensmodelle, Ansätze etc.)</li> <li>• Welche eigenen Forschungsergebnisse und welches Know-how des Forschungspartners sind relevant und fließen in das Transferprojekt ein?</li> <li>• Welche für das Transferprojekt relevanten Vorarbeiten, Veröffentlichungen und/ oder Forschungsprojekte (abgeschlossene, laufende) existieren?</li> <li>• Auf welche speziellen Kompetenzfeldern der Forschungseinrichtung bzw. Alleinstellungsmerkmale bezieht sich das Transferprojekt?</li> <li>• Was sind die Bedingungen an die vorhandenen Kompetenzen der Forschungseinrichtung?</li> <li>• Besteht ein Zusammenhang des Transferprojekts zu einer vorhandenen (digitalen) Wissensbasis des Innovationsclusters?</li> <li>• Welcher Bezug besteht zum Technologiekonzept des Clusters bzw. zu welchen Technologiefeldern des Clusters nimmt das Transferprojekt direkten Bezug?</li> <li>• Welchen Bezug hat das geplante Transferprojekt zu einer etwaigen, bekannten Strategie des Innovationsclusters?</li> <li>• Welche FuE-Ergebnisse aus dem Transferprojekt fließen wieder zurück in das Cluster? (z.B. in eine gemeinsame digitale Wissensbasis)</li> <li>• Findet eine Zusammenarbeit und somit Vernetzung mehrerer Clusterpartner statt?</li> </ul>
Charakterisierung des Projekts	
  <b>Leitfragen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Worauf liegt in dem geplanten Transferprojekt der Entwicklungsfokus? (Produkt, Service, Geschäftsmodell, Prozess (z.B. Produktion), Strategie etc.)</li> <li>• Welche Aufgabenbereiche stehen im Fokus? (1) Sensibilisierung/ Analyse, (2) Ideenfindung/ Konzipierung (3), (Lösungs-)Konkretisierung, (4) Umsetzung/ Integration</li> <li>• Handelt es sich um ein Transferprojekt mit einer hohen Interdisziplinarität und vielen involvierten Stakeholdern oder ist die Entwicklung eher auf eine Disziplin/ einen Bereich fokussiert?</li> <li>• Steht eher eine Neuentwicklung oder eine Optimierung im Fokus?</li> <li>• Wie bewerten Sie den Planungshorizont für die Verwertung der Ergebnisse des Transferprojekts bzw. die Nähe der Ergebnisse zur Marktreife/ dem Produktiveinsatz? (kurz, mittel, langfristig)</li> <li>• Welche Umsetzungsreife der FuE-Ergebnisse wird angestrebt? (Studie/ Analyse, Lösungskonzept, Labormuster, Demonstrator)</li> <li>• Welches Expansionspotential/ welche Anwendungsbreite hat die angestrebte Lösung? („Querschnittsthema mit vielen Anknüpfungspunkten“ vs. „spezifische Lösung für ein Produkt etc.“)</li> <li>• Ist der Auslöser für das geplante Transferprojekt eher technologie- oder eher marktgetrieben?</li> <li>• Wenn die Marktleistung im Fokus steht: Soll ein (1) Teilsystem, (2) System oder (3) vernetztes System im Transferprojekt entwickelt werden?</li> </ul>

Ausgewählte Fragen in Anlehnung an [BKS04, S.11ff.], [Wal03, S.239ff.]



Bild A-33: Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas (3/6)



<b>Anpassung der Transferobjekte</b>	
 <b>Leitfragen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann auf praxiserprobte Transferobjekte, Technologiebausteine oder Leistungsangebote der Forschungseinrichtung zurückgegriffen werden? Wenn ja, auf welche?</li> <li>• Wie stark werden die bestehenden Bausteine etc. für das Transferprojekt angepasst bzw. in welchem Umfang sind Anpassungen des Transferobjekts notwendig?</li> <li>• Wurden die Transferobjekte bzw. Technologiebausteine in einem anderen Projekt bereits transferiert? Wenn ja, in welcher Form erfolgte die Anpassung und ist diese vergleichbar mit der Anpassung im geplanten Transferprojekt?</li> <li>• Wie ist der Reifegrad der zu transferierenden Technologie/ Methode etc. einzuschätzen?</li> <li>• Wurde die grundsätzliche Machbarkeit der Lösung in vorherigen Projekten bzw. Anwendungen bereits nachgewiesen?</li> <li>• Kann das verfügbare Know-how zur Technologie/ Methode etc. in der Form verwendet werden, in der es aktuell besteht oder sind signifikante Neu- oder Weiterentwicklungen notwendig?</li> <li>• Welche spezifischen Anpassungen des Transferobjekts erfordert der im Projekt fokussierte Anwendungsbereich?</li> <li>• Welche Anpassungen erfordert die Branche, in der die Lösung zum Einsatz kommen soll?</li> </ul>


Ausgewählte Fragen in Anlehnung an [BKS04, S.11ff.], [Wal03, S.239ff.]

*Bild A-34: Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas (4/6)*

Differenzierung der Transfermotive	
<p>Im Gegensatz zu den angestrebten Projektzielen, die im Kernbereich „Gestaltung des Transferprojekts“ definiert werden, fokussieren die Transfermotive die Gründe der Partner für das Eingehen der Transferkooperation. Diese Motive sind im Vergleich zur eigenständigen Realisierung oder Auftragsforschung zu verstehen. Unzureichend abgestimmte Motive können zu Unstimmigkeiten im Verlauf der Zusammenarbeit führen. Daher sind die Motive frühzeitig und offen zu diskutieren und in der Canvas festzuhalten. Es gilt, Differenzen aufzudecken, Synergien zu bilden oder den Projektfokus ggf. zu verändern. Ein involvierter Transfermittler kann den Workshop nutzen, um für Motive zu sensibilisieren und den Stellenwert des Transfers weiter zu steigern. Ein zusätzlicher Aspekt ist die Abstimmung über die geplante Verwertung der Projektergebnisse und deren Veröffentlichung. Verschiedene Literaturquellen verdeutlichen das hiermit verbundene Konfliktpotential [Fic97, S.338; S.363], [Eck11, S.168], [Aca16a, S.29]. Diese Aspekte sind frühzeitig zu diskutieren, um bei stark gegensätzlichen Positionen der Akteure weitere Aufwände zu vermeiden.</p>	
Transfermotive Unternehmen	
  Leitfragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche der nachfolgenden Motive stehen bei dem Transferprojekt aus Sicht des Unternehmens im Fokus? (Bei Mehrfachnennungen kann eine Priorisierung sinnvoll sein)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugang zu (komplementärem) Know-how, welches bisher im Unternehmen nicht verfügbar ist</li> <li>• Kooperative FuE, um durch die sich ergänzenden Kompetenzen eine neue Lösung entwickeln zu können, die das Unternehmen eigenständig nicht realisieren könnte</li> <li>• Aufbau von Know-how bei den Beschäftigten des Unternehmens</li> <li>• Zugang zu FuE-Kapazitäten, um die Entwicklungszeit der neuen Lösung zu reduzieren</li> <li>• Reduzierung des technischen Umsetzungsrisikos</li> <li>• Nutzung der „Out-of-the-Box“-Perspektive der außenstehenden Forschungseinrichtung</li> <li>• Raum zum Erproben schaffen, um bei der Lösungsentwicklung kreative Wege zu gehen</li> <li>• Eher aufwandsarme Erschließung vorhandener FuE-Ergebnisse</li> <li>• Nutzung der Erfahrung der Forschungseinrichtung aus vergleichbaren Kooperationen, um in der Praxis etablierte Technologien auf die eigenen Produkte/ Prozesse etc. zu übertragen</li> <li>• Nutzung der Kenntnisse der Forschungseinrichtung bzgl. der vorhandenen Technologiegrenze</li> <li>• Nutzung der systematischen Herangehensweise der Forschungseinrichtung, beispielsweise im Hinblick auf Recherchen oder Lösungsfindungsprozesse</li> </ul> </li> <li>• Wird das Transferprojekt u.a. aufgrund des Zugangs zu spezifischer FuE-Infrastruktur durchgeführt, über welche die Forschungseinrichtung verfügt? Wenn ja, welche?</li> <li>• Wird das Transferprojekt u.a. aufgrund des Zugangs zu finanzieller Förderung durchgeführt, etwa um das finanzielle Umsetzungsrisiko zu reduzieren? Gibt es relevante Förderformate?</li> <li>• Erhofft sich das Unternehmen durch das Projekt eine positive Wirkung auf die Reputation bzw. einen Imagegewinn bei Kunden oder Auftraggebern (z.B. Innovationsführerschaft)?</li> <li>• Wird neben anderen Transfermotiven auch die mögliche Rekrutierung von Fachexperten der Forschungseinrichtung nach Projektabschluss adressiert?</li> <li>• Soll neben den Projekthaltungen auch die Innovations- oder Kooperationsfähigkeit des Unternehmens insgesamt verbessert werden?</li> <li>• Gibt es auch übergeordnete Motive, auf die das Projekt hinwirken soll? (z.B. Stärkung der Wettbewerbsposition, Schaffung neuer Arbeitsplätze, Know-how-Vorsprung zum Wettbewerb)</li> </ul>
Transfermotive Forschungseinrichtung	
  Leitfragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche der nachfolgenden Motive stehen bei dem Transferprojekt aus Sicht der Forschungseinrichtung im Fokus? (Bei Mehrfachnennungen kann eine Priorisierung sinnvoll sein)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beitrag des Transferprojekts zur Finanzierung der Einrichtung</li> <li>• Möglichkeit der Anwendung von Ideen und Forschungsergebnissen in der Praxis</li> <li>• Ausbau der FuE-Kompetenzen im Technologiefeld des Transferprojekts</li> <li>• Kooperative FuE, um durch die sich ergänzenden Kompetenzen eine fortschrittliche Lösung entwickeln zu können, die durch einen Partner eigenständig nicht realisierbar wäre</li> <li>• Gewinnung neuer Impulse für die zukünftige Forschung durch die Auseinandersetzung mit Herausforderungen aus der Praxis bzw. der Validierung der Forschungsergebnisse</li> <li>• Aufbau von Kompetenzen bei den Beschäftigten der Forschungseinrichtung (z.B. Projektmanagement, Branchenspezifisches Know-how, Praxiserfahrung)</li> </ul> </li> <li>• Erhofft sich die Forschungseinrichtung durch das Transferprojekt eine positive Auswirkung auf die Reputation bei Kunden oder Auftraggebern, z.B. aufgrund industrieller Referenzprojekte?</li> <li>• Spielen neben anderen Transfermotiven auch potentielle berufliche Perspektiven der involvierten Wissenschaftler*innen der Forschungseinrichtung eine Rolle?</li> <li>• Gibt es auch übergeordnete Motive, auf die das Projekt hinwirken soll? (z.B. Aufbau von Netzwerken, Basis für eine strategische Partnerschaft legen, neue Partner und/ oder Handlungsfelder für Forschungsprojekte finden)</li> <li>• Sind wissenschaftliche Arbeiten im Projektkontext geplant (z.B. Abschlussarbeiten von Studierenden, Dissertationen)? Wenn ja, mit welchem Fokus?</li> </ul>

