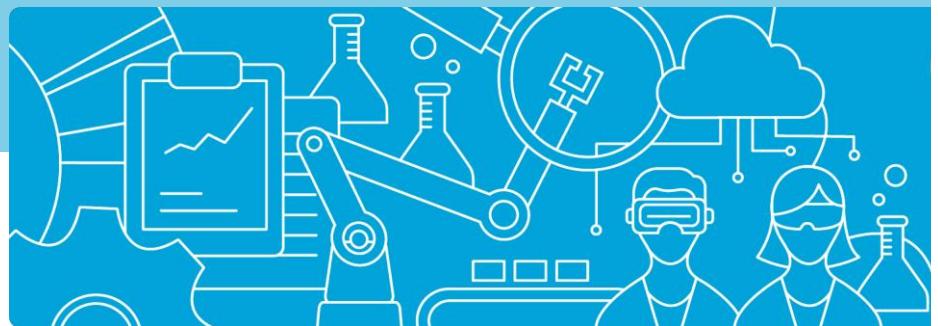


Studie zum deutschen Innovationssystem | Nr. 14-2022



Michael Rothgang, Jochen Dehio, Christian Warnecke

Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Mechanismen und Hemmnisse beim Erkenntnis- und
Technologietransfer



Leibniz-Institut für
Wirtschaftsforschung



Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Durchführende Institute

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Hohenzollernstraße 1–3, 45128 Essen
www.rwi-essen.de

CEIT – Centrum für Entrepreneurship, Innovation und Transformation der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft der Ruhr-Universität Bochum
Suttner-Nobel-Allee 4, 44803 Bochum
www2.wiwi.rub.de/kompetenzfelder/ceit/

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 14-2022
ISSN 1613-4338

Stand

Februar 2022

Herausgeberin

Expertentkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle

Pariser Platz 6 | 10117 Berlin
www.e-fi.de

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen

Dr. Michael Rothgang
RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Kompetenzbereich Umwelt und Ressourcen
Hohenzollernstraße 1–3, 45128 Essen
T + 49 (0) 201 8149 248
M michael.rothgang@rwi-essen.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Verzeichnis der Tabellen.....	5
Verzeichnis der Abbildungen.....	5
Verzeichnis der Übersichten	5
Zusammenfassung der Befunde	7
1. Die Studie: Untersuchungskonzept und Vorgehensweise.....	13
2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds.....	14
2.1 Untersuchungsraster.....	14
2.2 Abgrenzung des Untersuchungsfelds.....	17
2.3 Publikationsaktivität im Untersuchungsfeld	20
2.5 Auswahl der relevanten Publikationen für die Untersuchung.....	24
3. Theoretische Ansätze	26
3.1 Kontext und Vorgehen.....	26
3.2 Relevante Theorieansätze	28
3.3 Verwendung von Theorieansätzen in empirischen Arbeiten	29
3.4 Das Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer.....	29
3.5 Elemente einer Modellierung des Wissens- und Technologietransfers Wissenschaft-Wirtschaft über Kooperationen.....	31
3.6 Unterschiede zu Unternehmenskooperationen.....	36
4. Empirische Ergebnisse	37
4.1 Kontext und Vorgehensweise	37
4.2 Formen von Kooperationen und Wissensaustausch.....	37
4.3 Mechanismen des Wissensaustauschs: Erwartungen.....	47
4.3.1 Kontext und Vorgehensweise	47
4.3.2 Erwartungen und ihre Erfüllung: Die Wissenschaftsseite	49
4.3.3 Erwartungen und ihre Erfüllung: Die Unternehmensseite	53
4.4 Mechanismen des Wissensaustauschs: Perspektiven, Unterschiede.....	55
4.5 Mechanismen des Wissensaustauschs: Probleme in Kooperationen	57
4.6 Hemmnisse.....	57
4.7 Markt- und Systemversagen	63
5. Politische Maßnahmen	65
5.1 Kontext und Vorgehensweise	65
5.2 Förderprogramme und Schwerpunkte.....	66
5.3 Ansatzpunkte und Wirksamkeit der Förderung	68

Inhaltsverzeichnis

5.4 Erkenntnisse zum Wissenstransfer Wissenschaft-Wirtschaft im Rahmen der Programme	72
5.5 Auswirkungen von Kooperationen auf die beobachteten Wirkungen.....	73
5.6 Übertragung europäischer Erfahrungen	75
6. Forschungslücken.....	82
Literatur	90

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 2.3.1	Entwicklung der Publikationen in Scopus zu <i>Cooperation, Technology Transfer</i> und <i>Knowledge Transfer</i>	21
Tabelle 2.4.1	Anzahl der identifizierten Publikationen nach dem zweiten Auswahlschritt nach Themenfeld	25
Tabelle 4.2.1	Bedeutung der Kooperationsformen differenziert nach den einzelnen Fachbereichen.....	44
Tabelle 4.2.2	Bedeutung der unterschiedlichen Transferkanäle	44
Tabelle 4.2.3	Kooperationsformen im engeren Sinne nach der Häufigkeit der Nutzung	45
Tabelle 4.2.4	Relevanz verschiedener Kooperationsformen der Wissenschaft mit der Wirtschaft	46
Tabelle 4.2.5	Bedeutung der unterschiedlichen Formen der Kooperation aus Unternehmensperspektive	46
Tabelle 4.2.6	Häufigkeit der Nutzung der jeweiligen Transferkanäle	47

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 2.2.1	Untersuchungsfeld: Überschneidung zwischen Technologie-, Wissenstransfer und Kooperationsaktivitäten bei Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	19
Abbildung 2.3.1	Entwicklung der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen im Vergleich in Indexwerten für 2010=100	22
Abbildung 2.3.2	Anzahl der Publikationen im Themenfeld unserer Untersuchung	22
Abbildung 3.4.1	Revised contingent effectiveness model of technology transfer	30

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 2.1.1	Untersuchungsraster: Erkenntnis- und Wissenstransfer aus Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (EWTK WU)	15
Übersicht 3.5.1	Einflussfaktoren des Technologietransfers im Rahmen von Kooperationen	31
Übersicht 3.5.2	Vermutete Einflussrichtung verschiedener Aspekte des Wissenstransfers	35
Übersicht 3.6.1	Beobachtete Einflussfaktoren von Unternehmenskooperationen: Unterschiede zu Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.....	36
Übersicht 4.2.1	Überblick über Literaturquellen zu Kooperationsformen bzw. Transferkanälen	38
Übersicht 4.2.2	In der Literatur genannte Kooperationsformen im engeren Sinne.....	42
Übersicht 4.6.1	Einordnung der verschiedenen Hemmnisse.....	59
Übersicht 5.2.1	Programme zur Förderung des Wissenstransfers und von Kooperationen	66
Übersicht 5.2.2	Bundesprogramme zur Förderung von Kooperationen	67
Übersicht 5.3.1	Programmwirkungen und deren Relevanz für das Kooperationsgeschehen und den Wissenstransfer.....	69

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 5.4.1 Charakteristika des Programms <i>Knowledge Transfer Partnerships</i> (KTP) in Großbritannien.....	78
Übersicht 5.4.2 Charakteristika des Programms <i>Reducing bureaucratic burden in research, innovation and higher education</i> in Großbritannien.....	79
Übersicht 5.4.3 Charakteristika des Programms <i>Centres for research-based innovation</i> in Norwegen.....	81
Übersicht 6.1 Literaturauswertung zu Forschungslücken: Theoretische Basierung	82
Übersicht 6.2 Literaturauswertung zu Forschungslücken: Formen von Kooperationen	83
Übersicht 6.3 Literaturauswertung zu Forschungslücken: Erwartungen.....	85
Übersicht 6.4 Literaturauswertung zu Forschungslücken: Markt- und Systemversagen, Transferhemmnisse.....	86
Übersicht 6.5 Literaturauswertung zu Forschungslücken: Politische Maßnahmen, Erfolg	88

Zusammenfassung der Befunde

Untersuchungskonzept

Der Erkenntnis- und Technologietransfer aus der Wissenschaft (also aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen) in die Wirtschaft ist eine der zentralen Quellen für Neuerungen im Innovationsgeschehen. Die Bedeutung des Erkenntnis- und Technologietransfers hat angesichts der großen Wissenschaftsnähe der neuen Hightech-Felder wie künstliche Intelligenz, Biotechnologie oder Maschinenlernen erheblich zugenommen. Im Rahmen dieser Studie wurde ein Untersuchungsraum entwickelt, um den Literaturstand zum *Erkenntnis- und Wissenstransfer aus Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bzw. Unternehmen* (EWTK WU) zu untersuchen und zu bewerten. Dabei wurde nach dem Beitrag der Theorie zum EWTK WU gefragt und verschiedene Aspekte der empirischen Literatur beleuchtet (Erwartungen, Kooperationsformen, Hemmnisse sowie die Literatur zum Markt- und Systemversagen). Darüber hinaus wurde nach der Rolle politischer Maßnahmen zur Förderung von EWTK WU gefragt und es wurde beleuchtet, welche Forschungslücken noch bestehen. Außerdem wurde an verschiedenen Stellen ein Vergleich mit Kooperationen von Unternehmen durchgeführt, um die Besonderheiten von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft herauszuarbeiten.

Die Literatuauswahl basierte auf einem mehrstufigen Verfahren, an dessen Beginn eine Stichwortsuche in der Literaturdatenbank Scopus und in Google Scholar stand. Letzteres, um auch die aktuelle Literatur, die noch nicht in referierten Journals veröffentlicht wurden, zu erfassen. Die identifizierten Publikationen wurden anhand einer inhaltlichen Bewertung der Abstracts klassifiziert und um eine spezifischere themen- und autorenbezogene Suche ergänzt. Dabei wurden auch Evaluationsstudien und nicht referierte Publikationen berücksichtigt, letzteres insbesondere bei einem Teil der Fragestellungen, zu denen sich in referierten Journals kaum Publikationen finden ließen.

Theorieansätze

Es existiert bislang kein übergreifendes Modell, das den Wissenstransfer Wissenschaft-Wirtschaft im Rahmen von Kooperationen abbildet. Es lässt sich jedoch anhand der existierenden Modelle für den Wissenstransfer generell und für einzelne wichtige Teilelemente ein umfassendes Bild der Einflussgrößen des Wissenstransfers gewinnen. Dabei zeigt sich, dass im Rahmen von Kooperationen Wissenschaft-Wirtschaft eine Vielzahl von Transferkanälen relevant ist und auch das Transferobjekt sehr unterschiedlich ausfallen kann, von einem konkreten Produkt bis hin zu explizitem oder implizitem Prozesswissen.

Der Transferprozess selbst lässt sich nicht einfach fassen, sondern wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst. Diese liegen in den Charakteristika der beteiligten Organisationen (Kultur, Aufbauorganisation) genauso wie in den Individuen (organisationale und kognitive Nähe, Anreizstrukturen). Für den Wissenstransfer Wissenschaft-Wirtschaft haben darüber hinaus intermediäre Organisationen wie Clusterorganisationen oder Transferstellen an Bedeutung gewonnen. Auch das rechtliche und marktliche Umfeld hat Einfluss auf das Transfersgeschehen.

Kooperationen zwischen Unternehmen unterscheiden sich generell in ihrer Ausrichtung von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Bei Innovationsfragen wird hierauf nur in bestimmten Kontexten eingegangen, wobei die beteiligten Unternehmen vielfach dem Schutz ihres Wissens hohe Priorität einräumen. Der Wissenstransfer hat in einigen Punkten (etwa der Rolle der Absorptionskapazität für den Transfererfolg) Ähnlichkeiten, ist aber auch durch Unterschiede gekennzeichnet (etwa die große Bedeutung von Vertrauen für die Kooperationen).

Empirische Befunde: Formen von Kooperationen

In der Literatur findet sich eine Vielzahl an Quellen, die mögliche Ausprägungen von Kooperations-/Transferformen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft darstellen. Kooperations- und Transferformen werden dabei weitestgehend synonym verwendet. Zwar unterscheiden sich die aufgeführten Ausprägungen hinsichtlich ihres Detailierungsgrads, decken aber weitestgehend die gleichen Aspekte ab. Unter Kooperation im engeren Sinne sind Formen der Interaktion zu verstehen, bei denen es primär um den Austausch von implizitem Wissen geht. Zu den Kooperationen im engeren Sinne zählen demnach: Kooperative Forschung, Auftragsforschung, Consulting und Informelle Interaktion. Empirische Untersuchungen zeigen, dass Kooperative Forschung und Informeller Austausch wichtige Formen der Interaktion darstellen. Es ist zu vermuten, dass Foren des informellen Austauschs aufgrund der Erfassungsproblematik hinsichtlich ihres Umfangs eher unterschätzt als überschätzt werden. Auftragsforschung und Consulting sind im Vergleich zur Kooperativen Forschung bzw. zu den informellen Kontakten bezogen auf die reine Anzahl von Kooperationsaktivitäten tendenziell von vergleichsweise geringerer Bedeutung im Rahmen des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. In diese Richtung deuten auch kleinere Erhebungen, die aber weniger repräsentativ, sondern vielmehr anekdotischer Natur sind.

Zudem zeigen sich Unterschiede hinsichtlich der Relevanz der Kooperationsformen in Abhängigkeit vom Fachbereich bzw. dem Branchenschwerpunkt. Insgesamt hat die Kooperative Forschung eine besonders große Relevanz für die anwendungsorientierte Forschung, wie sie von den Fraunhofer Instituten durchgeführt wird; gleiches gilt für die Auftragsforschung. Auch für die Leibniz-Institute und die Technischen Universitäten ist die Kooperative Forschung vergleichsweise relevanter als für die Universitäten, Fachhochschulen, Max-Planck und Helmholtz Institute.

Empirische Befunde: Erwartungen

Die Erwartungen bzw. Motivationen von Einzelakteuren und Organisationen für das Engagement in Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind bisher kaum als solche wissenschaftlich untersucht worden. Wenn dies doch geschah, dann meist in Form der Wiedergabe von Interviewinhalten und Befragungsergebnissen als Randgegenstand im Rahmen von Untersuchungen die primär auf praktische Zwecke hin orientiert waren oder im Rahmen von Qualifizierungsarbeiten von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Die bestehende Evidenz zeigt, dass sich die Erwartungen und Motivationen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und der Unternehmer bzw. Unternehmensvertreter, die sich in Kooperationen zwischen Wissenschaft und Unternehmen engagieren, stark voneinander unterscheiden. Sowohl auf der Wirtschafts- als auch auf der Wissenschaftsseite sind vielfältige Differenzierungen zu beachten. Diese betreffen die jeweils mitwirkenden individuellen Akteure wie auch die beteiligten Organisationseinheiten. Die vorliegenden empirischen Befunde sprechen dafür, dass intrinsische Motive (Faszination des Forschungsgegenstands und der anvisierten Problemlösung, Interesse an der Erweiterung der eigenen Wissensbasis, der Wunsch, einen Unternehmer bei Lösung eines Problems zu helfen) beim Kooperationsengagement von Hochschullehrenden und Institutforschenden eine entscheidende Rolle spielen und oftmals gegenüber den extrinsischen Motiven (Prestigeerwerb, Einkommenssteigerung) überwiegen. Letztere sind wohl im Zuge der Diskussion um die geistigen Eigentumsrechte zuweilen etwas überschätzt worden.

Auf Wirtschaftsseite dominiert das Interesse der Unternehmen, eine externe Wissensquelle für die Lösung eigener technologischer Probleme zu erschließen bzw. – im Falle mittel- und langfristig angelegter explorativer Kooperationsprojekte – exklusiven, zeitnahen Zugang zu Ergebnissen der

Zusammenfassung der Befunde

Grundlagenforschung zu erreichen, die über die herkömmlichen öffentlichen zugänglichen Informationsquellen nicht erreichbar sind. Bei der Entwicklung wissensbasierter Technologie ist das enge Zusammenwirken von angewandter Grundlagenforschung (aus Hochschulen) und technologischer Forschungs- und Entwicklungsarbeit (aus Unternehmen) sogar Voraussetzung für den Erfolg beider Seiten bei der Entwicklung neuer Technologien. Die Erwartungen der Unternehmensakteure an Kooperationsprojekte zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind ebenso vielfältig wie das tatsächliche Spektrum der Kooperationsprojekte. Die Tatsache, dass staatliche Förderangebote für FuE-Kooperationen sowohl bei den dafür in Betracht kommenden Unternehmen als auch in den Hochschulen und einschlägigen selbständigen Forschungsinstituten auf ein positives Echo stoßen, spricht dafür, dass die Erwartungen von Vertretern sowohl der Unternehmens- als auch der Wissenschaftsseite in der Vergangenheit im Allgemeinen in einem hohen Maße erfüllt wurden.

Empirische Befunde: Hemmnisse

In der Literatur wird eine Vielzahl von Hemmnissen im Zusammenhang mit Kooperationen bzw. dem Erkenntnis- und Wissenstransfer angesprochen. Dabei ist der Begriff Hemmnisse (barriers, obstacles) der dominierende Begriff. Von Problemen (bei der Anbahnung und Durchführung) von Kooperationen wird nur vereinzelt gesprochen. Die in zentralen Arbeiten aufgeführten Hemmnisse für den Wissenstransfer, die im Rahmen einer Kooperation auftreten, lassen sich dem logischen Ablauf einer Kooperation von der Anbahnung über die Durchführung hin zum Transfer des Wissens in die beteiligten Organisationen strukturieren. Zusätzlich wird basierend auf den Nähe-Konzepten von Boschma (2005) die schiere Vielfalt an möglichen Hemmnissen von denjenigen abgegrenzt, die aus den unterschiedlichen Mindset der Beteiligten – aus der Wissenschaft und von Unternehmen – herrühren. Dieser Fokus ist insbesondere deswegen von besonderer Relevanz, weil Hemmnisse, die aus diesem Kontext erwachsen, tiefverwurzelt sind und sich kurzfristig nicht ändern lassen. Gleichzeitig bieten diese Hemmnisse wirksame Stellschrauben, um Kooperationen zwischen diesen Organisationen signifikant zu verbessern. Zu den Hemmnissen, die sowohl in der Anbahnung als auch bei der Durchführung der Kooperationen und in der Transferphase anzutreffen sind, zählen insbesondere solche, die auf organisationskulturelle Unterschiede zurückgehen, wie beispielsweise unterschiedliche Ziele, Zeithorizonte, Logiken von Organisationen, sowie die Frage nach Verbreitung bzw. Privatisierung einer neuen wissenschaftlichen Erkenntnis.

Unterschiede zum Wissens- und Technologietransfer bei Unternehmenskooperationen

Kooperationen zwischen Unternehmen, die mit einem Wissens- und Technologietransfer einhergehen, finden in der Regel in anderen Kontexten statt als Kooperationen zwischen Wissenschaft und Unternehmen. Bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Unternehmen geht es häufig um die Nutzung von Grundlagenwissen in den Hochschulen und Forschungseinrichtungen, um neue Produkte oder Verfahren zu entwickeln. Auch spezifische Unternehmensprobleme werden adressiert, die mit den unternehmenseigenen Ressourcen nicht gelöst werden können. Auch die Herausforderungen durch neue Technologien spielen eine wichtige Rolle. Kooperationen zwischen Unternehmen stehen demgegenüber in Kontexten, die für beide Seiten ökonomisch profitabel sind. Dazu gehören beispielsweise die Abstimmung von Entwicklungen entlang der Wertschöpfungskette, die Kooperation zwischen Mutter und Tochter innerhalb von Konzernen oder eine Forschungs-Zusammenarbeit bei sehr kostenintensiven Forschungsprojekten, die die einzelnen Partner nicht alleine stemmen könnten. Eine Forschungskooperation nur vor dem Hintergrund, dass die einzelnen Unternehmenspartner komplementäre Kompetenzen für die Entwicklung eines neuen Produkts besitzen, findet in der Praxis nur unter bestimmten Vorzeichen statt (etwa bei Kooperationen zwischen Großunternehmen und mittelständischen Unternehmen, wenn die Gefahr des Wissensabflusses gering ist).

Beim Wissenstransfer gibt es sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede: In Unternehmenskooperationen sind die beteiligten Partner deutlich stärker bemüht, den Kern des Wissens, der für den eigenen Wettbewerbsvorteil wichtig ist, vor den Partnern zu schützen. Vertrauen ist in höherem Maße wichtig für den Erfolg der Zusammenarbeit. Eine kulturelle und organisationale Nähe ist in den Kooperationen zwischen Unternehmen genauso wie bei den Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wichtig. Es ist davon auszugehen, dass die Nähe aufgrund der geringeren Unterschiede zwischen einzelnen Unternehmen bei Unternehmenskooperationen tendenziell geringer ist, was aber nicht bei jeder Kooperation der Fall sein muss. So können etwa zwischen Großunternehmen und KMU erhebliche Unterschiede bezüglich der Unternehmenskultur bestehen. In Hinblick auf die Bedeutung der Absorptionskapazitäten sind keine generellen Unterschiede zwischen den beiden Kooperationskonstellationen deutlich geworden. Das heißt, dass sowohl bei den Kooperationen zwischen Unternehmen als auch bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Unternehmen die Absorptionskapazität eine zentrale Einflussgröße des Wissenstransfers darstellt.

Politische Maßnahmen

Die Förderung von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist in Deutschland seit jeher ein wichtiger Ansatz im Rahmen der Innovations- und Forschungspolitik. Die verschiedenen seitdem entstandenen Förderprogramme, die hauptsächlich durch das BMWi und das BMBF initiiert wurden, adressieren die Förderung verschiedener Arten und Ausgestaltungsformen von Kooperationen. In Deutschland werden zurzeit 65 Förderprogramme durchgeführt, die explizit den Wissenstransfer und Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fördern, darunter 21 Bundesprogramme.

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse zum Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aus den Evaluationen verschiedener Programme zeigt, dass es einige Gemeinsamkeiten gibt, aber auch erhebliche Unterschiede. So ist der Grad des Wissenstransfers zwischen den Projekten sehr unterschiedlich. Der Wissenstransfer „über Köpfe“, also über den Transfer von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, stellt einen zentralen Aspekt des Wissenstransfers im Rahmen von staatlich geförderten Kooperationen dar. Zudem wirkt sich die Programmgestaltung erheblich auf den Wissenstransfer aus. Auch besitzen die Programme im Hinblick auf Mechanismen des Wissenstransfers idiosynkratische Züge. So gelang es im Rahmen des Spaltenclusterwettbewerbs junge Unternehmen in etablierte Netzwerkstrukturen zu integrieren. Im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung nehmen die projektbegleitenden Ausschüsse als Foren des Wissenstransfers und -austauschs eine wichtige Rolle ein.

Hinsichtlich der Wirksamkeit der Programme identifizieren die in die Untersuchungen einbezogenen Evaluationen insbesondere kurz- und mittelfristige Effekte (Hebeleffekte auf die FuE-Aufwendungen, Wirkungen auf die Vernetzung und unmittelbare Ergebnisse wie Patente, Publikationen und Innovationen). Die mittel- bis langfristigen Effekte werden wenig untersucht, da sie schwieriger zu identifizieren sind und häufig die Evaluationen zu kurzfristig nach Ende der Förderung durchgeführt werden. Zu den Auswirkungen der im Rahmen der Förderung durchgeföhrten Kooperationen gibt es nur bruchstückhaft Erkenntnisse. Deutlich wird, dass diese Kooperationen weniger zu den direkt messbaren quantitativen Maßnahmeneffekten beitragen (etwa in Form von Hebeleffekten). Sie ermöglichen es, verschiedene Aspekte des Wissens zu kombinieren, um technologische Herausforderungen im Bereich der neuen Zukunftsfelder wie Informationstechnologien oder Materialwissenschaften zu adressieren, in denen es für Unternehmen nicht möglich ist, alle relevanten Kompetenzen im eigenen Haus zu haben. Intermediäre Strukturen wie Clusterorganisationen oder Forschungsvereinigungen nehmen eine wichtige Rolle bei der Unterstützung

und Verbreiterung des Wissenstransfers wahr. Gleichzeitig resultieren aus den Kooperationen nicht zu unterschätzende Lernprozesse, die ein gegenseitiges Verständnis der Organisationsstrukturen und -kulturen und der Motive der Zusammenarbeit fördern.

Der Vergleich mit Förderprogrammen im europäischen Ausland zeigt, dass diese sich nicht direkt übertragen lassen. Grund ist zunächst, dass die Programme auf die jeweiligen nationalen Bedingungen zugeschnitten sind. Darüber hinaus wurde das Fördersystem in Deutschland so weiterentwickelt, dass Förderlücken in der Regel schnell geschlossen werden konnten. Dennoch finden sich Ansatzpunkte für eine Verbesserung des Wissenstransfers: Beim Programm *Reducing bureaucratic burden in research, innovation and higher education* in Großbritannien werden die bürokratischen Hemmnisse für den Wissenstransfer an den Hochschulen unter Einbeziehung aller relevanter Akteure adressiert, um diese zu verringern (diese Hemmnisse werden auch von den Hochschulprofessorinnen und -professoren in Deutschland am häufigsten genannt). Ein weiteres Programm in Großbritannien, *Knowledge Transfer Partnerships (KTP)*, hat in der Vergangenheit erfolgreich einen niedrigschwälligen Wissenstransfer dadurch erzielt, dass die Forschung an Hochschulen unternehmensspezifische Probleme adressiert. Eine Herausforderung deutscher mittelstandsdominierter Branchen (beispielsweise in der Wertschöpfungskette der Automobilindustrie) liegt derzeit in der radikalen Veränderung ihrer Marktfelder (etwa durch Elektromobilität oder Digitalisierung). Hier existieren im europäischen Ausland Programme wie die *Centres for research-based innovation* in Norwegen, die solche Herausforderungen angehen.