Ausgewählte Fragen in Anlehnung an [BDH+07, S.36], [HLS19, S.4], [Lan13, S.26], [Ort13, S.113f.], [Rau13, S.47f.], [Sti13a, S.3], [TKS09, S.4], [VRP09, S.226f.], [Wal03, S.238ff.], [ZiB11, 275f.]

Bild A-35: Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas (5/6)

Verwertung und Veröffentlichung	
  Leitfragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind Patentanmeldungen (oder Lizenzierungen) geplant?</li> <li>• Welche potentiellen Projektergebnisse sind für weitere Unternehmen im Cluster von Interesse?</li> <li>• Wie und mit welchen Hilfsmitteln werden potentielle Projektergebnisse im Cluster zugänglich gemacht und verbreitet?</li> <li>• Gibt es (geplante) Veranstaltungen, auf denen die Ergebnisse Dritten vorgestellt werden sollen?</li> <li>• Sollen die Ergebnisse auf Vorträgen/ Messen/ Kongressen verwendet werden? Auf welchen?</li> <li>• Haben die Projektergebnisse einen Bezug zu anderen Transferformaten des Clusters? Wenn ja, zu welchen?</li> <li>• Welchen Beitrag leistet das Transferprojekt zur Weiterentwicklung des Transferökosystems des Innovationsclusters? (z.B. Veranstaltungen, weitere Transferformate)</li> <li>• Zeichnen sich vorab mögliche Anschlussprojekte bzw. weiterführende Arbeiten ab, die von den Partnern nach Projektende angegangen werden können? Wenn ja, welche?</li> </ul> <p><b>Aus Sicht des Unternehmens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie sieht die technische Verwertungsperspektive der Ergebnisse bzgl. der Umsetzung innovativer Produkte, Prozesse, Services etc. des Unternehmens nach dem Projektabschluss aus?</li> <li>• Welche wirtschaftliche Verwertungsperspektive besteht nach dem Projektabschluss?</li> <li>• Sind die auf Basis des Projekts erwarteten Ergebnisse auch für andere Projekte oder Bereiche des Unternehmens relevant? Wenn ja, für welche?</li> </ul> <p><b>Aus Sicht der Forschungseinrichtung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind Veröffentlichungen potentieller Ergebnisse auf Fachkonferenzen geplant?</li> <li>• Sind Veröffentlichung der Ergebnisse in Fachbüchern oder Journalen geplant?</li> <li>• Können die möglichen FuE-Ergebnisse in die Lehre übernommen werden?</li> <li>• Sollen Vorgehensweisen oder Ergebnisse in zukünftige Leistungsangebote überführt werden?</li> </ul>

Ausgewählte Fragen in Anlehnung an [BDH+07, S.36], [HLS19, S.4], [Lan13, S.26], [Ort13, S.113f.], [Rau13, S.47ff.], [Sti13a, S.3], [TKS09, S.4], [VRP09, S.226f.], [Wal03, S.238ff.], [ZiB11, 275f.]

*Bild A-36: Leitfragen für die Transferprojekt-Canvas (6/6)*

## A12 Beispielhafte IOOI-Wirkkette für ein Transferprojekt



Bild A-37: Beispielhafte Input-Output-Outcome-Impact-Wirkkette zur Planung der Ziele des Transferprojekts aus Sicht beider Kooperationspartner



## A13 Gestaltungshinweise für Transferprojekte

Gestaltungshinweise (Seite 1/3)	
1	<b>Commitment der Führungsebene:</b> Wenn die Entscheidung zur Durchführung des Projekts getroffen wird, sollten die Führungsebenen des Unternehmens und des Know-how- und Technologieanbieters die Projektarbeit weitreichend unterstützen. Dies betrifft insbesondere die Haltung zur Notwendigkeit des Projekts und die damit verbundenen Auswirkungen zur Projektpriorisierung (z.B. Freiräume bzw. Kapazitäten schaffen) [Rau13, S.140ff.].
2	<b>Abstimmung mit Führungsebene:</b> Da die Transferprojekte häufig abseits des operativen Tagesgeschäfts stattfinden, sollten in der Projektplanung regelmäßige Abstimmungstermine zwischen Projektteam und Führungsebene vorgesehen werden (z.B. Meilensteine), um über den Fortschritt zu berichten und ggf. notwendige Entscheidungen voranzutreiben. Dies impliziert auch die Definition von Steuerstrukturen zur effizienten Entscheidungsfindung (z.B. Lenkungsreis etablieren) [Rau13].
3	<b>Kapazität und Konzentration hinsichtlich Projektarbeit:</b> Es muss sichergestellt werden, dass beide Partner das Transferprojekt ausreichend priorisieren, d.h. Personalkapazitäten zur Verfügung stellen [BMW103, S.60]. Alle involvierten Projektmitglieder müssen über ausreichende Kapazitäten verfügen, um sich auf die Projektarbeit konzentrieren und kontinuierlich an ihren Aufgaben arbeiten zu können. Ausreichend verfügbare Kapazitäten implizieren etwa einen eingeschränkten Schutz der Projektbeteiligten vor Störeinfüssen aus dem Tagesgeschäft [Rau13, S.198]. Somit wird auch eine hohe Reaktions- und Handlungsschnelligkeit sichergestellt, die sich positiv auf die Zufriedenheit der Beteiligten mit dem Projekt auswirkt [Wal03]. Es besteht ein enger Zusammenhang zum Commitment der Führungsebene.
4	<b>Demonstrierbarkeit der Projekttinhalte und -ergebnisse:</b> Als weiterer Erfolgsfaktor gilt eine transparente Demonstrierbarkeit der Transferobjekte [Mei01, S.111]. Dies betrifft sowohl die Kommunikation im Projektteam zwischen Know-how- und Technologieanbieter und Unternehmen als auch innerhalb der Unternehmensorganisation an Dritte (während des Projekts und nach Projektabschluss). Folglich hat die Erarbeitung digitaler Modelle, Funktionsmuster oder Prototypen eine hohe Priorität. Es ist notwendig, die Ergebnisse zielgruppengerecht aufzubereiten. Um die Demonstrierbarkeit im Projektverlauf zu prüfen und zu optimieren, sind regelmäßige Abstimmungstermine mit nicht unmittelbar involvierten Akteuren vorzusehen. Zudem sollten Aufwände zur Erarbeitung einer nachvollziehbaren Dokumentation in der Planung berücksichtigt werden.
5	<b>Bandbreite möglicher Projekttypen:</b> Im Rahmen der Erarbeitung des Rahmenwerks wurden fünf charakteristische Transferprojekttypen identifiziert. Diese verdeutlichen die weitreichenden Einsatzpotentiale projektbezogener Transferkooperationen von der explorativen Erschließung eines fortschrittlichen Technologiefelds, über die konkrete Optimierung einer bestehenden Lösung oder auch erste Schritte, um die Unternehmensbedarfe zu analysieren, Use Cases kennenzulernen und erste Lösungskonzepte zu entwickeln. Diese Bandbreite möglicher Projektausprägungen ist eng mit dem Leistungsstand des Unternehmens und dem angestrebten Innovationsprung verknüpft. Folglich ist es vorteilhaft, wenn die Planer bei der Initiierung des Transferprojekts die verschiedenen Projekttypen kennen und somit den Fokus nicht zu früh auf eine Lösung legen (z.B. „Am Ende muss ein einsetzbarer Prototyp stehen.“).
6	<b>Vorgehen beim Methodentransfer:</b> Neben dem Übertrag fortschrittlicher materieller Technologien (z.B. Informations- und Kommunikationstechnologien) steht der Transfer neuer Methoden (z.B. neue Entwicklungsmethoden), Verfahren oder Ansätze (z.B. neue Arbeits- oder Organisationsformen) sowie des damit verbundenen Know-hows ebenfalls im Fokus des Rahmenwerks. Wenn im Transferprojekt ein Methodentransfer erfolgen soll, ist eine vergleichende Anwendung und Erprobung von entscheidender Bedeutung. Zum Beispiel können neue Entwicklungsmethoden im Projekt zuerst auf die Unternehmensanforderungen zugeschnitten werden und anschließend im Rahmen eines laufenden Entwicklungsprojekts erprobt werden, um die neuen Methoden mit dem bestehenden Vorgehen zu vergleichen. Darüber hinaus ist die intensive Einbindung weiterer Stakeholder über das Kernteam hinaus von hoher Bedeutung und sollte demnach im Projektvorschlag formuliert werden. Bei Transferprojekten mit einem organisatorischen Schwerpunkt, die übergangsweise große Veränderungen implizieren, sind die Hinweise zur unternehmensinternen Kommunikation oder die Integration der Projektergebnisse nach Projektende von zentraler Bedeutung.
7	<b>Hoher Interaktionsgrad:</b> Ein hoher Interaktionsgrad zwischen den Projektpartnern bei der Bearbeitung gilt als zentraler Erfolgsfaktor. Folglich sollen Transferprojekte mit vollständig getrennten Arbeitspaketen vermieden werden. Stattdessen werden kooperative Arbeitsweisen empfohlen, etwa in den ersten Phasen des Projekts, um das gemeinsame Verständnis der Projektziele und Anforderungen zu vertiefen (z.B. Workshops in der Ideenphase unter Einsatz von Kreativitätstechniken) und in späteren Projektphasen, um implizites Know-how zur Technologie oder Methode durch eine gemeinsame Lösungsentwicklung zu übertragen [Eck11, S.169]. Somit wird sichergestellt, dass das Unternehmen die Arbeiten nach Projektabschluss nahtlos fortführen kann.
8	<b>Persönlicher Austausch:</b> Der anzustrebende hohe Interaktionsgrad geht einher mit einem häufigen persönlichen Austausch unter den Projektpartnern. Es gilt, die geografische Nähe des Innovationsclusters auszunutzen und regelmäßige persönliche Austauschtermine vorzusehen (z.B. wechselseitige Vor-Ort-Termine; Einrichtung von Arbeitsplätzen für Mitarbeitende des Know-how- und Technologieanbieters im Unternehmen; vielfältige Workshops, um verschiedene Stakeholder-Gruppen einzubinden).
9	<b>Akteure aus der Planung für Projektbearbeitung:</b> Es ist vorteilhaft, wenn die gleichen Akteure in die Initiierung und Bearbeitung des Transferprojekts involviert sind. Somit kann zu Projektbeginn ohne Zeitverlust in die produktive Arbeitsphase übergegangen werden.