Forschungslücken

Vor dem Hintergrund der Fülle an Literatur zum Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ergibt sich eine erstaunliche Vielzahl von Forschungslücken im Hinblick auf die Rolle von Kooperationen im Wissenstransfer. Dies hat sicherlich u.a. mit der vergleichsweise überschaubaren Zahl von Publikationen zu tun, die sich direkt und im Vergleich mit anderen Transferwegen mit der Rolle von Kooperationen im Wissens- und Technologietransfer beschäftigen. Im Hinblick auf die theoretischen Grundlagen fehlt ein umfassendes Modell für die Einflussfaktoren des Wissens- und Technologietransfers über Kooperationen. Auch bei den Mechanismen des Transfers müssten bestehende theoretische Konzepte stärker angewandt werden, um das Verständnis der Transferprozesse besser zu verstehen (Rolle von Differenzen für Wissensflüsse und unterschiedliche Organisationskulturen). Hinsichtlich der Formen von Kooperationen besteht insbesondere die Bedeutung verschiedener Transferkanäle und Arten von Kooperationsvereinbarungen für den Wissens- und Technologietransfer noch Forschungsbedarf. Die Erwartungen und Motivationen von Akteuren im Wissens- und Technologietransfer wurden jenseits einfacher Auswertungen zu Motivation für die Teilnahme an einzelnen geförderten Maßnahmen insgesamt noch wenig untersucht.

Das Markt- und Systemversagen wurde gegenüber Hemmnissen im Wissens- und Technologietransfer bislang kaum für Untersuchungen genutzt. Anscheinend ist das Konzept der Hemmnisse in empirischen Untersuchungen besser umsetzbar. Zu diesem Thema existiert eine Fülle von Einzeluntersuchungen, sowohl übergreifend als auch für einzelne Fallbeispiele. Dabei wurden bislang relevante Einzelaspekte des Wissenstransfers wie die Rolle der Dynamik in Kooperationsprojekten und die Rolle unterschiedlicher Kulturen und Perspektiven in den beteiligten Organisationen (Forschungseinrichtungen, Hochschulen, Unternehmen) noch zu wenig betrachtet. Dies trifft insbesondere auf die Unternehmensseite zu, die wenig beleuchtet wurde. Die Bedeutung politischer Maßnahmen, die den Wissens- und Technologietransfer über Kooperationen fördern, wurde insbesondere im Rahmen von Evaluationen beleuchtet. Mittlerweile weiß man daraus Vieles über kurz- und teilweise mittelfristige Wirkungen der Maßnahmen. Mittel- bis langfristige Wirkungen

Zusammenfassung der Befunde

der Maßnahmen wurden noch zu wenig untersucht. Das Wissen über die Rolle, die die konkrete Ausgestaltung der Maßnahmen spielt, ist bislang noch sehr begrenzt. Das betrifft insbesondere die im Hinblick auf unsere Betrachtungen relevante Rolle von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft für den Wissens- und Technologietransfer im Rahmen der untersuchten Maßnahmen.

1. Die Studie: Untersuchungskonzept und Vorgehensweise

Der Erkenntnis- und Technologietransfer aus der Wissenschaft (also aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen) in die Wirtschaft ist eine der zentralen Quellen für Neuerungen im Innovationsgeschehen. Die Bedeutung des Erkenntnis- und Technologietransfers hat angesichts der großen Wissenschaftsnähe der neuen Hightech-Felder wie künstliche Intelligenz, Biotechnologie oder Maschinenlernen erheblich zugenommen (siehe z.B. Shi et al. 2020).

Die Innovationspolitik hat den Erkenntnis- und Technologietransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft in den vergangenen Jahren intensiv gefördert. Eine Vielzahl von Programmen hat zum Ziel die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von einzelnen Forschungsvorhaben oder im Rahmen von umfangreicheren Kooperations- und Netzwerkstrukturen (etwa in Clusterstrukturen) zu fördern. Die Hoffnung bzw. Erwartung ist, dass durch die Förderung der Zusammenarbeit auch Lernprozesse unterstützt werden, um auf diesem Wege Wachstumsimpulse in der Wirtschaft zu initiieren (Tsai 2001). Die Erkenntnisvermittlung geht, wie seit einiger Zeit vermehrt untersucht wird, aber nicht nur in eine Richtung: So finden durch den Austausch auch Lernprozesse in den Hochschulen und Forschungseinrichtungen statt, die beispielsweise Herausforderungen und Herangehensweise aus der Unternehmenspraxis, aber auch einfach die organisatorische Strukturierung von FuE- und Produktionsprozessen in den Unternehmen betreffen.

Die große Bedeutung des Erkenntnis- und Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wird mittlerweile auch durch zahlreiche Untersuchungen reflektiert. Diese sind teilweise in einem konkreten Auftragskontext für Ministerien auf der Bundes- und Länderebene entstanden. Darüber hinaus finden sich zahlreiche nationale und internationale Publikationen zu verschiedenen Facetten des Themas (für einen Überblick siehe Mitton et al. 2007). So verzeichnet die Literaturdatenbank Scopus 2.500 Publikationen, in denen die Stichworte *knowledge transfer* und *innovation* oder *research and development* vorkommen, wenn man die Suche auf Titel, Abstract und Keywords beschränkt. Das Stichwort *technology transfer* wird in Kombination mit *innovation* oder *research and development* in 8.000 Publikationen genannt. Noch häufiger, nämlich 15.700-mal wird *cooperation* zusammen mit *innovation* oder *research and development* genannt. Lediglich ein kleiner Teil dieser Publikationen adressiert die Themen *knowledge transfer* oder *technology transfer* zusammen mit *cooperation* (insgesamt 813 Veröffentlichungen).¹

Die Studie ist folgendermaßen aufgebaut: In Abschnitt 2 wird zunächst das Untersuchungsraster skizziert und das Untersuchungsfeld abgegrenzt. Darauf aufbauend wird die Publikationsaktivität im Untersuchungsfeld näher untersucht. Abschnitt 3 beschäftigt sich mit der theoretischen Dimension des Wissens- und Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von Kooperationen. In Abschnitt 4 werden die empirischen Befunde zum Transfer und dabei auftretende Hemmnisse und Probleme thematisiert. Abschnitt 5 beschäftigt sich mit den staatlichen Maßnahmen zur Unterstützung und Verbesserung des Wissenstransfers. In Abschnitt 6 werden die im Themenfeld identifizierten Forschungslücken dargestellt.

¹ Scopus-Abfrage: November 2020.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

2.1 Untersuchungsraster

Zweck des Analyserasters ist es, einen strukturierten und einheitlichen Rahmen für die Untersuchung der Mechanismen und Hemmnisse des *EWTK WU* vorzunehmen. Dafür werden die zu untersuchenden Fragen von den allgemeinen Fragestellungen zum Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft abgegrenzt. Insbesondere werden

- Teilbereiche des Erkenntnis- und Wissenstransfers identifiziert, die im Rahmen der Untersuchung nicht betrachtet werden und Abgrenzungsfragen adressieren,
- wo es möglich ist, zur Verdeutlichung der Befunde Vergleiche mit dem *Erkenntnis- und Wissenstransfer aus Kooperationen zwischen Unternehmen (EWTK UU)* angestellt.

Ein besonderes Augenmerk wird darauf gerichtet, welche Faktoren die Verbreitung des Wissens determinieren. Parallel zu den Mechanismen der Wissensentstehung werden dabei insbesondere Faktoren betrachtet, die mit kognitiver und organisationaler Nähe zu tun haben (Boschma 2005). Dies betrifft einerseits das Wissen und Zielsystem der beteiligten Individuen bzw. den jeweiligen Unterschied bei den verschiedenen Akteuren (kognitive Nähe), andererseits die formale Organisationsstruktur, Wissensbasis und Anreizstruktur von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen, deren grundsätzlich unterschiedliche Beschaffenheit eine mögliche Quelle von Transferhemmnissen sein kann.

Dabei stellt sich die Frage, ob es Befunde in der Literatur gibt, inwieweit etwa eine größere Nähe der an der Kooperation Beteiligten die Hemmnisse beim Wissens- und Technologietransfer verringert oder die fehlende organisationale bzw. kognitive Nähe ein Matching von Partnern aus Unternehmen und Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen im Rahmen von Forschungskooperationen erschwert. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass für den Wissenstransfer ein hohes Maß an kognitiver oder organisationaler Nähe eine unbedingte Voraussetzung ist. Vielmehr ist hier eine komplexe Situation zu vermuten, in der sich innerhalb gewisser Grenzen der Grad der Nähe nicht negativ auf den Wissenstransfer auswirkt (vgl. hierzu Abschnitt 3).

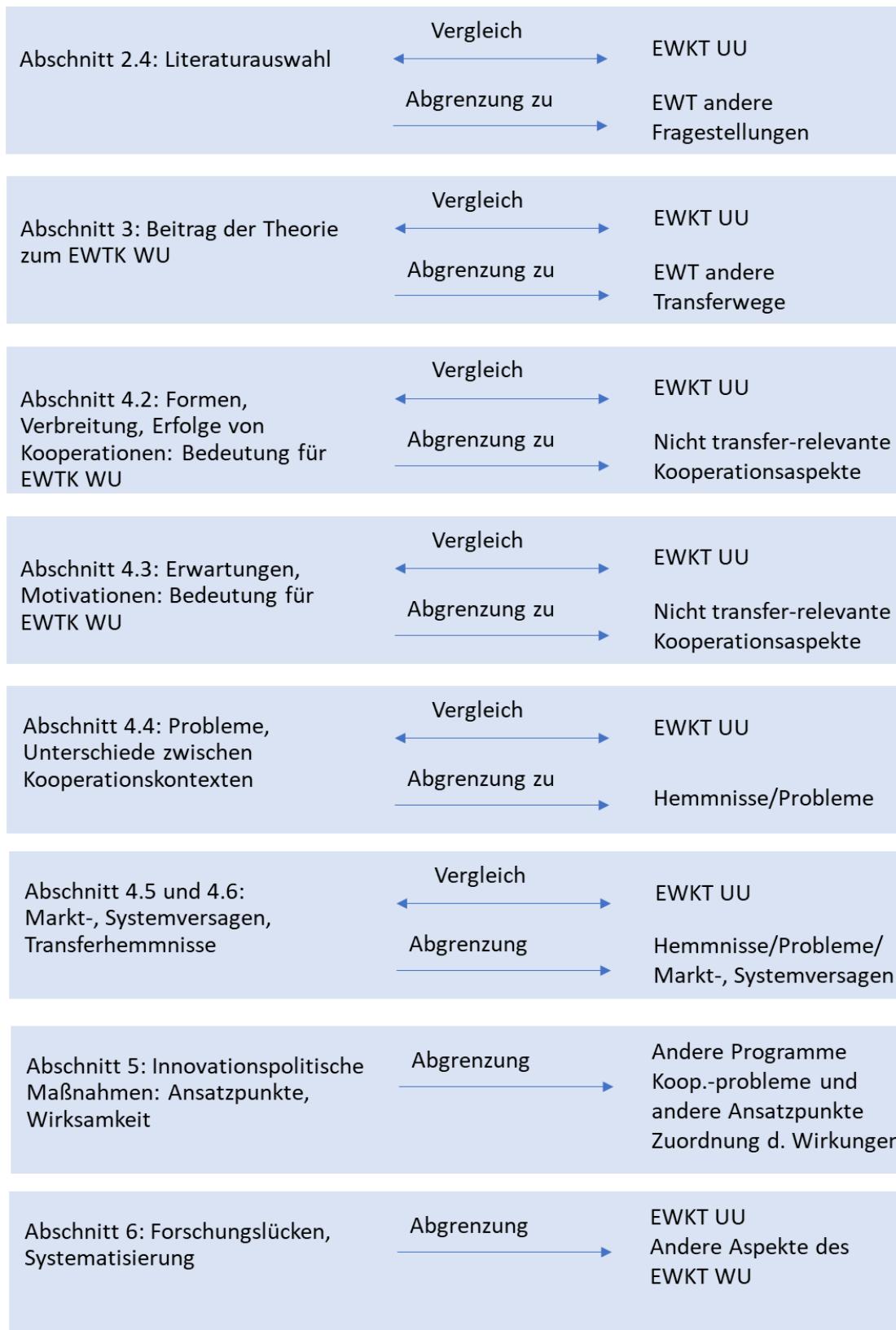
Vielfach wird nach den Hemmnissen beim Wissenstransfer auf Seiten der Hochschulen und Forschungseinrichtungen gefragt. Beim Vergleich von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Unternehmen auf der einen und Unternehmenskooperationen auf der anderen Seite wird weiterhin die Frage in den Blick genommen, inwieweit es in der Literatur Hinweise darauf gibt, dass die Wissensverbreitung bzw. die dabei auftauchenden Hemmnisse auf Faktoren zurückzuführen sind, die ihren Ursprung in der Zusammenarbeit gänzlich unterschiedlicher organisationaler Kulturen und kognitiver Vorprägungen der Beteiligten haben.

Vor diesem Hintergrund wurde ein einheitliches Analyseraster entwickelt, das jeweils unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Teilfragen auf die jeweiligen Abschnitte angewendet wird und den Fokus der Betrachtung der Ergebnisse in der Literatur determiniert (Übersicht 2.1.1). Dabei wird insbesondere gefragt, welche Rolle die Besonderheiten der beiden Sphären – Hochschulen und Forschungseinrichtungen vs. Unternehmen – und der mit ihnen verbundenen Mindsets bei den beteiligten Akteuren als Determinante des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft spielen. Dabei werden auch ein Vergleich mit dem Erkenntnis- und Wissenstransfer zwischen Unternehmen (EWKT UU) und eine Abgrenzung zu anderen Aspekten des Erkenntnis- und Wissenstransfers (EWT) vorgenommen.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

Übersicht 2.1.1

Untersuchungsraster: Erkenntnis- und Wissenstransfer aus Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (EWTK WU)



Eigene Darstellung.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

In dieser Studie wird eine Querschnittsfrage in der Hinsicht diskutiert, dass zahlreiche Publikationen wichtige Aspekte betrachten, aber nur wenige den *EWTK WU* direkt adressieren. Häufig stehen andere Transferwege im Mittelpunkt. Aus diesem Grund ist es jeweils erforderlich in jedem Abschnitt eine Abgrenzung zu Untersuchungen vorzunehmen, die andere Fragestellungen in den Blick nehmen. In den einzelnen Abschnitten wird dabei folgendermaßen vorgegangen:

- In Abschnitt 2.4 wird die relevante Literatur identifiziert. Dabei ist eine Abgrenzung zu der sehr umfangreichen Literatur vorzunehmen, die den Erkenntnis- und Wissenstransfer allgemein oder im Hinblick auf andere Transferwege untersucht. Gleichzeitig wird die Literatur zu Kooperationen zwischen Unternehmen in den Blick genommen, um über den direkten Vergleich Hinweise zu erhalten, welche Besonderheiten den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft kennzeichnen. Neben Stichworten wie Wissenstransfer wird auch nach *knowledge exchange* und *academic knowledge flows* gesucht.
- Abschnitt 3 fragt danach, welche Erkenntnisse im Hinblick auf den *EWTK UU* aus der bestehenden theoretischen Literatur zu ziehen sind. Dabei wird insbesondere nach den zentralen Charakteristika und Einflussgrößen des Erkenntnis- und Wissenstransfers in Abgrenzung zu anderen Transfermechanismen gefragt. Dies betrifft besonders den Transfer zwischen Unternehmen.
- Abschnitt 4.2 beschäftigt sich mit den Formen der Verbreitung der Erfolge von Kooperationen in Bezug auf ihre Bedeutung für den *EWTK WU*. Dabei wird ein Vergleich zu Unternehmenskooperationen in den Blick genommen. Es werden formelle und informelle Kooperationen betrachtet, genauso wie die Spezifität des Wissens (*general vs. specific sharing*) sowie die Frage nach kodifiziertem und tacitem Wissen. Neben den Transferkanälen wird in der Literatur auch nach den hinter dem Transfer liegenden Mechanismen gefragt. Eine Abgrenzung erfolgt darüber hinaus zu weiteren Transferformen, die zwar zum Wissenstransfer allgemein gehören aber sich nicht den Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zuordnen lassen.
- In Abschnitt 4.3 werden die Erwartungen der Beteiligten im Hinblick auf die Kooperation diskutiert. Unter „Erwartungen“ werden dabei die Vorstellungen der in einem Kooperationsprojekt auf Seiten des Unternehmens und der mit diesen kooperierenden Wissenschaftseinrichtungen engagierten Akteure hinsichtlich der mit dem Projekt für die Akteure individuell und/oder kollektiv für ihre Organisation verbundenen Nutzen und Kosten verstanden. Zunächst wird gefragt, wer die relevanten Akteure sind. Darauf aufbauend werden die Rolle unterschiedlicher Kooperationskontakte sowie die konkret auf der Hochschul- und Unternehmensseite bestehenden Erwartungen bzw. Motivationen sowie deren Erfüllung beleuchtet.
- Abschnitt 4.4 beschäftigt sich mit entstehenden Problemen bei den Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und stellt gleichzeitig Kooperationsunterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen verschiedenen Kooperationskontexten in den Mittelpunkt. Dabei entsteht das Abgrenzungsproblem zwischen den hier genannten Problemen und den in Abschnitt 4.6 thematisierten Transferhemmnissen. Dieses Abgrenzungsproblem hat damit zu tun, dass Kooperationsprobleme zu Hemmnissen im Wissenstransfer führen können und somit zurecht auch bei den Hemmnissen auftauchen. Probleme bei der Anbahnung und Durchführung der Kooperation werden für die weitere Bearbeitung als Hemmnisse aufgefasst, die zu den jeweiligen Phasen (Anbahnung bzw. Durchführung) im Kooperationsprozess entstehen und werden zusammen mit den anderen Hemmnissen in Abschnitt 4.6 dargestellt.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

- Die Abschnitte 4.5 und 4.6 stellen Literaturergebnisse zu Transferhemmnissen und Markt- bzw. Systemversagenstatbeständen dar. Die Hemmnisse werden dabei phasenbezogen dargestellt: Hemmnisse bei der Anbahnung von Kooperation und Hemmnisse bei der Durchführung von Kooperationen (siehe Abschnitt 4.4) und Hemmnisse bei Erkenntnis- und Wissenstransfer im Zusammenhang mit Kooperationen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einerseits in der Literatur zum Erkenntnis- und Wissenstransfer hauptsächlich Transferhemmnisse diskutiert werden und andererseits beobachtetes Markt- und Systemversagen jeweils als Transferhemmnis definiert werden kann. Der Fokus liegt daher auf der Identifikation und Systematisierung der in der Literatur dargestellten Hemmnisse. Dabei wird insbesondere auch danach gefragt, welche Bedeutung die kognitive oder organisationale Nähe für das Matching der Partner und das Ausmaß des Wissenstransfers hat und welche Bedeutung diesen Faktoren als mögliche Ursachen für ein Systemversagen zukommen. Zu Übersichtszwecken erfolgt ergänzend eine Zuordnung der wichtigsten Hemmnisse zu den aus der Theorie bekannten Markt- und Systemversagenstatbeständen.
- Abschnitt 5 thematisiert die Schwerpunktsetzung innovationspolitischer Maßnahmen zur Förderung des EWTK WU sowie die Ansatzpunkte und Wirkungen der Förderung. Dabei sind insbesondere Abgrenzungsprobleme zu thematisieren. So können die Ansatzpunkte der einzelnen Maßnahmen sehr vielfältig sein. Obwohl einzelne Maßnahmen einen Beitrag zum EWTK WU leisten können, muss dieser Beitrag nicht automatisch in den Programmdokumenten thematisiert werden. Daher werden bei den näher untersuchten Programmen sowohl die Programmdokumente als auch die Evaluationsberichte dahingehend untersucht, ob die Programme einerseits gezielt am EWTK WU ansetzen, andererseits aber auch unabhängig davon einen Beitrag zu dieser Form des Wissenstransfers leisten. Im Hinblick auf die Wirkungen wird untersucht, inwieweit einzelne Wirkungen auf den EWTK WU oder andere Aspekte zurückzuführen sind.
- In Abschnitt 6 wird gefragt, inwieweit in dem untersuchten Thema Forschungslücken identifiziert werden können. Ausgangspunkt sind dabei die in der bestehenden Literatur genannten Forschungslücken. Wieder muss eine Abgrenzung zu Forschungslücken vorgenommen werden, die andere Formen des Erkenntnis- und Technologietransfers adressieren. Darüber hinaus wird auch eine Zuordnung der genannten Forschungslücken zu den Fragestellungen der vorherigen Abschnitte vorgenommen. In einem letzten Schritt wird noch gefragt, inwieweit bestimmte, bislang nicht untersuchte Bereiche in der bestehenden Literatur nicht als Forschungslücken adressiert wurden, obwohl sie für den EWTK WU von hoher Relevanz sind.

2.2 Abgrenzung des Untersuchungsfelds

Gegenstand der vorliegenden Studie ist eine auf dem aktuellen Literaturstand fußende Untersuchung der Mechanismen des Erkenntnis- und Technologietransfers, welche im Rahmen von Kooperationen zwischen Wissenschaftseinrichtungen (Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) und Unternehmen wirksam werden. Darüber hinaus wird beleuchtet, welche Hemmnisse auftreten können. Die LiteratURAUSWERTUNG bewegt sich somit an der Schnittstelle zwischen Erkenntnis- und Wissenstransfer und Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Die Begriffe „Technologietransfer“ (*technology transfer*) und „Erkenntnistransfer“ (*knowledge transfer*), alternativ auch als „Wissenstransfer“ übersetzt, werden in teilweise unterschiedlichen

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

Kontexten und häufig auch mit überschneidender inhaltlicher Abgrenzung genutzt.² Im Folgenden werden die Begriffe Erkenntnistransfer und Wissenstransfer daher synonym benutzt.

Der Erkenntnis- und Technologietransfer kann über Kooperationen oder andere Mechanismen wie die Akquisition von Erkenntnissen über Patente oder durch die Rezeption von Publikationen laufen. Gilbert und Cordey-Hayes (1996) klassifizieren Erkenntnistransfer als *scientific knowledge used by scientists to further science*, während sie *technology transfer* definieren als *scientific knowledge used by scientists and other in new applications*. Nach dieser Abgrenzung ist mit Technologietransfer immer auch eine Entwicklung hin zur praktischen Anwendung gemeint, der Begriff Erkenntnistransfer wird dagegen teilweise auch in Zusammenhang mit der Weitergabe wissenschaftlichen Wissens ohne direkten Anwendungsbezug verwendet. Gleichzeitig wird beim Technologietransfer auch immer Wissen über die Verwendung einer neuen Technologie mit transferiert, sodass eine klare Abgrenzung nicht möglich ist (Sahal 1981).

Die Begriffe Wissens- oder Erkenntnistransfer finden häufig in unternehmensinternen Kontexten Verwendung. In dem Fall geht es darum, dass Wissen innerhalb von Organisationen (Unternehmen) entsteht und an andere Stellen (Organisationsteile) transferiert wird und dort genutzt wird (Argote und Ingram 2000: 151). Darüber hinaus wird auch der Erkenntnistransfer zwischen (Einzelpersonen in) verschiedenen Organisationen untersucht, etwa eben zwischen Hochschulen und Unternehmen. Der Technologietransfer wiederum wird häufig, anders als in unserer Studie, auch in Form von Lernprozessen in einem internationalen Kontext³ oder auch für Transferprozesse zwischen Unternehmen genutzt (Wahab et al. 2012).

In der Literatur finden sich auch Abgrenzungen des Technologietransfers, die deutlicher auf die Anwendung der neuen Technologien als auf den Transferprozess abzielen. Diese stellen unter anderem mögliche Ergebnisse des Prozesses wie etwa die Adoption von Neuerungen, die Anwendung einer Technologie durch einen neuen Nutzer oder die effizientere Produktion eines bereits existierenden Produkts in den Mittelpunkt (Dubickis und Gaile-Sarkane 2015).

Das Untersuchungsfeld für unsere Studie betrifft einen Überschneidungsbereich zwischen den Feldern „Technologietransfer“, „Erkenntnistransfer“ und „Kooperationen“ (Abbildung 2.2.1). In unserem Kontext verwenden wir die Begriffe Technologie-, Wissens- und Erkenntnistransfer zwischen Unternehmen und Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen synonym. Wir verstehen darüber:

- (1) Die Übertragung von Wissen und Technologien von Wissenschaft (Hochschulen und Forschungseinrichtungen) zu Wirtschaft, um dies dort wirtschaftlich bzw. gesellschaftlich zu nutzen. Dieser Prozess (i) kann die Übertragung von sehr unterschiedlichen Aspekten des Forschungsgeschehens an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen umfassen, wie etwa Fertigkeiten, Wissen, oder auch intellektuelle Eigentumsrechte, Prototypen oder Designs (ii) ist nach den Erkenntnissen der Innovationsforschung nicht einseitig sondern immer in beide Richtungen wirksam (*knowledge exchange*) (iii) hat den Charakter eines komplexen Austauschprozesses zwischen den

² Für eine Definition des Begriffs „knowledge transfer“ in unserem Sinne vgl eine Abgrenzung einer Expertengruppe der EU-Kommission zu Open Innovation und Wissenstransfer (European Commission 2014); https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/b1_studies-b5_web-publication_mainreport-kt_oi.pdf, Abruf vom 11.11.2020. Eine verwandte Abgrenzung findet sich etwa im Wirtschaftslexikon 24.

<http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/technologietransfer/technologietransfer.htm>, Abruf vom 11.11.2020.

³ <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/technologietransfer-50999>, Abruf vom 11.11.2020.