Bild A-38: Gestaltungshinweise für Transferprojekte (1/3)

Gestaltungshinweise (Seite 2/3)	
10	<b>Einordnung in Innovationsstrategie:</b> Um die Nachhaltigkeit zu stützen, wird eine Einordnung in die Innovations- bzw. FuE-Strategie des Unternehmens empfohlen. Ergänzend oder alternativ sollte das Projekt in ein übergeordnetes (Vor-)entwicklungsprojekt integriert werden.
11	<b>Verfügbarkeit von Schlüsselkompetenzen bzw. -ressourcen:</b> Wenn sich im Rahmen der Projektplanung herausstellt, dass für das Transferprojekt kritische Engpässe vorliegen (z.B. Know-how ist an einen einzelnen Akteur gebunden), sollten hiermit verbundene Annahmen in der schriftlichen Ausarbeitung des Projektvorhabens festgehalten und gleichzeitig Reaktionsmaßnahmen („Notfallpläne“) entwickelt werden, wenn die getroffenen Annahmen im Projektverlauf abweichen.
12	<b>Übertragbarkeit auf weitere Anwendungen:</b> Eine hohe Anwendungsbreite der Transferobjekte, d.h. das Potential zum Übertrag auf weitere Systeme, Prozesse oder Anwendungsfälle im Unternehmen, wirkt sich in der Regel positiv auf den nachhaltigen Projekterfolg aus [Fic97, S.361], [Mei01, S.111], [WSK15, S.56]. Nach Möglichkeit sollten gekapselte Insellösungen vermieden werden, wobei hochspezialisierte Anwendungen Ausnahmen bilden können.
13	<b>Weiterentwicklung bis zur Marktreife bzw. dem Produkteinsatz:</b> Zu hohe Anforderungen an das Unternehmen hinsichtlich der Weiterentwicklung der transferierten Forschungsergebnisse nach Projektabschluss stellen eine Gefahr für den nachhaltigen Projekterfolg dar [Eck11, S.169f.]. Ursächlich hierfür ist, dass als Ergebnis des Transferprojekts keine final marktfähige Lösung resultiert, sondern weitere Entwicklungsarbeiten durch das Unternehmen erforderlich sind [Fic97, S.344]. Dies unterstreicht einerseits die Bedeutung der Wahl eines geeigneten Projekttyps sowie andererseits die Notwendigkeit kooperativer Entwicklungsarbeiten, um einen mangelnden Know-how-Stand zur Fortführung zu vermeiden (z.B. ein Lösungsbaustein zur Datenauswertung wurde ausschließlich vom Forschungspartner entwickelt, muss aber nach Projektabschluss aufgrund einer leicht veränderten Datenbasis angepasst werden).
14	<b>Integration der Projekteinhalte in Unternehmensorganisation:</b> Es gilt Maßnahmen zu definieren, um das transferierte Know-how während und nach Abschluss des Transferprojekts innerhalb der Unternehmensorganisation zu verbreiten. Dabei muss beachtet werden, dass die Aufnahme externen Know-hows – abhängig von der Absorptionskapazität des Unternehmens – hohe Aufwände erzeugen kann [Eck11, S.169f.], auch wenn das Know-how in einem Kooperationsprojekt erarbeitet wurde. Beispielweise könnten Maßnahmen zur Vermeidung des „Not-invented-here-Syndroms“ die Gewinnung eines geschätzten Projektleiters im Unternehmen sein, der von der Projektidee überzeugt und in der Lage ist, unternehmensinterne Widerstände zu überwinden. Zudem sollten relevante Stakeholder bereits in die Anforderungserhebung eng einbezogen werden. Auch eine Verbreitung der Resultate aus der Validierung in der Forschungseinrichtung ist notwendig.
15	<b>Unternehmensinterne Kommunikation über Transferprojekt:</b> Die Projektpartner sollten gemeinsam einen Narrativ und eine Kommunikationsstrategie erarbeiten, um die Ziele und Potentiale des Transferprojekts verschiedenen Stakeholder-Gruppen im Unternehmen (oder nicht involvierten Dritten) vorstellen zu können. Auf diese Weise kann typischen Transferbarrieren wie dem „not-invented-here“-Syndrom oder Vorbehalten gegenüber Veränderungen durch neue Technologien entgegengewirkt werden. Diese Vorbehalte sind umso stärker, je größer der empfundene Veränderungsgrad im Gegensatz zur bisherigen Lösung ist, welcher als Teil des Vorgehensmodells in die Projektbewertung einfließt [Fic97, S.347].
16	<b>Offenheit gegenüber Kooperationspartner:</b> Die Offenheit gegenüber dem Kooperationspartner bildet einen zentralen Erfolgsfaktor für das Gelingen der Transferkooperation. Dies betrifft u.a. den Zugang zu projektrelevanten Informationen und die Bereitschaft zum Teilen von innovationsrelevantem, sensiblen Wissen. Den Partnern muss klar sein, dass eine Transferkooperation eine Offenheit auf allen Ebenen impliziert, natürlich unter Sicherung (strenger) Geheimhaltungsanforderungen und -vereinbarungen [Ple03, S.3].
17	<b>Methodenbegleitung bzw. Nutzung unterstützender Methoden:</b> Auch wenn materielle Technologien im Fokus des Transferprojekts stehen (z.B. OPC-UA zur Umsetzung von Autokonfigurationsmechanismen), sollten dennoch unterstützende Methoden – zum Beispiel aus dem Innovationsmanagement – genutzt werden. Diese helfen, Routinen zur Anwendung des transferierten Know-hows zu entwickeln. Beispiele sind Methoden für die modellbasierte Entwicklung oder Kreativitätstechniken im Rahmen der Ideenfindung. Die Nutzung der Methoden in den einzelnen Projektphasen sollte in der Projektbeschreibung verankert werden.
18	<b>Einordnung der Erwartungshaltung:</b> FICHEL stellt heraus, dass der Transfer „den Weg zur Innovation abkürzt, aber nicht eliminiert“ [Fic97, S.355]. Zudem muss auf Seiten des Unternehmens ein Verständnis für die eigene Hohlschuld vorhanden sein [Fic97, S.377]. Insbesondere bei den Projekttypen „Erste Schritte gehen“ und „Kennenlernen und Anwenden“ sollten die Projektziele folglich nicht zu ambitioniert gesetzt und die Erwartungshaltung im Rahmen der Planung klar eingeordnet werden.

Bild A-39: Gestaltungshinweise für Transferprojekte (2/3)

<b>Gestaltungshinweise (Seite 3/3)</b>	
<b>19</b>	<b>Funktions- und disziplinübergreifende Teamzusammensetzung:</b> Die Zusammensetzung des Projektteams gilt als weiterer Erfolgsfaktor für Transferkooperationen. Vor dem Hintergrund der hohen Interdisziplinarität technischer Systeme und deren Entwicklung sollte das Team verschiedene Funktionsbereiche, Rollen und Disziplinen abdecken [Rau13]. Je nach Projektinhalt und -kontext fallen hierunter auch weniger entwicklungsnahe Bereiche wie der Vertrieb oder die Personalabteilung (z.B. hinsichtlich Projekten zur Organisationsentwicklung). Ausgehend von einem über die Dauer konstanten Kernteam sollten in den verschiedenen Phasen des Projekts weitere Akteure im Unternehmen eingebunden werden.
<b>20</b>	<b>Motivation des Know-how- und Technologieanbieters:</b> Insbesondere bei den Projekttypen „Erste Schritte gehen“ und „Kennenlernen und Anwenden“ sind die Motive der Forschungseinrichtungen für das Transferprojekt explizit zu hinterfragen, da es sich in der Regel um sehr anwendungsnahe Projekte handelt. Obgleich diese für das Unternehmen einen signifikanten Neuheitsgrad aufweisen können, sind die Inhalte und Ziele für den Anbieter gegebenenfalls weniger attraktiv bzw. herausfordernd, so dass hierunter das Engagement für das Projekt leiden könnte.
<b>21</b>	<b>Abbildung einer Implementierungsunterstützung:</b> Insbesondere für die Projekttypen „Kennenlernen und Anwenden“ sowie „Adaptieren“ wird empfohlen, für umsetzungsnahe Arbeitspakete verschiedene Maßnahmen zur kooperativen Implementierung vorzusehen. Auf der einen Seite wird durch die Implementierungsunterstützung notwendiges implizites Wissen übertragen, auf der anderen Seite wird sichergestellt, dass Implementierungsaufgaben nicht ausschließlich durch den Know-how- und Technologieanbieter im Sinne einer Auftragsforschung erfolgen.
<b>22</b>	<b>Reifegrad der Ausgangstechnologie:</b> Im Fokus steht der Projekttyp „Gestalten“: Es gilt, den Ausgangsreifegrad der Technologie für das Unternehmen verlässlich einzustufen, um keine falschen Hoffnungen in Bezug auf eine hohe Anwendungsnahe zu wecken. Stattdessen sollte deutlich aufgezeigt werden, dass es sich um ein ressourcenintensives Innovationsprojekt mit einem mittel- bis langfristigen Planungs- bzw. Verwertungshorizont handelt. Im Zweifelsfall wird empfohlen, auf den Projekttyp „Explorieren“ zu wechseln und somit eine breitere Erfahrungsgrundlage zu schaffen, auf welcher in der Folge ein weiteres Projekt aufsetzen kann.
<b>23</b>	<b>Frühzeitige Meilensteine:</b> Vorderhand beim Projekttyp „Gestalten“ – aber auch bei Projekten mit weniger transfererfahrenen Know-how- und Technologieanwendern – wird empfohlen, einen ersten Meilenstein frühzeitig im Projektverlauf zu setzen, um die bis dahin gemachten Teilergebnisse und Erfahrungen offen zu diskutieren. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass sich u.U. vorhandener Unmut (z.B. aufgrund unterschiedlicher Arbeitsweisen zwischen Forschung und Industrie) verfestigt oder das Transferprojekt in eine vom Unternehmen unerwünschte Richtung verläuft. Zusätzlich können Maßnahmen zur Neubewertung der Planungsannahmen sinnvoll sein (z.B. Re-Evaluierung des Implementierungsaufwands), um das Risiko für Abweichungen vom Projektplan frühzeitig zu identifizieren.
<b>24</b>	<b>Projektbegleitende Qualifizierungsmaßnahmen:</b> Vor allem bei den Projekttypen „Erste Schritte gehen“ und „Kennenlernen und Anwenden“ sollten projektbegleitende Qualifizierungsmaßnahmen zu den Transferinhalten in den Projektplan aufgenommen werden (Schulungsmaßnahmen am Produkt, Präsentationen zu Schulungszwecken, Teilnahme an Vorlesungen, etc.). Diese sollten sich nicht nur auf das Kernteam beschränken, sondern weitere Akteure des Unternehmens einbeziehen, um die Absorption des Know-hows in die Organisation zu unterstützen. Zusätzlich können Qualifizierungsmaßnahmen über die Projektlaufzeit hinaus geplant werden, um die nachhaltige Verstetigung zu unterstützen (Brückenschlag zum Stufenmodell des Clusters).

*Bild A-40: Gestaltungshinweise für Transferprojekte (3/3)*

## **A14 it's OWL Technologielandkarte**

Für die Unternehmen des Clusters ist es zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit von Bedeutung, an den neuen Technologien und Methoden zu partizipieren. Mit Blick auf die mittelständischen Unternehmen ist dabei häufig nicht das technisch Mögliche relevant, sondern das für das Unternehmen spezifisch Notwendige. Um das Technologieangebot des Clusters zu strukturieren und somit den Zugang zu erleichtern, wurde ein Technologielandkarte erarbeitet (Bild A-41). Diese ist in die Querschnittsbereiche des Clusters strukturiert. In jedem Bereich finden sich Lösungsmodule, die wiederum in Projektbausteine unterteilt sind. Eine Auflistung aller Module und Bausteine zeigt [DFE+18].



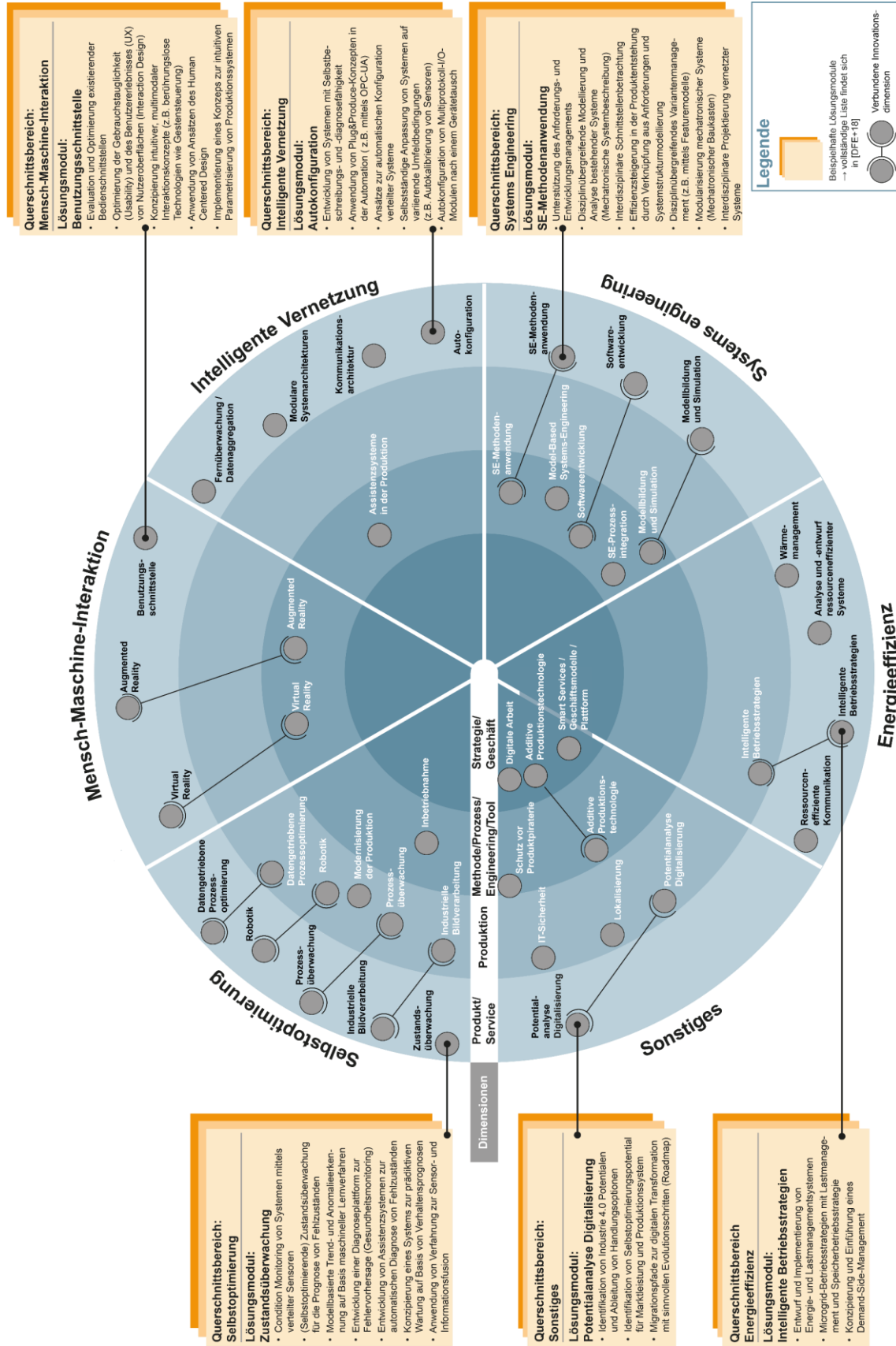


Bild A-41: Auszug der entwickelten it's OWL Technologielandkarte [DFE+18]

# A15 Ausgefüllte Transferformat-Schablone

**Titel: it's OWL Quick-Check (online)**

**Kurzbeschreibung**  
 Die Unternehmen aus der Clusterregion streben an, innovative Produkte mit hohem Kundennutzen zu entwickeln und erfolgreich am Markt zu positionieren. Hierzu sind in den Unternehmen Kompetenzen in den Querschnittsbereichen Selbstoptimierung, Mensch-Maschine-Interaktion, Intelligente Vernetzung, Energieeffizienz und Systems Engineering aus der Technologieplattform des Clusters aufzubauen. Das geplante Transferformat „it's OWL Quick-Check“ soll interessierten Unternehmen eine erste Möglichkeit bieten, herauszufinden, wie sie im Hinblick auf die Entwicklung Intelligenter Technischer Systeme aufgestellt sind. Dafür sollen anwendungsnahe Fragestellungen und zugehörige Antwortmöglichkeiten als Leistungsstufen in den Themenfeldern erarbeitet werden, die durch Unternehmen eigenständig beantwortet werden (Selbst-Check). Der Quick-Check soll auch für Unternehmen konzipiert sein, die sich bisher nicht intensiv mit den Querschnittsthemen des Clusters befasst haben. Die Unternehmen sollen entscheiden können, ob sie nur ausgewählte Felder oder den gesamten Quick-Check bearbeiten. Die Umsetzung soll über eine Web-Applikation erfolgen. Abschließend erhalten die Unternehmen eine grafisch aufbereitete Übersicht der derzeitigen Leistungsfähigkeit. Gleichzeitig wird der Kontakt zu einem Clustermanager hergestellt, um Schritte zur Leistungssteigerung zu diskutieren, Kontakte zu relevanten Umsetzungspartner aus der Forschung herzustellen oder anknüpfende Transferformate zu empfehlen.