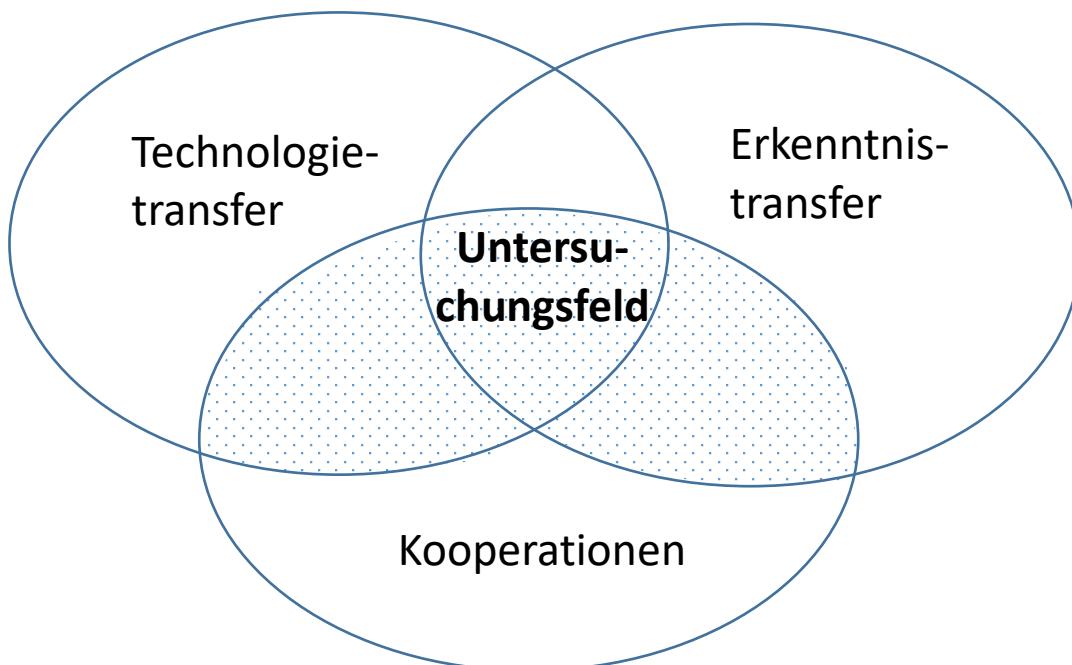
2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

beteiligten Akteuren, der bei den empfangenden Akteur auch mit einer Erweiterung der Kapazitäten verbunden ist (Wahab et al. 2012: 63f).

- (2) Der Erkenntnis- und Technologietransfer wiederum kann in anderer Art und Weise stattfinden als durch Kooperationen, etwa auch durch Spin-Offs aus der Hochschule, Consulting-Aktivitäten oder die Vergabe von Lizzenzen. Wir betrachten den Technologie- und Erkenntnistransfer im Rahmen von Innovations- und Forschungscooperationen, in die Unternehmen und Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen involviert sind. Gleichzeitig sind die anderen Arten von Erkenntnis- und Technologietransfer auch für uns von Bedeutung, da die Kooperationsaktivitäten in vielen Fällen gleichzeitig auch zu einem Erkenntnis- und Technologietransfer über andere Mechanismen (etwa Lizenzvergaben) verbunden sind. Kooperationen mit Unternehmen dienen dabei als Vergleichsmaßstab um die Charakteristika von Kooperationen zwischen Hochschulen und Unternehmen herausarbeiten zu können.
- (3) Wir betrachten Kooperationen in der Gestalt von Forschungs- und Innovationskooperationen als eine Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft (Hochschulen und Forschungseinrichtungen) und Wirtschaft (Unternehmen) um wissenschaftliche Forschungsergebnisse in die Praxis umzusetzen bzw. praktische Fragestellungen zu lösen.⁴

Abbildung 2.2.1

Untersuchungsfeld: Überschneidung zwischen Technologie-, Wissenstransfer und Kooperationsaktivitäten bei Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen



Quelle: Eigene Darstellung.

⁴ Angelehnt an das Praxishandbuch Technologietransfer: https://www.dgm.de/fileadmin/DGM/Upload-Dateien/Praxishandbuch_Technologietransfer.pdf, Abruf vom 11.11.2020.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

Damit werden nur Formen des Technologie- und Erkenntnistransfers betrachtet, die auf einer aktiven Teilnahme aller beteiligten Organisationen am Transferprozesse aufbauen (Faria/Schmidt 2007). Diese Teilnahme kann sehr unterschiedliche Formen annehmen und in verschiedener Art und Weise institutionalisiert sein, bedarf aber keines formalisierten Vertrags (UNCTAD 2001: 7). Wenn lediglich eine Rezeption von Erkenntnissen über Publikationen oder den Erwerb eines Patents vorliegt, wird dieser Technologie- und Erkenntnistransfer nicht betrachtet. Gleichzeitig wird an einzelnen Stellen auch der Wissenstransfer zwischen Unternehmen als Vergleichsmaßstab herangezogen, um die Unterschiedlichkeit zum Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (oder in einigen Fällen auch die Gleichartigkeit der Austauschprozesse) zu beleuchten.

2.3 Publikationsaktivität im Untersuchungsfeld

Wie sich schon in Abschnitt 2.2 gezeigt hat, ist das Untersuchungsfeld unserer Studie durch sich teilweise überschneidende Wissenschaftsbereiche gekennzeichnet. Erkenntnis- und Technologie-transfer sind – je nach verwendeter Definition – unterschiedlich voneinander abgegrenzt. Kooperationen in ihren unterschiedlichen Ausprägungen wiederum sind ein wesentlicher Mechanismus und Katalysator des Erkenntnis- und Technologietransfers.

Um einen Überblick über die Entwicklung der wissenschaftlichen Literatur in unserem Forschungsfeld im Zeitablauf zu erhalten, wurde eine bibliometrische Auswertung der Publikationen in der globalen Literaturdatenbank Scopus vorgenommen. Dabei wurde zunächst die Anzahl der Publikationen nach Jahren (seit 1960) für die Stichworte *knowledge transfer*, *technology transfer* und *cooperation* betrachtet. Um diejenigen Publikationen zu identifizieren, die sich im Untersuchungsfeld mit Wissens- und Technologietransfer im Zusammenhang mit Kooperationen beschäftigen, erwies sich die Stichwortkombination *knowledge transfer* oder *technology transfer* und *cooperation* als am besten geeignet. Gleichzeitig mussten Publikationen ausgeschlossen werden, bei denen die Stichworte vorkamen, aber andere Themengebiete adressiert wurde. Daher wurde einerseits eine Einschränkung hinsichtlich der betrachteten Wissenschaftsdisziplinen vorgenommen; andererseits die Stichwortsuche auf Publikationen beschränkt, in denen entweder *innovation* oder *research and development* genannt wurde. Aus zwei Gründen wurde in diesem Schritt keine weitergehende Einschränkung auf Publikationen zum Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft vorgenommen. Zum einen ließ sich dieses Feld anhand von Stichworten schwer abschätzen. Zum anderen werden an verschiedenen Stellen auch Vergleiche mit dem Wissenstransfer zwischen Unternehmen vorgenommen, sodass dieser Bereich auch mitbetrachtet wird.

Die Ergebnisse der bibliometrischen Untersuchung sind in Tabelle 2.3.1 und Schaubild 2.3.1 dargestellt. Dabei zeigt sich zunächst, dass die Zahl der Publikationen in allen betrachteten Feldern bis Anfang der 1990er Jahre überschaubar war und seither stark zugenommen hat. Die absolut größte Zahl der Publikationen entfällt mit 15.745 auf Publikationen zum Thema Kooperationen, gefolgt vom Technologietransfer mit 8.026 und Wissenstransfer mit 2.513 (Tabelle 2.3.1). Deutlich geringer ist mit 813 die Zahl der Publikationen, in denen neben Wissens- oder Technologietransfer auch das Thema Kooperationen angesprochen wird. Diese Ergebnisse decken sich auch mit dem Zeitpunkt, zu dem die ersten 100 Publikationen in den jeweiligen Feldern erfasst wurden. Dies war im Bereich Kooperationen im Jahr 1976 der Fall, beim Technologietransfer 1982 und bei Publikationen zum Erkenntnistransfer 2002. In unserem Untersuchungsfeld, in dem nach Erkenntnis- und Technologietransfer in Verbindung mit Kooperationen gefragt wird, wurden bis zum Jahr 1999 die ersten 100 Publikationen erfasst.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

Tabelle 2.3.1

Entwicklung der Publikationen in Scopus zu *Cooperation, Technology Transfer* und *Knowledge Transfer*

Stichworte	Anzahl Publikationen insgesamt	Anzahl Publikationen 2019	100 Publikationen im Jahr ...	Jahresdurchschnittliche Wachstumsraten				
				1995 - 2000	2000 - 2005	2005 - 2010	2010 - 2015	2015 - 2019
<i>cooperation</i>	15745	1139	1976	6,4	18,1	10,4	4,4	4,3
<i>technology transfer</i>	8026	359	1982	17,6	39,8	28,3	0,0	4,0
<i>knowledge transfer</i>	2513	203	2002	15,0	15,2	-11,0	2,5	3,0
(<i>knowledge transfer</i> ODER <i>technology transfer</i>) UND <i>co-operation</i>	813	62	1999	6,6	18,8	6,7	8,4	2,8

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Auswertung der Literaturdatenbank Scopus. Anzahl der Publikationen, in denen jeweils die genannten Schlagworte in Titel, Abstract oder Keyword genannt wurden. Beschränkung der bibliometrischen Untersuchung auf Fachbereiche, in denen Innovationsprozesse thematisiert werden. Zeitpunkt der Erfassung: 02.11.2020.

Wenn man die Anzahl der Publikationen im Zeitablauf betrachtet, dann zeigt sich für alle betrachteten Themen eine deutliche Zunahme insbesondere ab dem Jahr 2000. Dies ist in Abbildung 2.3.1 zu erkennen, in der Indizes auf der Grundlage der absoluten Publikationszahlen mit der Basis 2010 = 100 abgebildet sind. Für den Bereich Technologietransfer ist eine starke Zunahme bereits Anfang der 1990er Jahre zu beobachten, während sich die Anzahl der Publikationen insbesondere nach dem Jahr 2000 für einige Jahre deutlich verringert hat.

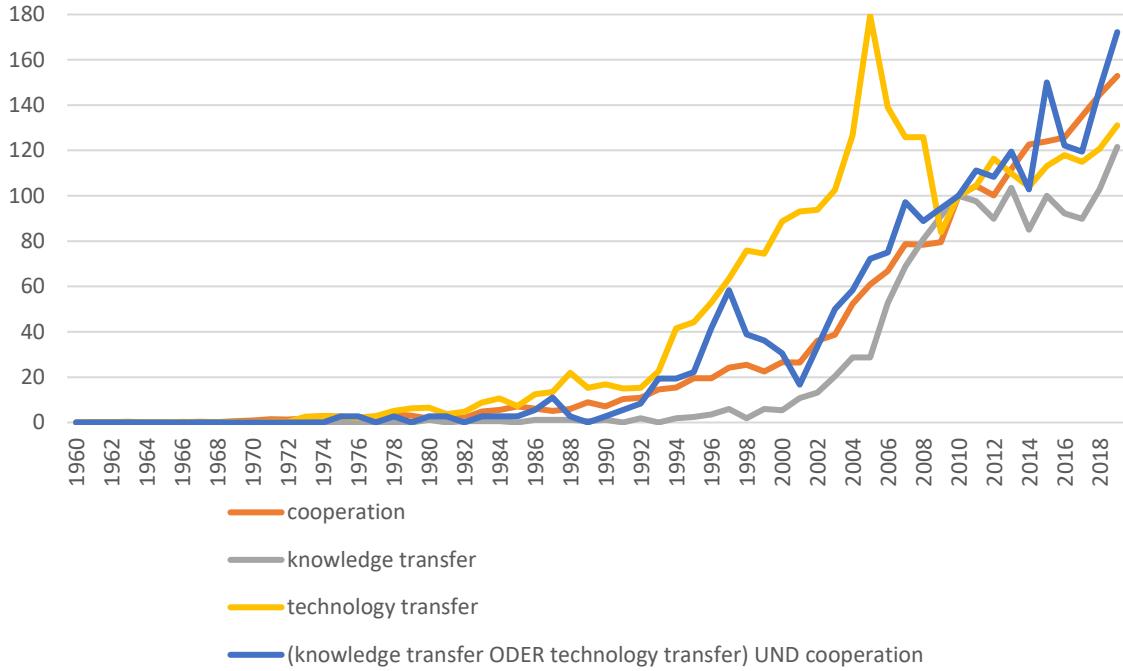
Das Thema Wissenstransfer hat insbesondere ab dem Jahr 2000 an Bedeutung gewonnen. Demgegenüber haben Kooperationen seit Anfang der 1990er Jahre kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Eine insgesamt ähnliche Entwicklung kann man auch für die Verbindung zwischen Kooperationen sowie Wissens- und Technologietransfer beobachten. Die entsprechende Kurve ist durch größere Schwankungen in der Publikationszahl gekennzeichnet, was sich wohl auch durch die geringere absolute Zahl der Publikationen erklärt.