**Zielsetzung**  
 • Erhebung des Leistungsstands eines Unternehmens bzgl. der Entwicklung intelligenter technischer Systeme  
 • Brückenschlag zu nachfolgenden Schritten der Kompetenz- bzw. Leistungssteigerung herstellen (d.h. mögliche Maßnahmen, Kontakt zu Umsetzungspartnern, relevante Transferformate)  
 • Zielgruppe sind alle Unternehmen der Region, auch solche ohne detaillierte Vorkenntnisse in den Technologiefeldern des Clusters

**Konsistente Transferformate**  
 vorgelagert → nachgelagert  
 • Technologiedossier • Workshop zur Transferprojektplanung  
 • Info.-Veranstaltung des Clusters • Potentialanalyse Wertschöpfungssys.  
 • ... • ...

**Involvierte Stakeholder**  
 • Fachexperten des Unternehmens  
 • Clustermanager, der Resultate aufgreift, Unternehmen kontaktiert und Partner/ Formate vermittelt

**Voraussetzungen**  
 • Computer mit Internet-Zugang

**Zuordnung Technologiebereich**  
 Querschnittsbereiche der Technologieplattform.  
 1. Ebene: [Diagramm mit 3 Ebenen]  
 2. Ebene: - keine -

**Durchführung**  
 • Querschnittsber. auswählen und Fragen beantworten  
 • Verfügbare Auswertung analysieren  
 • Folgegespräch mit Clusterman. führen

**Anwendung**  
 • Detailgespräche mit Forschungseinrichtungen  
 • Anschluss-Transferformate zu identifizierten Potentialen

**Vorbereitung**  
 • Keine spezifische Vorbereitung durch das durchführende Unternehmen notwendig (ggf. Beschäftigte zu gemeinsamen Termin einladen)

**Vorgehen**  
 1. Bedarfe u. Ideen konkretisieren  
 2. Vorbereitung  
 3. Durchführung

**Notwendige Umsetzungsschritte**  
 • Fragen und Leistungsstufen mit Fachexperten entwickeln, um die Leistungsstanderhebung in den fünf Querschnittsbereichen zu ermöglichen  
 • Validierung des ausgearbeiteten Quick-Check mit ausgewählten Unternehmen und Experten  
 • Quick-Check in Online-Umfragewerkzeug und/ oder eigener Webapplikation realisieren  
 • Ergebnisse der Bewertung mit Maßnahmen, Kontakten der Forschungseinrichtungen und Transferformaten verknüpfen  
 • Leitfaden für Clustermanager ausarbeiten

**Kommunikationsmaßnahmen**  
 • Quick-Check auf Cluster-Webseite vorstellen  
 • Quick-Check in Cluster-Newsletter ankündigen  
 • Nach der Durchführung durch Unternehmen Erfahrungsberichte einholen und ggf. teilen

**Zeitplanung zur Umsetzung des Formats**  
 [Diagramm: Zeitplan mit drei Phasen: Erste Quick-Checks von Unternehmen durchgeführt, Anschlussworkshops mit Unternehmen durchgeführt, Ausgewählte Fragen angepasst]

Merkmale	Ausprägungen			
<b>Individualisierung</b>	Keine	Modular	Individuell	
<b>Adressaten</b>	Große Gruppe	Überschaubare Gruppe	1 zu 1	
<b>Involvierte Anbieter</b>	>5	>1	1	Keine
<b>Dauer/ Umfang</b>	Stunden	Tage	Wochen	Monate
<b>Kosten (für Adressat)</b>	Kostenlos	Niedrige Pauschale	Signifikante Pauschale	Individuell verhandelt
<b>Vorkenntnis</b>	Keine	Basiswissen	Expertenwissen	
<b>Rhythmus</b>	Einmalig	Block	Wiederkehrend (unregelmäßig)	Wiederkehrend (regelmäßig)
<b>Ort für Format</b>	Beliebig, z.B. online	Unternehmen (vor Ort)	Forschungseinricht. (z.B. Lab)	Tagungszentrum (oder ähnlich)
<b>Richtung</b>	Technol.-Push	Demand-Pull	Beidseitig	
<b>Interaktion</b>	Einseitig	Eher einseitig	Beidseitig (Dialog)	Kooperative Lösungsarbeit.
<b>Mechanismus</b>	Indirekt	Direkt		
<b>Fokus</b>	Methoden-Know-how	Technologie-Know-how	Beides	
<b>Anwendungsbezug</b>	Niedrig	Mittel	Hoch	
<b>Praxisanteil</b>	Kein	Niedrig	Hoch	

Bild A-42: Schablone für das mögliche Transferformat „it's OWL Quick-Check“

## A16 Wirkungsmessung für Transferprojekte

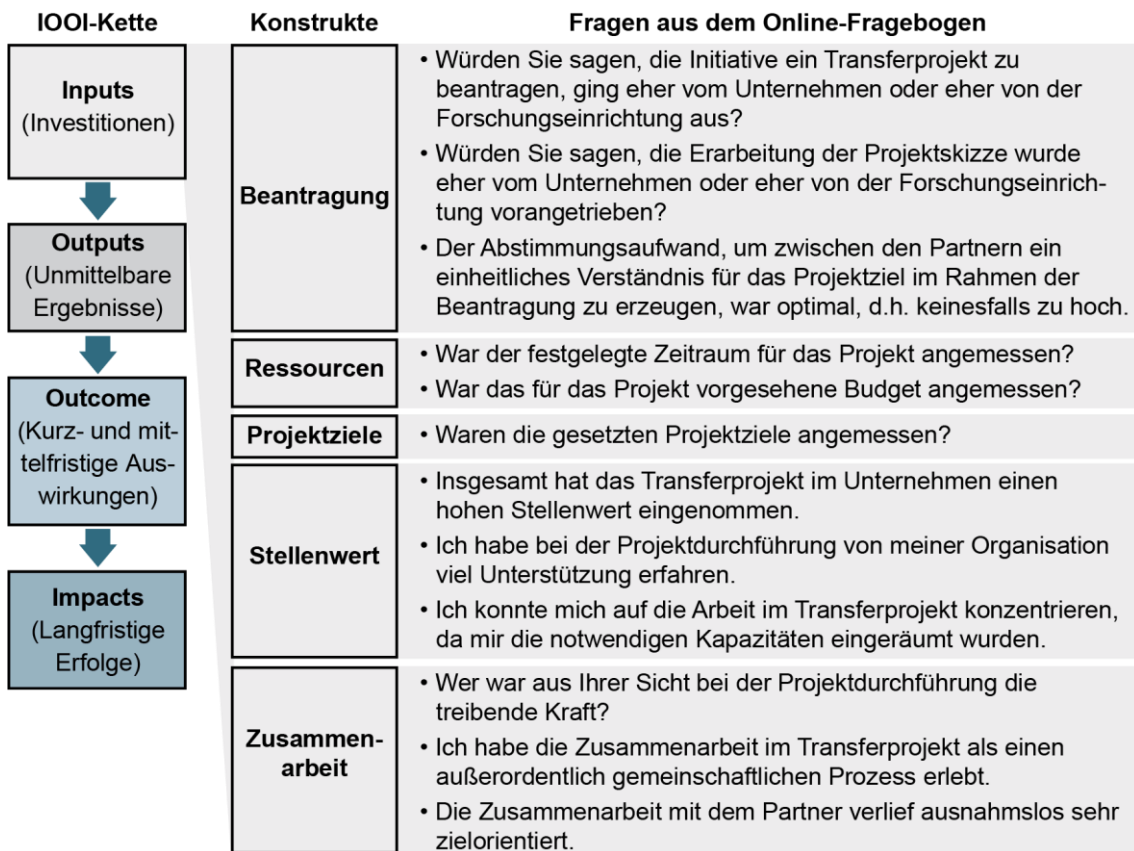


Bild A-43: Kaskade aus IOOI-Kette, Konstrukten und Fragen (Inputs)

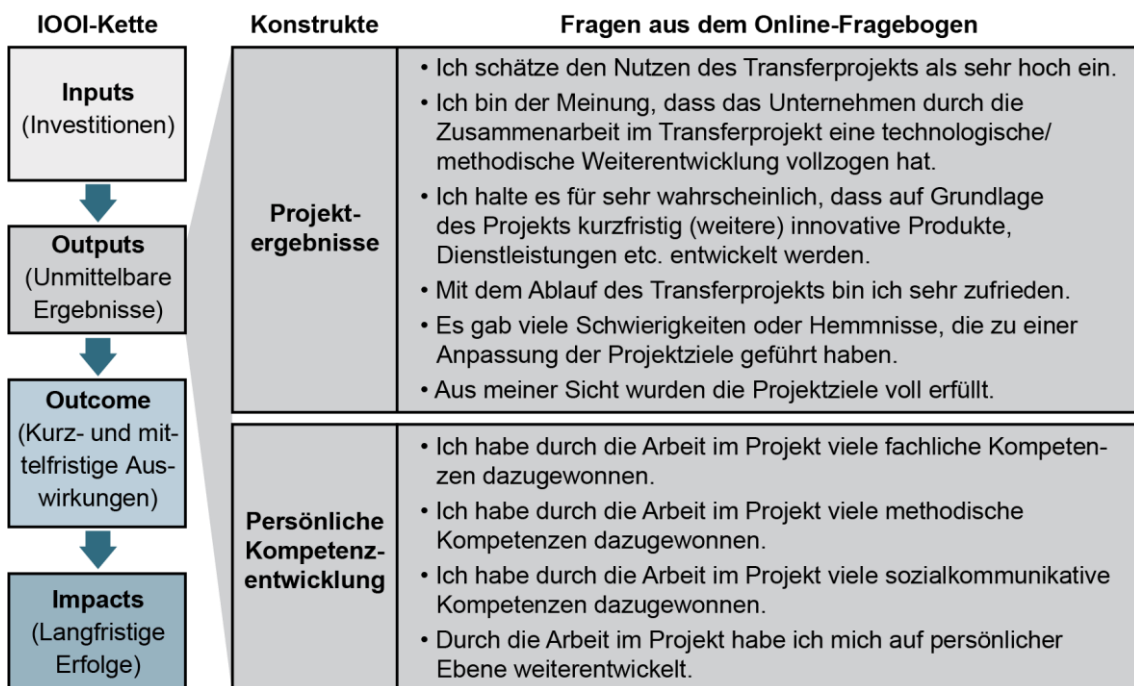


Bild A-44: Kaskade aus IOOI-Kette, Konstrukten und Fragen (Outputs)

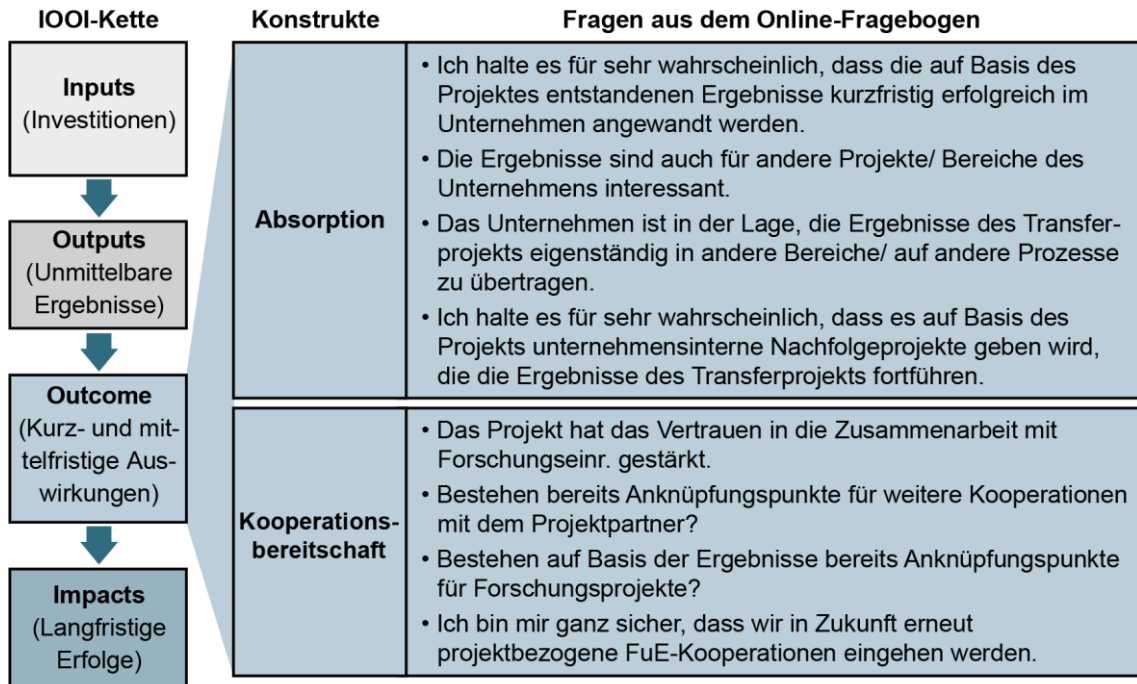


Bild A-45: Kaskade aus IOOI-Kette, Konstrukten und Fragen (Outcomes)

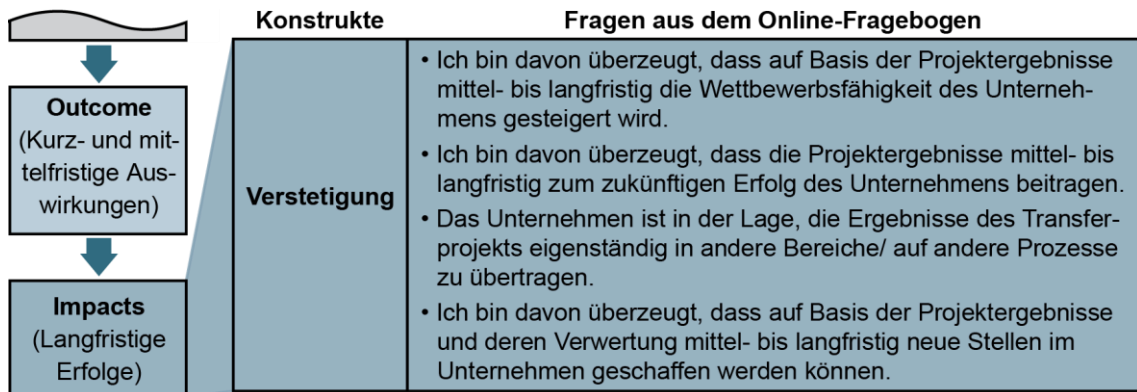


Bild A-46: Kaskade aus IOOI-Kette, Konstrukten und Fragen (Impacts)



## A17 IOOI-Kette Transferprojekt it's OWL InveRse

	Inputs	Outputs	Outcomes	Impacts
<b>Unternehmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderung: Modernisierung d. Produktionsressourcen notwendig</li> <li>• Umfassendes Domänenwissen in der Kaltumformtechnik</li> <li>• Detailkenntnisse zum Produktionsprozess (Fehler, Ursachen etc.)</li> <li>• Grundl. Erfahrung in der Automatisierung/ Steuerung von Zugbänken</li> <li>• Referenzanlage und Belegungszeit während der Funktionstests</li> <li>• Eigene Personalressourcen</li> <li>• Sachmittel zur Erweiterung d. Referenzanl. (z.B. Steuerung, Sensorik, konstruktive Änderungen)</li> <li>• Maschinendokumente und Dokumente aus Qualitätssicherung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzbares Konzept zur bedarfsgerechten Mechanisierung einer Rohrziehmaschine (inkl. Abschätzung Aufwand zu Nutzen)</li> <li>• Detailliertes Prozessmodell und damit Know-how dokumentiert</li> <li>• Pot.landkarte, inkl. Machbarkeitsabschätzung ausgewählter Potentiale</li> <li>• Roadmap z. schrittweisen Erschließung der Erweiterungspotentiale</li> <li>• Ausgewählte Funktionen an Referenzanlage getestet</li> <li>• Entwickler haben Vorgehen zum Retrofitting detailliert kennengelernt</li> <li>• Know-how-Aufbau bei Entwicklern zur Datenerfassung/ -analyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Funktionen an Referenzanlage und vglb. Maschinen in den Realbetrieb überführt</li> <li>• Ansätze Prozessmodellierung und Potentialidentifik. auf vor- und nachgelagerte Prozessschritte erweitert</li> <li>• Know-how-Aufbau im Bereich Datenerfassung/ -fusion/ -analyse fortgeführt, ggf. Neueinstellung vollzogen</li> <li>• Mittelfristige Schritte aus Roadmap angestoßen; dafür Projekte initiiert</li> <li>• Regelmäßiges Update der Roadmap durchgeführt</li> <li>• Anzahl Störungen und somit Stillstandzeiten u. Ausschuss reduziert</li> <li>• Enge Vernetzung mit Cluster vorhanden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Erfassung und Verknüpfung von Prozess- und Qualitätsdaten über die gesamte Prozesskette hinweg</li> <li>• Datenbasis deut. ausgebaut (Quantität, Qualität); Transparenz erhöht</li> <li>• Umsetzung fortschrittlicher Analysefunktionen auf vorhand. Datenbasis; weitere Kooperationsprojekte erfolgt</li> <li>• Produktion zukunftsfähig. ausgerichtet</li> <li>• Wettbewerbsposition gestärkt</li> <li>• Sichtbarkeit bei Kunden als Innovationsführer verfestigt</li> <li>• Technologietransfer als Baustein der Innovationsentwicklung gefestigt</li> </ul>
<b>Forschungseinrichtung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsansätze und erprobtes Vorgehen für das Retrofitting von Produktionsanlagen</li> <li>• Umfassendes Methoden-Know-how (OMEGA, Potentiallandkarte etc.)</li> <li>• Umfassendes Entwicklungs-Know-how mechatronischer Systeme (Modellbasierter Reglerentwurf)</li> <li>• Erfahrung: Vergleichbare Projekte erfolgreich durchgeführt</li> <li>• Personalressourcen</li> <li>• Erfahrung in der Durchführung von Transferkooperationen mit mittelständischen Unternehmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsangebot Retrofitting erneut validiert und Rückschlüsse zur Weiterentwicklungen gewonnen</li> <li>• Know-how zur Regelung von Umformprozessen ausgebaut</li> <li>• Know-how im Bereich Datenerfassung/ -fusion/ -analyse ausgebaut</li> <li>• Erfahrungsaufbau bei Mitarbeitern im Projektmanagement</li> <li>• Partner von Kompetenzen überzeugt und Interesse für neue gemeinsame Projekte geweckt</li> <li>• Neues Referenzprojekt zur Akquise weiterer Retrofitting-Projekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsangebote weiterentwickelt (z.B. spezifisches Leistungsangebot Aktuierung von Umformprozessen)</li> <li>• Aufbereitete Ergebnisse in Cluster-Technologieplattform zurückgespielt</li> <li>• Möglichkeiten für Nachfolgeprojekte/strategische Partnerschaft mit Kooperationspartner abgesteckt</li> <li>• Wissenschaftliche Publikation veröffentlicht (Absprache erfolgt)</li> <li>• Weitere Unternehmen in Clusterregion durch Transferprojekt motiviert u. neue Retrofitting-Projekt. angestoßen</li> <li>• An Update von Roadmap beteiligt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beitrag des Projekts zur Festigung des Einrichtungsprofils genutzt (z.B. Retrofitting als Marktleistung mit Beitrag zur Finanzierung d. Instituts)</li> <li>• Interdisziplinäre Marktleistungen ausgebaut (z.B. Field Data Science)</li> <li>• Etablierung als umsetzungsstarker, zuverlässiger Transferpartner im Innovationscluster (Transferkompetenz als Alleinstellungsmerkmal)</li> <li>• Festigung des Rufs als anwendungsorientierte Forschungseinrichtung in der Region (hohe Akzeptanz im Mittelstand)</li> </ul>