Scopus ermöglicht es auch zu untersuchen, wie viele Publikationen sich mit Themen beschäftigen, welche die Fragestellungen unserer Untersuchung berühren. Abbildung 2.3.2 gibt einen Überblick über die Anzahl von Publikationen im Themenfeld „Wissens- oder Technologietransfer und Kooperationen“, in denen jeweils relevante Aspekte angesprochen werden.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

Abbildung 2.3.1

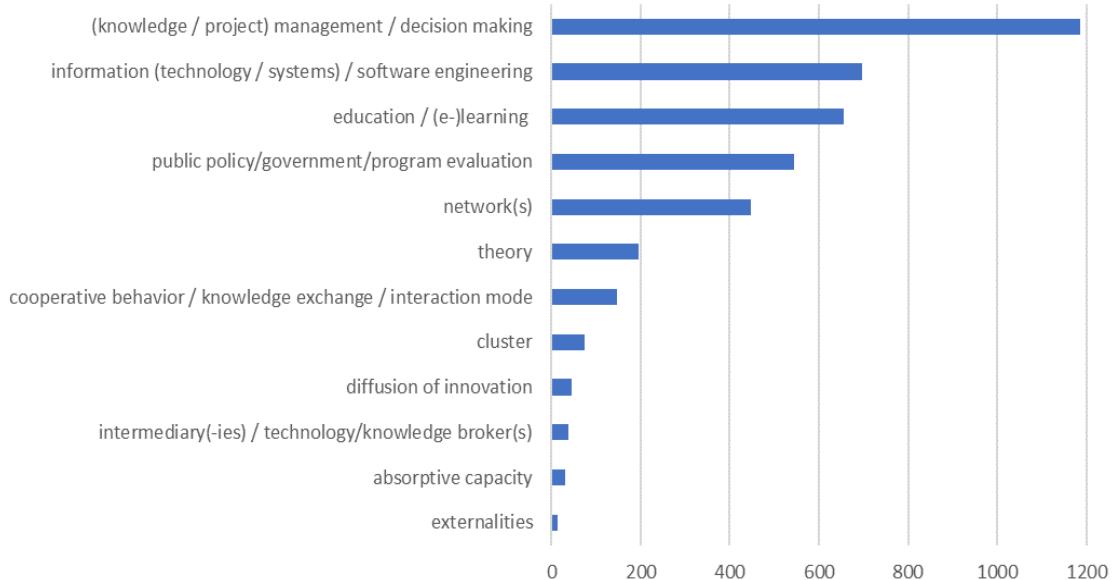
Entwicklung der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen im Vergleich in Indexwerten für 2010=100



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis einer Auswertung der Literaturdatenbank Scopus. Indexwerte für 2000=100. Anzahl der Publikationen, in denen jeweils die genannten Schlagworte in Titel, Abstract oder Keyword genannt wurden. Beschränkung der bibliometrischen Untersuchung auf Fachbereiche, in denen Innovationsprozesse thematisiert werden. Zeitpunkt der Erfassung: 02.11.2020.

Abbildung 2.3.2

Anzahl der Publikationen im Themenfeld unserer Untersuchung



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Auswertung der Literaturdatenbank Scopus. Anzahl der Publikationen, in denen jeweils die genannten Schlagworte in Titel, Abstract oder Keyword genannt wurden. Zeitpunkt der Erfassung: 02.11.2020.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

Die Auswertung der Scopus-Datenbank erbrachte folgende Ergebnisse:

- In lediglich 195 Publikationen werden *Theorien* an zentraler Stelle angesprochen. Dies hat, wie eine weitergehende Untersuchung zeigt, auch damit zu tun, dass zahlreiche Theorieelemente hier relevant sind, die aus dem weiteren Untersuchungsbereich stammen und beispielsweise Kooperationsfragen adressieren, ohne direkt den Wissens- und Technologietransfer anzusprechen. Diese Publikationen werden daher auch im Rahmen unserer Untersuchungen mitberücksichtigt.
- Eine größere Anzahl von Publikationen thematisiert weiterhin *Formen des Wissensaustauschs*. Dazu gehören Kooperationsverhalten und Wissensaustausch (*cooperative behavior, knowledge exchange, interaction mode*) und der Bereich Netzwerke/Cluster (*networks oder cluster*). Demgegenüber ist die Anzahl der Publikationen deutlich geringer, die sich mit der Bedeutung formeller und informeller Kooperationen beschäftigen.
- Die Auswertung zeigt, dass verschiedene Aspekte, die den *Mechanismen des Wissensaustauschs* zugeordnet werden können, besonders häufig angesprochen werden. Dazu gehören verschiedene Aspekte des Wissens- und Technologiemanagements bzw. der Entscheidungsfindung, die in die betriebswirtschaftliche Literatur reichen. Die spezielleren Themen Diffusion von Innovationen, Intermediäre und Absorptionskapazität werden demgegenüber in einer geringeren absoluten Zahl von Publikationen angesprochen. Diese Aspekte besitzen eine deutlich höhere Bedeutung im breiteren Feld der Forschung zu FuE- und Innovationskooperationen. Andere mehr technisch/ingenieurwissenschaftliche Publikationen beschäftigen sich mit stärker informatikbezogenen Themen (Informationstechnologie oder Informationssysteme). Auch zum Bereich Bildung und E-Learning wurden zahlreiche Publikationen veröffentlicht.
- *Hemmnisse für den Wissenstransfer oder Kooperationen* werden auch in zahlreichen Publikationen angesprochen, wobei in der Literatur neben Innovationshemmnissen auch andere Fragen wie etwa Marktbarrieren thematisiert werden. Wegen diesem Abgrenzungsproblem wurde diese Kategorie im Schaubild nicht mit aufgenommen. Externalitäten und Markthemmnisse werden eher in einer kleinen Zahl von Publikationen im direkten Untersuchungsfeld direkt thematisiert. Hier gibt es aber wiederum auch zahlreiche Publikationen, die sich etwa mit Externalitäten und Marktversagen im Zusammenhang mit Kooperationen im Allgemeinen beschäftigen.
- *Staatliche Maßnahmen zur Beeinflussung des Wissenstransfers* werden auch in knapp 550 Publikationen thematisiert, wobei etwa Programmevaluationen nur in einem kleinen Teil der Veröffentlichungen angesprochen werden.

Insgesamt zeigt die Scopus-Auswertung einen Fokus auf betriebswirtschaftliche und IKT-orientierte Publikationen. Deutlich wird bei der Betrachtung auch, dass Publikationen, in denen Wissens- und Technologietransfer zusammen mit Kooperationen untersucht wurden, teilweise andere Aspekte schwerpunktmäßig betrachten als die gesamte Literatur zu Kooperationen (nicht im Schaubild enthalten). So werden in der gesamten Literatur zu Kooperationen u.a. Arten von Kooperationen (etwa Cluster oder formale Kooperationen) wie auch Innovationshemmnisse deutlich stärker thematisiert als in der Literatur, die sich gleichzeitig mit Wissens- und Technologietransfer auseinandersetzt.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

Neben der Frage des Wissenstransfers aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Unternehmen werden in der Literatur zum Technologie- und Wissenstransfer auch andere Themen angesprochen, die nicht Gegenstand der hier durchgeführten Untersuchungen sind. Dies ergibt auch eine Auswertung der wichtigsten in den Publikationen genannten Keywords. Neben dem Wissenstransfer zwischen Unternehmen gehört hierzu insbesondere auch der internationale Technologie- und Wissenstransfer, sowohl zwischen Industrienationen als auch von Industrienationen zu Schwellen- und Entwicklungsländern. Genderfragen spielen insbesondere in der Kooperationsliteratur ebenfalls eine Rolle.

2.5 Auswahl der relevanten Publikationen für die Untersuchung

Bei der Auswahl der für die Untersuchung relevanten Publikationen war zu beachten, dass sich nur ein kleinerer Teil der Literatur zum Wissens- und Technologietransfer mit der Rolle von Kooperationen beschäftigt. Zahlreiche verwandte Publikationen diskutieren den internationalen Technologietransfer, den Technologietransfer über Spin-Offs oder den über Patente. Gleichzeitig werden bei einer Stichwortsuche in Scopus nicht immer alle potenziell wichtigen Publikationen gefunden. Zudem tauchen Veröffentlichungen, deren Publikationsorgane nicht gelistet sind, in Scopus gar nicht erst auf.

Um diese Aspekte zu berücksichtigen, wurde eine mehrstufige Vorgehensweise gewählt:

1. Auswertung von Scopus und Google Scholar (letzteres ab 2019): Artikel zu *cooperation* und *technology transfer – knowledge transfer*. Weiterhin wurden auch die Stichworte *knowledge exchange* und *knowledge flows* mit *cooperation* kombiniert und *open innovation* mit *technology transfer* bzw. *knowledge transfer*. Google Scholar wurde mit einbezogen, um sehr aktuelle Papiere berücksichtigen zu können, die noch nicht in Scopus erschienen sind oder dort auch gar nicht erscheinen werden. So können Publikationen mit relevantem Inhalt auf einer breiteren Basis erfasst werden.
2. Auswertung anhand der Abstracts: In einem nächsten Schritt wurden relevante Publikationen anhand der Abstracts identifiziert und einzelnen Themenfeldern zugeordnet.
3. Auf dieser Basis wurde für die einzelnen Themen gezielt bei wichtigen Autoren bzw. Zitationen in zentralen Artikeln gesucht.
4. In einem vierten Schritt wurde weitere Literatur über das Internet gesucht (Evaluationsstudien, Ergebnisse zu internationalen Programmen usw.).

Aus den gefundenen Publikationen wurde daraufhin eine Auswahl der für die Fragestellung relevantesten Veröffentlichungen vorgenommen. Dabei zeigte sich, dass die Zahl der Publikationen zu den verschiedenen Themenfeldern sehr unterschiedlich verteilt war. Tabelle 2.4.1 zeigt die Anzahl der in Anschluss an die ersten beiden Auswahlsschritte identifizierten Publikationen nach Themenfeldern. Bei der Bewertung ist zu beachten, dass sich nach genauerer Beschäftigung mit den Publikationen die Situation teilweise noch anders darstellte. Während etwa zu Hemmnissen zahlreiche Publikationen sich als besonders relevant erweisen, konnten viele identifizierten Publikationen zu den Erwartungen und zum Markt- und Systemversagen teilweise nur sehr eingeschränkte inhaltliche Aspekte zum Untersuchungsthema beitragen.

2. Untersuchungskonzept und Entwicklung des Untersuchungsfelds

Tabelle 2.4.1

Anzahl der identifizierten Publikationen nach dem zweiten Auswahlschritt nach Themenfeld

	Scopus	Google Scholar	Summe
Beitrag Kooperationen aus theoretischer Sicht	29	5	34
Formen von Kooperationen	26	11	37
Erwartungen (Erfüllung), Probleme, Unterschiede der Perspektiven	24	11	35
Markt-/ Systemversagen	13	4	17
Hemmnisse	27	14	41
(politische) Maßnahmen, Erfolg	29	4	33
Summe	148	49	197

3. Theoretische Ansätze

3.1 Kontext und Vorgehen

Der vorliegende Abschnitt gibt einen Überblick über theoretische Ansätze zur Erklärung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Die Untersuchung umfasst nicht nur theoretisch orientierte wissenschaftliche Beiträge, sondern auch Theorieansätze, die empirischen Arbeiten sowie Evaluationsstudien zugrunde liegen. Darüber hinaus werden theoretische Vorstellungen nicht nur im Hinblick auf den Wissenstransfer, sondern auch auf die Rolle des Staates in den Blick genommen. Das Ergebnis ist eine Gegenüberstellung verschiedener, teilweise konkurrierender, teilweise überschneidender Erklärungsansätze für den Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft sowie die Rolle des Staates. Darüber hinaus entsteht ein Bild vom Einfluss verschiedener Ansätze auf Studien und Evaluationen.

Zunächst stellen sich dabei die grundlegenden Fragen, (i) welche Charakteristika Theorien aufweisen sollten, um in die Untersuchung einbezogen werden und (ii) welche Arten von in unserem Zusammenhang relevanten Theorien wir unterscheiden können. Das ist wichtig, da sich zeigt, dass bei den Forschenden teilweise durchaus große Missverständnisse darüber bestehen können, was eine Theorie ausmacht. Die Überlegungen zu Theorien bzw. einer theoriegeleiteten Sichtweise der Welt geht auf die griechische Philosophie zurück. Der Ursprung des Wortes liegt im altgriechischen θεωρία (*theoria*), das die visuelle Wahrnehmung (Anschauen, Betrachten, Zuschauen) charakterisiert. In technischen Zusammenhängen fand es in Zusammenhang mit dem kontemplativen und spekulativen Verständnis von Untersuchungsgegenständen Verwendung, im Gegensatz zu der praktischen Art, diese zu verstehen. In dieser Hinsicht liefert eine Theorie eine durchdachte und rationale Erklärung über die allgemeine Natur eines Untersuchungsgegenstands.⁵

Das moderne wissenschaftliche Verständnis von Theorien in der interdisziplinär ausgerichteten Innovationsforschung unterscheidet sich nicht von demjenigen der Wissenschaft insgesamt. Das Onlinelexikon Wikipedia liefert folgende Definition einer wissenschaftlichen Theorie:

“In science, the term "theory" refers to "a well-substantiated explanation of some aspect of the natural world, based on a body of facts that have been repeatedly confirmed through observation and experiment." Theories must also meet further requirements, such as the ability to make falsifiable predictions with consistent accuracy across a broad area of scientific inquiry, and production of strong evidence in favor of the theory from multiple independent sources (consilience).”

Bemerkenswert ist, dass die relevanten Disziplinen sich in unterschiedlicher Form mit dem Charakter von Theorien beschäftigt haben. In der Ökonomie hat – anders als in der Philosophie oder in anderen Sozial- und Geisteswissenschaften – mit Ausnahme etwa von dem Beitrag Milton Friedmans nur eine sehr rudimentäre Beschäftigung mit dem Charakter von Theorien stattgefunden.

Ein Konzept, das insbesondere in der Soziologie weite Verbreitung gefunden hat, ist das der *middle range theory* (Theorien mittlerer Reichweite; Merton 1968). Dieses Konzept grenzt sich von Konzepten ab, die versuchen, übergreifende Erklärungen für soziale Phänomene zu suchen (wie beispielsweise den Versuch, übergreifend Phänomene auf „die Gesellschaft“ oder „Konflikte“ zu

⁵ Stichwort „Theory“ in Wikipedia, Abruf vom 13.01.2021.

3. Theoretische Ansätze

erklären; Boudon 1991) zurückzuführen. Demgegenüber steht der Ansatz dafür, dass in einer Theorie verschiedene getrennte Hypothesen und empirische Beobachtungen zusammengefasst und begründet werden. Eine Theorie „konsolidiert“ also erklärt somit bestimmte Beobachtungen und Hypothesen, die andernfalls getrennt wären. Theorien in diesem Sinne sind auch die hier diskutierten Theorien zum Zusammenhang zwischen Kooperationen und Wissenstransfer.

In unseren Untersuchungen legen wir in Anlehnung an Kaplan (1964) und Merton (1967) folgende Abgrenzung von Theorie bzw. theoretischen Ansätzen zugrunde:

- Theorien geben Begründungen für die beobachteten Phänomene (Entwicklungen, Mechanismen, Prozesse), beantworten also die Frage nach dem „warum“,
- beschäftigen sich mit der Natur kausaler Beziehungen (dem zeitlichen Ablauf von zusammenhängenden Beobachtungen und deren Kausalität),
- ergründen die Phänomene bzw. Mechanismen, die den Beobachtungen zugrunde liegen,
- erklären die Zusammenhänge auf Basis von logisch aufeinander aufbauenden Argumenten.

In einem Beitrag, der sich kritisch mit dem theoretischen Gehalt von Beiträgen in den Sozialwissenschaften auseinandersetzt, diskutieren Sutton und Straw (1995), welche inhaltlichen Aspekte für sich genommen keine Theorie darstellen. Dazu gehören (a) die Nennung und Zitierung von früheren Autoren, die sich mit einem Thema beschäftigt haben, (b) auf Basis von Daten empirisch beobachtete Muster, (c) Variablenlisten aus unabhängigen Variablen, deren Einfluss auf eine oder mehrere abhängige Variablen getestet wird, (d) Diagramme, die z.B. verschiedene Kategorien von Variablen aufführen sowie (e) zu testende Hypothesen oder Voraussagen, die zwar ein wichtiges Bindeglied zwischen einer Theorie und den zu analysierenden Daten darstellen, aber für sich genommen keine Theorie sind.

Im Hinblick auf das Verständnis der Rolle verschiedener Theorieansätze zur Erklärung der Rolle von Kooperationen für den Wissens- und Technologietransfer sind verschiedene Modellansätze zu unterscheiden: Theorien, die

1. einzelne Aspekte der Kooperationen und des Wissenstransfers aufgreifen und sich mit den dahinterliegenden Mechanismen beschäftigen;
2. auf Basis mathematischer Ableitungen Erklärungen des Handelns in relevanten Interaktionskontexten bilden und damit teilweise Aspekte des Wissenstransfers im Rahmen von Kooperationen erklären können (Ansätze der Spieltheorie);
3. in übergeordneter Form verschiedene Theorien zusammenführen und dabei auch Aspekte des Untersuchungsgegenstands erklären können (wie die Innovationssystem-Ansätze und der Triple Helix-Ansatz);
4. die verschiedenen Ansätze zur Erklärung des Wissenstransfers zusammenführen und damit einen Beitrag zur Erklärung der Rolle von Kooperationen leisten (wie das Modell von Bozeman, siehe unten).

Während die Theorien der 2. und 3. Kategorie insbesondere bei der Untersuchung des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wichtige Hinweise geben können, werden im Folgenden speziell Theorien der Kategorien 1 und 4 herangezogen, um die Fragen zu beantworten,

3. Theoretische Ansätze

(i) welche Faktoren bei der Untersuchung des Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von Kooperationen einen Erklärungsbeitrag leisten können und (ii) welche Unterschiede zu Kooperationen zwischen Unternehmen sich beobachten lassen.

3.2 Relevante Theorieansätze

Wissen ist eine Hauptquelle für ökonomischen Erfolg von Unternehmen (Spender/Grant 1996). Die Entwicklung des Wissensstocks und die Anwendung in Form neuer Produkte und Produktionsverfahren tragen gleichzeitig zur Lösung gesellschaftlicher Probleme wie etwa beim menschengemachten Klimawandel oder im Gesundheitswesen bei. Durch die immer größere Bedeutung wissensbasierter Zukunftstechnologien wie der künstlichen Intelligenz oder der Bio- und Nanotechnologie hat der Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Zeitablauf sowohl für die Wirtschaft als auch für die Gesellschaft gleichermaßen an Bedeutung gewonnen.

Die Innovationsforschung hat verschiedene Theorieansätze entwickelt, also begründete Aussagen zu Mechanismen des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Dabei ist kein einheitliches Theoriegebäude entstanden, vielmehr finden sich zahlreiche Versatzstücke, die teilweise auf empirischem Vorwissen beruhen, teilweise aber auch auf modelltheoretischen und insbesondere spieltheoretischen Überlegungen. Der Austausch von Wissen wird durch seinen Kontext bestimmt, wie etwa die Eigenschaften der Einheiten (Individuen, Organisationen), die das Wissen austauschen, sowie der Ausgestaltung der Beziehung dieser Einheiten und der Eigenschaften des zu transferierenden Wissens selbst (Argote et al. 2003: 573f).

Die theoretischen Überlegungen bewegen sich insbesondere um die Themenfelder *Arten von Wissensflüssen*, *Absorption von externem Wissen* sowie *der Rolle von Netzwerken und Wissensbrokern*. Sie weisen auf spezifische Besonderheiten des Wissenstransfers hin:

- Die Natur des Wissens, nämlich ob es explizites oder implizites Wissen (*tacit knowledge*) ist, hat erheblichen Einfluss auf den Transferprozess; So nimmt die Ermittlung und das Erlernen von tacitem Wissen deutlich mehr Zeit in Anspruch (Zander und Kogut 1995). Tacites Wissen ist dadurch gekennzeichnet, dass es weitestgehend nicht kodifiziert ist und sich primär durch Face-to-Face-Kontakte übertragen lässt (Polanyi 1966; Nonaka/Takeuchi 1995). Durch die örtliche Gebundenheit von Wissensträgern (Fritsch et al. 2008: 5) hat Wissen eine regionale Dimension (Lawson und Lorenz 1999) und ist somit eine wichtige Ressource zur Erlangung eines *competitive advantage* (Osterloh und Frey 1999: 5). Die Bedeutung von implizitem Wissen beeinflusst aber nicht nur die Beziehung von Wissen und Innovationen, sondern auch von Wissen und ökonomischer Aktivität (Howells 2002).
- Von der organisationalen Fähigkeit, der *absorptive capacity* (Cohen und Levinthal 1990), hängt es ab, ob Wissen überhaupt empfangen werden kann (Rauter, 2013: 107). D.h. die Fähigkeit einer Organisation externes Wissen aufzunehmen, ist abhängig von der bestehenden Wissensbasis (Cohen und Levinthal 1990: 128). Auch wenn dies keine notwendige Voraussetzung für Kooperationsaktivitäten darstellt, kann es aber das Zustandekommen dieser begünstigen (Mayer et al. 1995: 712).
- Die Netzwerktheorie hebt die Eigenschaft der Netzwerke hervor, wobei sie auf *structural holes* auf Netzwerkebene und auf die Stärke einzelner Netzwerkbeziehungen (*tie strength*) als bestimmende Faktoren verweisen (Levin und Cross 2004: 1478).
- Wissen zirkuliert daher nicht immer im gleichen Umfang über alle Regionen oder zwischen den Organisationen. Da Institutionen und Netzwerke innerhalb beruflicher Kontexte (*professional networks*) regional unterschiedlich ausgeprägt sind, kommt es regionsspezifisch zu

3. Theoretische Ansätze

Unterschieden beim Wissenstransfer (Almeida/Kogut 1999). Räumliche Unternehmenscluster und *intra-cluster-learning* sind treibende Kräfte der Innovationsperformance (Giuliani und Bell 2005).

- Bestimmte Organisationen wie Intermediäre oder *technology broker* nehmen eine zentrale Rolle beim Wissenstransfer ein. Diese erfahren in den theoretischen Ansätzen bislang noch nicht die Aufmerksamkeit, die ihrer praktischen Bedeutung entspricht. *Technology broker* kombinieren aus den unterschiedlichsten Bereichen Wissen neu und machen es für neue Akteure zugänglich (Hargadon/Sutton 1997; Ernst/Kim, 2002). Dazu gehören auch Netzwerk- oder Clustermanagement-Organisationen (Rothgang/Lageman 2016). Insbesondere Hochschulen werden als solche *knowledge broker* angesehen (Kauffeld-Monz/Fritsch 2013), was aufgrund ihrer zentralen Rolle in den Theorien zum vernetzen Wissensaustausch, wie beispielsweise der *Triple Helix* (Etzkowitz 2008) oder zu regionalen Innovationssystemen (Cooke 2004) deutlich wird.

3.3 Verwendung von Theorieansätzen in empirischen Arbeiten

Um einen ersten Einblick in die Entwicklung theoretischer Modellvorstellungen im Untersuchungsfeld zu erhalten, wurden zehn Publikationen daraufhin untersucht, in welcher Form sie selbst Theorien nutzen oder zur Weiterentwicklung von Theorien beitragen wollen. Die zehn Publikationen wurden zufällig aus den als relevant erachteten Publikationen ausgewählt.

Die Untersuchung zeigt, dass in den relevanten Publikationen eine große Breite hinsichtlich der Nutzung von Theorieansätzen zu beobachten ist. Alle Papiere diskutieren Fragestellungen mit unterschiedlich starken Überschneidungen zu dieser Studie. Vier Publikationen beinhalteten quantitative empirische Rechnungen, in zwei Fällen aufbauend auf expliziten Theorien, in den anderen beiden basierend auf literaturbasierten Hypothesen ohne die Entwicklung einer Modellvorstellung. Zwei konzeptionelle Papiere widmen sich der Theorieentwicklung. Drei weitere Studien sind qualitativer Natur und beinhalten keine Theoriebildung und ein Papier beschäftigt sich basierend auf einem Prinzipal-Agenten-Ansatz mit einem spieltheoretischen Modell.

Die Publikationen, die in die Untersuchung einbezogen wurden, leisten wichtige Beiträge für die Erklärung von Teilespekten des Technologie- und Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von Publikationen. Gleichzeitig konnte kein Modell identifiziert werden, das den Wissens- und Technologietransfer im Rahmen von Kooperationen insgesamt abbildet.

Jedoch existieren Modellansätze, die den Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Unternehmen bzw. zwischen Unternehmen insgesamt ohne Differenzierung nach dem Transfermedium darstellen und diskutieren. Diese Modelle zielen in der Regel darauf ab, Einflussfaktoren der Effektivität des Wissenstransfers zu untersuchen.

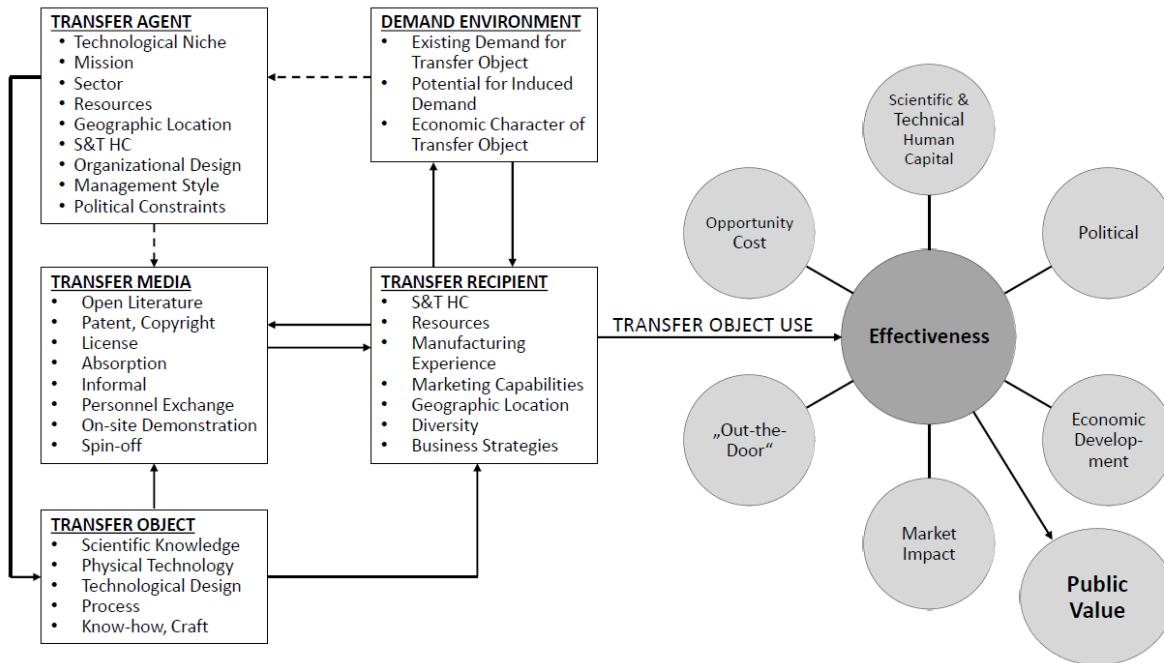
Das wohl bekannteste Modell, das die Einflussgrößen der Effektivität des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft darstellt, stammt von Bozeman (2010) und wurde später an eine veränderte Sicht hinsichtlich der Zielsetzungen des Technologietransfers angepasst (Bozeman 2015).