Bild A-47: IOOI-Kette it's OWL InveRse

## A18 Einstufung Projektwürfel it's OWL InveRse

Dimension: Innovationsprung			
Charakteristische Merkmale	Niedrig (1)	Mittel (2)	Hoch (3)
1 Neuheitsgrad der geplanten Lösung	Moderat	Hoch	Großer Wurf (z.B. neu für die gesamte Branche)
2 Neuartigkeit der Lösung	kleine Anpassung	Maßgebliche Anpassung	Pionierarbeit
3 FuE-Intensität der Technologie	Mittel	Hoch	Sehr hoch (Spitzentechnologie)
4 Empfundenes Ausmaß der Veränderung bzw. Änderungsauswirkung	Maßgebliche Optimierung	Teilweise Neuentwicklung	Vollständige Neuentwicklung
5 Schwierigkeit der Umsetzung	Überschaubar (im Kontext von Innovationsvorhaben)	Ausgeprägt	Ausgesprochen hoher Schwierigkeitsgrad
6 Unsicherheit hinsichtlich Machbarkeit bzw. Risiko der Zielerreichung	Risiko vorhanden, aber überschaubar	Ausgeprägtes Risiko	Sehr hohes Risiko, Zielerreichung unsicher
7 Reifegrad der Ausgangstechnologie	Hohe Marktnähe, in versch. Anwendungen etabliert	Funktionsnachweis in einzelnen Anwendungen	Bisher nur Funktionsnachweis im Labor
8 Position der Ausgangstechnologie im Lebenszyklus	Basistechnologie	Schlüsseltechnologie	Schrittmachertechnologie
Dimension: Absprunghöhe			
Charakteristische Merkmale	Niedrig (1)	Mittel (2)	Hoch (3)
9 Vorkenntnisse des Unternehmens im Technologiefeld/ zur Technologie	Keine Kenntnisse bis Basiskenntnisse	Erweiterte Kenntnisse	Expertenkenntnisse
10 Abgeschätzte Know-how-Lücke	Hoch	Moderat	Eher gering
11 Schnittmenge zur Technologiebasis des Unternehmens	Geringe Überdeckung	Teilweise Überdeckung	Signifikante Überdeckung
12 Unsicherheit über die Leistungsfähigkeit der Technologie	Hohe Unsicherheit, Potentiale nur theoretisch bekannt	Teilweise Unsicherheit vorhanden	Leistungsfähigkeit grundsätzlich bekannt
13 Abhängigkeit vom Forschungspartner bei der Projektumsetzung	Sehr hoch	Hoch	Mittel
14 Erfahrung des Unternehmens mit Transfer- bzw. Kooperationsprojekten mit Forschungseinrichtungen	Keine, geringe	Moderat (mehrere Projekte durchgeführt)	Breit gefächert (Regelmäßige Durchführung von Projekten)
15 Primäres Timing des Unternehmens im Umgang mit neuen Technologien	Später Folger (Late-to-market)	Früher-Folger (Early-to-market, Fast-Follower)	Pionier (First-to-market)
16 Innovationsorientierung des Unternehmens	Fokus auf bestehendes, operatives Geschäft (Bewahrung dominiert)	Kontinu. Verbesserung des Bestehenden bei durchschnittlicher Risiko- und Veränderungsbereitschaft	Signifikante Risiko- und Veränderungsbereitschaft sowie ausgeprägte Offenheit für Neues
17 Durchführung von Innovationsvorhaben im Unternehmen	Selten	Regelmäßig	Kontinuierlich, sehr häufig
Dimension: Umsetzungsreichweite			
Charakteristische Merkmale	Niedrig (1)	Mittel (2)	Hoch (3)
18 Zielreifegrad der Lösung	Analyse, Konzept	Muster, Machbarkeitsnachweis	Prototyp (z.B. am realen Beispiel erprobte Methode)
19 Angestrebte Nähe zur späteren Marktreife bzw. dem Produktiveinsatz	Richtung eingeschlagen	Grundsätzliche Übereinstimmung	Hohe Deckungsgleichheit
20 Ausrichtung des Projekts	Erkunden, Kennenlernen, Analysieren (z.B. Erste Schritte im Technologiefeld)	Konzeptentwicklung und Teilumsetzung	Konkretisierung einer innovativen Lösung und Implementierung
21 Vorgesehener Ressourceneinsatz des Unternehmens	Eingeschränkt	Gewichtig	Signifikant (maßgeblicher Einsatz von Entwicklungsressourcen vorgesehen)
22 Zielsetzung der Know-how-Aneignung des Unternehmens	Fokus auf umfassendes Verständnis als Grundlage für Folgeaktivitäten	Aktivitäten im Anwendungskontext des Transferprojekts fortführen	Know-how direkt auf andere Anwendungen transferierbar
23 Sicherheit der Planungsannahmen (z.B. Implementierungsaufwand)	Erste Abschätzung, größere Anpassun. wahrscheinlich	Kleinere Anpassungen wahrscheinlich	Zuverlässig, kaum Anpassungen zu erwarten
24 Planungshorizont der Verwertung	Langfristig	Mittelfristig	Kurzfristig

Bild A-48: Einstufung Projektwürfel it's OWL InveRse





## **Erklärung zur Zitation von Inhalten aus studentischen Arbeiten**

In Ergänzung zu meinem Antrag auf Zulassung zur Promotion in der Fakultät für Maschinenbau der Universität Paderborn erkläre ich gemäß §11 der Promotionsordnung und unter Beachtung der Regelung zur Zitation studentischer Arbeiten:

Die von mir vorgelegte Dissertation habe ich selbstständig verfasst, und ich habe keine anderen als die dort angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt. Es sind keine Inhalte studentischen Ursprungs (studentische Arbeiten) in dieser Dissertation enthalten.

Ich habe die verwendeten Arbeiten entsprechend der Regelung „Zitation aus studentischen Arbeiten in Dissertationen“ zitiert.

Paderborn, im November 2022

Christian Fechtelpeter



## **Das Heinz Nixdorf Institut – Interdisziplinäres Forschungszentrum für Informatik und Technik**

Das Heinz Nixdorf Institut ist ein Forschungszentrum der Universität Paderborn. Es entstand 1987 aus der Initiative und mit Förderung von Heinz Nixdorf. Damit wollte er Ingenieurwissenschaften und Informatik zusammenführen, um wesentliche Impulse für neue Produkte und Dienstleistungen zu erzeugen. Dies schließt auch die Wechselwirkungen mit dem gesellschaftlichen Umfeld ein.

Die Forschungsarbeit orientiert sich an dem Programm „Dynamik, Mobilität, Vernetzung: Eine neue Schule des Entwurfs der technischen Systeme von morgen“. In der Lehre engagiert sich das Heinz Nixdorf Institut in Studiengängen der Informatik, der Ingenieurwissenschaften und der Wirtschaftswissenschaften.

Heute wirken am Heinz Nixdorf Institut acht Professoren mit insgesamt 130 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Pro Jahr promovieren hier etwa 15 Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler.

## **Heinz Nixdorf Institute – Interdisciplinary Research Centre for Computer Science and Technology**

The Heinz Nixdorf Institute is a research centre within the Paderborn University. It was founded in 1987 initiated and supported by Heinz Nixdorf. By doing so he wanted to create a symbiosis of computer science and engineering in order to provide critical impetus for new products and services. This includes interactions with the social environment.

Our research is aligned with the program “Dynamics, Mobility, Integration: Enroute to the technical systems of tomorrow.” In training and education the Heinz Nixdorf Institute is involved in many programs of study at the Paderborn University. The superior goal in education and training is to communicate competencies that are critical in tomorrows economy.

Today eight Professors and 130 researchers work at the Heinz Nixdorf Institute. Per year approximately 15 young researchers receive a doctorate.





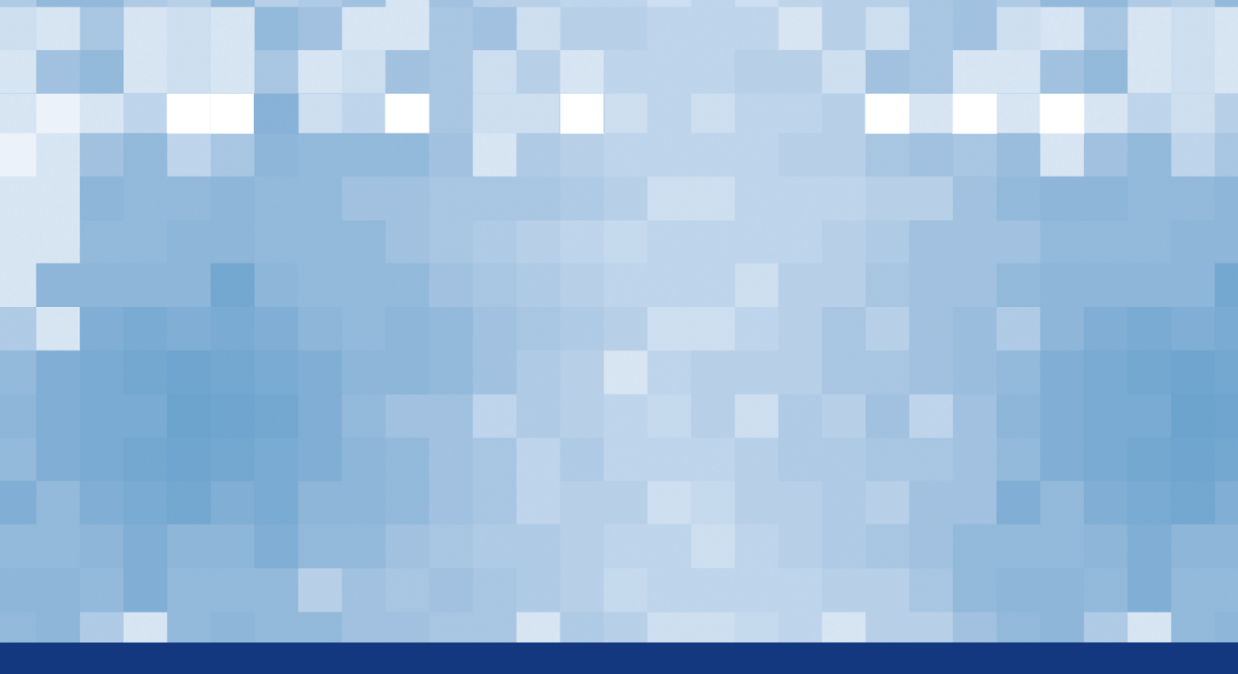
## Zuletzt erschienene Bände der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts

- Bd. 378 OESTERSÖTEBIER, F.: Modellbasierter Entwurf intelligenter mechatronischer Systeme mithilfe semantischer Technologien. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 378, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-942647-97-7
- Bd. 379 ABELDGAWAD, K.: A System-Level Design Framework for Networked Driving Simulation. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 379, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-942647-98-4
- Bd. 380 JUNG, D.: Local Strategies for Swarm Formations on a Grid. Dissertation, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 380, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-942647-99-1
- Bd. 381 PLACZEK, M.: Systematik zur geschäftsmodellorientierten Technologieförderung. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 381, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-00-2
- Bd. 382 KÖCHLING, D.: Systematik zur integrativen Planung des Verhaltens selbstoptimierender Produktionssysteme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 382, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-01-9
- Bd. 383 KAGE, M.: Systematik zur Positionierung in technologieinduzierten Wertschöpfungsnetzwerken. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 383, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-02-6
- Bd. 384 DÜLME, C.: Systematik zur zukunftsorientierten Konsolidierung variantenreicher Produktprogramme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 384, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-03-3
- Bd. 385 GAUSEMEIER, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 14. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, Heinz Nixdorf Institut, 8. und 9. November 2018, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 385, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-04-0
- Bd. 386 SCHNEIDER, M.: Spezifikationstechnik zur Beschreibung und Analyse von Wertschöpfungssystemen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 386, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-05-7
- Bd. 387 ECHTERHOFF, B.: Methodik zur Einführung innovativer Geschäftsmodelle in etablierten Unternehmen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 387, Paderborn, 2018 – ISBN 978-3-947647-06-4
- Bd. 388 KRUSE, D.: Teilautomatisierte Parameteridentifikation für die Validierung von Dynamikmodellen im modellbasierten Entwurf mechatronischer Systeme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 388, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-07-1
- Bd. 389 MITTAG, T.: Systematik zur Gestaltung der Wertschöpfung für digitalisierte hybride Marktleistungen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 389, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-08-8
- Bd. 390 GAUSEMEIER, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 15. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, Heinz Nixdorf Institut, 21. und 22. November 2019, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 390, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-09-5
- Bd. 391 SCHIERBAUM, A.: Systematik zur Ableitung bedarfsgerechter Systems Engineering Leitfäden im Maschinenbau. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 391, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-10-1

## Zuletzt erschienene Bände der Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts

- Bd. 392 PAI, A.: Computationally Efficient Modelling and Precision Position and Force Control of SMA Actuators. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 392, Paderborn, 2019 – ISBN 978-3-947647-11-8
- Bd. 393 ECHTERFELD, J.: Systematik zur Digitalisierung von Produktprogrammen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 393, Paderborn, 2020 – ISBN 978-3-947647-12-5
- Bd. 394 LOCHBICHLER, M.: Systematische Wahl einer Modellierungstiefe im Entwurfsprozess mechatronischer Systeme. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 394, Paderborn, 2020 – ISBN 978-3-947647-13-2
- Bd. 395 LUKEI, M.: Systematik zur integrativen Entwicklung von mechatronischen Produkten und deren Prüfmittel. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 395, Paderborn, 2020 – ISBN 978-3-947647-14-9
- Bd. 396 KOHLSTEDT, A.: Modellbasierte Synthese einer hybriden Kraft-/Positionsregelung für einen Fahrzeugachsprüfstand mit hydraulischem Hexapod. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 396, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-15-6
- Bd. 397 DREWEL, M.: Systematik zum Einstieg in die Plattformökonomie. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 397, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-16-3
- Bd. 398 FRANK, M.: Systematik zur Planung des organisationalen Wandels zum Smart Service-Anbieter. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 398, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-17-0
- Bd. 399 KOLDEWEY, C.: Systematik zur Entwicklung von Smart Service-Strategien im produzierenden Gewerbe. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 399, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-18-7
- Bd. 400 GAUSEMEIER, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. 16. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung, Heinz Nixdorf Institut, 2. und 3. Dezember 2021, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 400, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-19-4
- Bd. 401 BRETZ, L.: Rahmenwerk zur Planung und Einführung von Systems Engineering und Model-Based Systems Engineering. Dissertation, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 401, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-20-0
- Bd. 402 WU, L.: Ultrabreitbandige Sampler in SiGe-BiCMOS-Technologie für Analog-Digital-Wandler mit zeitversetzter Abtastung. Dissertation, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 402, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-21-7
- Bd. 403 HILLEBRAND, M.: Entwicklungssystematik zur Integration von Eigenschaften der Selbstheilung in Intelligente Technische Systeme. Dissertation, Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 403, Paderborn, 2021 – ISBN 978-3-947647-22-4
- Bd. 404 OLMA, S.: Systemtheorie von Hardware-in-the-Loop-Simulationen mit Anwendung auf einem Fahrzeugachsprüfstand mit parallelkinematischem Lastsimulator. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, Verlagsschriftenreihe des Heinz Nixdorf Instituts, Band 404, Paderborn, 2022 – ISBN 978-3-947647-23-1





Die Digitalisierung eröffnet mittelständischen Unternehmen vielfältige Innovationspotentiale. Zugleich sind die hohe Dynamik des Wandels und die Technologievielfalt zentrale Herausforderungen. Als Lösungsansatz zeichnet sich der Technologietransfer aus der Wissenschaft in die industrielle Praxis ab. Technologien können durch Kooperationen erschlossen und in Marktchancen überführt werden. Allerdings können Barrieren den Transfer hemmen. Hier versprechen Innovationscluster ideale Rahmenbedingungen, um Transferprozesse zu beschleunigen und mittelstandsgerecht auszuprägen. Das Ausschöpfen dieser Vorteile setzt eine Orchestrierung der Transferaktivitäten voraus.

Vor diesem Hintergrund wird ein Rahmenwerk zur Gestaltung des Technologietransfers in mittelständisch geprägten Innovationsclustern entwickelt. Grundlage ist die Charakterisierung des Gestaltungsfelds anhand eines Transferkonzepts, das Entwicklungsfelder, Merkmale und Ausprägungsstufen vereint. Anknüpfend daran unterstützt ein Vorgehensmodell die Entwicklung eines Transferkonzepts von der Ist-Analyse hin zu einer Zielposition. Transferprojekte erlauben Unternehmen zielgerichtete Innovationssprünge. Die systematische Projektplanung wird jedoch teils vernachlässigt. Daher werden ein Vorgehen und Hilfsmittel zur Planung bereitgestellt. Im Kern stehen die strukturierte Informationssammlung und die Ableitung einer Umsetzungsstrategie mittels charakteristischer Projekttypen. Die Anwendung des Rahmenwerks erfolgt anhand des Spitzenclusters it's OWL und eines Transferprojekts zur Mechanisierung einer Ziehbank.