3.4 Das *Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer*

Das *Contingent Effectiveness Model* des Technologietransfers ermöglicht es, die Erkenntnisse der Literatur zu Einflussfaktoren des Technologietransfers aus der Wissenschaft zu systematisieren (Abbildung 3.4.1).

3. Theoretische Ansätze

Abbildung 3.4.1
Revised contingent effectiveness model of technology transfer



Quelle: Eigene Darstellung nach Bozeman et al. (2015).

Bozeman (2010) unterscheidet fünf Einflussgrößen der Effektivität des Technologietransfers aus der Wissenschaft:

- die Organisation, die darauf abzielt, ihre Technologie zu transferieren, also die Hochschule bzw. Forschungseinrichtung (*transfer agent*); Effektivität ist aus Sicht dieser Organisation abhängig von den Rahmenbedingungen, der Governance und der Kultur der jeweiligen Organisation,
- das Transfermedium (*transfer media*), über das das Wissen transferiert wird (also Lizenzen, Literatur, durch persönlichen Austausch usw.).
- das Transferobjekt (*transfer object*), also das Wissen, das transferiert wird; Dazu gehört u.a. wissenschaftliche Erkenntnis, Prozesswissen oder eine entwickelte technische Vorrichtung.
- Empfänger des Transfers (*transfer recipient*), also das Unternehmen (bzw. im breiteren Fall auch eine andere Organisation oder die Konsumenten).
- Nachfragebedingungen, d.h. Faktoren, die den Bedarf eines Wissenstransfers bedingen wie Preise für eine Technologie oder Substituierbarkeit einer Technologie auf dem Markt.

Als Zielgröße wird die Effektivität des Technologietransfers im Hinblick auf mehrere mögliche Zielgrößen betrachtet. Zielgröße könnte der erfolgreiche Transfer an sich sein („*out-the-door*“). Es könnte dabei aber auch um messbare ökonomische Wirkungen auf der Unternehmens- oder einer regionalen Ebene gehen (*market impact* vs. *economic development*). Darüber hinaus können verschiedene andere Arten von Wirkungen erzielt werden: auf einer politischen Ebene (*political*), auf alternativen Ressourcenverwendungen (*opportunity cost*) oder auf die Ausstattung mit Human-Kapital (*human capital*). Zuletzt wird etwa in Zusammenhang mit Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft immer stärker auch nach gesellschaftlichen Auswirkungen gefragt, sodass dieser Faktor in neueren Publikationen zu diesem Themenfeld ergänzt wurde (*public value*).

3. Theoretische Ansätze

Das Modell erfasst die wichtigsten Einflussgrößen des Technologietransfers und lässt sich daher auch auf den Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von Kooperationen übertragen. Dieser Übertragungsweg spielt in der Darstellung von Bozeman keine zentrale Rolle, hat aber gerade in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Der Transfer von Wissen in die Unternehmen hinein wird im Rahmen des Modells mit betrachtet, während der Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen nicht im Mittelpunkt steht (Bozeman 2000: 642). Darüber hinaus geht das Modell nicht explizit auf gegenseitige Lernprozesse ein, stellt also einseitige Wissensflüsse in den Vordergrund.

3.5 Elemente einer Modellierung des Wissens- und Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft über Kooperationen

Wenn man den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft betrachtet, dann zeigt sich bei einer Auswertung der relevanten Literatur, dass die in Übersicht 3.5.1 dargestellten Aspekte relevant sind.

Während bislang in der Literatur keine Modellvorstellung für den *EWTK WU* zu finden war, ergibt sich die Darstellung aus der Zusammenführung der Ergebnisse von mehreren relevanten Publikationen (u.a. Bozeman 2000; Bozeman et al. 2015; Cunningham/O'Reilly 2018; Amesse/Cohendet 2001; Agrawal 2001).

Übersicht 3.5.1

Einflussfaktoren des Technologietransfers im Rahmen von Kooperationen

- **Primärer Transferkanal:** Zusammenarbeit im Rahmen eines Kooperationsprojekts (Austausch von Ergebnissen, gemeinsame Arbeit an Themen, Vor-Ort-Treffen etc.)
- **Sekundäre Transferkanäle:** Projektberichte; Patente aus dem Projekt etc.
- **Transferobjekt** (wissenschaftliche Erkenntnis; explizites oder implizites Prozesswissen; Kombination von Wissensbausteinen)
- **Kooperations- und Transferprozesse** (Zusammenarbeit im Projektteam; Wissensabsorption; intra- und interorganisationale Wissensflüsse)
- **Akteure (I) Organisationen** (Hochschule, Forschungseinrichtungen): Schwerpunkte, Organisationskulturen; Absorptionskapazitäten)
- **Akteure (II) Einzelpersonen im Projektteam, Kooperation** (Anreizmechanismen; Nähe; Kooperationskultur)
- **Intermediäre Akteure:** Clusterorganisationen, Projektträger, Forschungsvereinigungen
- **Umfeld** (rechtlich-institutioneller Rahmen; Markt- und Wettbewerbsumfeld)

Eigene Darstellung.

Primärer Transferkanal des Wissens- und Technologietransfers ist die Zusammenarbeit im Rahmen des Kooperationsprojekts. Darunter können alle Formen des Austauschs zwischen den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verstanden werden. Dabei werden Kontakte geknüpft und inhaltliche bzw. methodische Fragen ausgetauscht. Zum *EWTK WU* gehören darüber hinaus auch alle weiteren Formen des Austauschs über Ergebnisse des Kooperationsprojekts (*sekundärer Transferkanal*), also der Austausch von Ergebnissen, Patenten oder die Übertragung eines im Rahmen des Projekts erstellten Prototyps. Auch der spätere Wissenstransfer über Mitarbeitende des Projekts, die in die Wirtschaft wechseln, stellt einen wichtigen Teil der Transferkanäle

3. Theoretische Ansätze

im Rahmen des Projekts dar, genauso wie ein Spin-off, dass ggf. später aus den Projektarbeiten heraus entsteht. Dabei umfasst der Transferkanal „Kooperationen“ nach unserer Definition unterschiedliche Arten der Kooperationen, nicht nur Verbundvorhaben, sondern auch Auftragsforschungsprojekte und eine eher informelle Zusammenarbeit ohne einen finanziellen Mittelfluss. Eine Abgrenzung des Transferkanals von anderen Transferkanälen ist in der Praxis nicht einfach, da sich bestimmte Wege des Transfers, etwa eine Ausgründung oder ein Mitarbeitertransfer, häufig nicht nur einem Projekt zuordnen lassen, sondern mit verschiedenen Aktivitäten verbunden sind.

Das *Transferobjekt* umfasst potenziell sehr unterschiedliche Sachverhalte bzw. Objekte, die im Kontext mit dem Projekt transferiert werden. Dazu kann ein funktionsfähiges, vereinfachtes Modell eines Produkts (Prototyp) oder ein vermarktbare Produkt gehören. Auch Design- oder Verfahrenswissen können innerhalb der Kooperation transferiert werden. Gleches gilt für wissenschaftliche Erkenntnisse über bestimmte grundsätzliche Zusammenhänge, das etwa bei eher grundlagenorientierten Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft transferiert wird. Im Rahmen von Kooperationen, die speziell auf die Entwicklung eines neuen Produktes oder Verfahrens abzielt, kann es sein, dass im Rahmen des Projekts eine Kombination von Wissen unter den Beteiligten stattfindet, bei dem jede Partei jeweils ihr Wissen einbringt, um ein Produkt zu erstellen. Dabei steht das konkrete Produkt (oder der Prototyp) im Vordergrund, der Wissenstransfer besteht aus dem Transfer des entwickelten Produkts oder Verfahrens.

In der Diskussion über Technologie- und Wissenstransfer im produzierenden Gewerbe bzw. bei ingenieurwissenschaftlicher Forschung stand insbesondere die Bedeutung von *tacit knowledge* (implizitem Wissen; Polanyi 1958) im Mittelpunkt. Der Begriff bedeutet, etwas zu können, ohne sagen zu können, wie.⁶ Er wird im Unterschied zu formalisiertem bzw. kodiertem Wissen verwendet. Während kodiertes Wissen etwa in Form einer Vorgangsbeschreibung übertragen werden kann, ist dies bei implizitem Wissen im Forschungsprozess nicht ohne weiteres möglich. Implizites Wissen spielt in forschungsrelevanten Kontexten eine potenziell wichtige Rolle, etwa dann, wenn dieses bei der Umsetzung von gewonnenen Erkenntnissen in die Praxis relevant wird. Dieses implizite Wissen kann bspw. die Konstruktion eines Bauteils mit einem neuen Material umfassen oder die Umsetzung einer Neuerung in einen Produktionsprozess, dessen intime Kenntnis für die erfolgreiche Etablierung einer Produktion relevant ist. Zentrale Fragen im Rahmen von Kooperationen sind, inwieweit implizites Wissen ein Innovationshemmnis im Rahmen von Kooperationen darstellt und insbesondere, ob durch die räumliche Nähe zwischen den Beteiligten an einer Kooperation der Transfer zwischen den Beteiligten erleichtert wird.

In der Zusammenarbeit im Rahmen einer Kooperation spielen *prozessuale Aspekte der Zusammenarbeit* in einem Projektteam eine wichtige Rolle. Dazu gehören die (expliziten oder impliziten) Regeln der Zusammenarbeit und der alltägliche Austausch im Team im Rahmen von Projekttreffen oder über elektronische Medien. Diese Aspekte wurden bislang in der relevanten Literatur zum Wissenstransfer eher am Rande beleuchtet, sind jedoch für das praktische Verständnis des Wissenstransfers von großer Bedeutung. Im Rahmen staatlich geförderter Vorhaben werden die Mechanismen und Foren für solche Austauschprozesse teilweise gezielt gefördert. Dies ist beispielsweise zuletzt bei Fördervorhaben der Fall, in denen nach einem Campus-Modell die Beteiligten in unmittelbarer räumlicher Nähe zusammenarbeiten. Es werden aber auch andere Foren für den prozessualen Austausch angeboten, wie dies etwa im Programm Industrielle Gemeinschaftsforschung im Rahmen der regelmäßigen projektbegleitenden Ausschusssitzungen der Fall ist. Intermediäre

⁶ Wikipedia Stichwort: *Implizites Wissen*, Abruf vom 27.04.2021.

3. Theoretische Ansätze

Organisationen wie Clusterorganisationen stellen teilweise Gremien für den Austausch (etwa zwischen verschiedenen Projektteams) zur Verfügung.

Ein weiteres Element, das den Wissens- und Technologietransfer beeinflusst, sind die beteiligten Akteure in Gestalt der Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Sowohl die Aufbauorganisation und Struktur dieser Organisationen als auch die organisationsinterne Kultur beeinflusst die Prozesse des Wissens- und Technologietransfers in unterschiedlicher Form. Zwischen den drei Arten von Organisationen gibt es im Hinblick auf die genannten Aspekte (Aufbauorganisation, Struktur wie auch Kultur) erhebliche Unterschiede.

Die *Hochschulen* sind durch einen relativ hohen Grad der Autonomie der einzelnen Lehrstühle und damit der Lehrstuhlinhaber gekennzeichnet. Gleichzeitig ist der Austausch zwischen den Lehrstühlen begrenzt, sodass zu vermuten ist, dass die Wissensflüsse aus Kooperationsprojekten zwischen den einzelnen Lehrstühlen begrenzt ist. Ein wichtiger Einflussfaktor ist die Anreizstruktur und das Selbstverständnis der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. In dieser Hinsicht ergeben sich Unterschiede zwischen verschiedenen Hochschularten (Universitäten und Fachhochschulen), aber auch einzelnen Hochschulen. Auch die Zielsysteme und die relative Bedeutung von Kooperationen für die einzelnen Lehrstühle bestimmen, in welcher Weise und mit welcher Priorität Kooperationsvorhaben vorangetrieben werden. Das Selbstverständnis wiederum bestimmt auch die Offenheit für den Technologietransfer.

Auch wenn *Forschungseinrichtungen* wie Hochschulen zum Bereich der Wissenschaft zählen, unterscheiden sie sich doch deutlich im Hinblick auf strukturelle Gegebenheiten und Anreizstrukturen für die Durchführung von Forschungsprojekten. Aber auch zwischen den verschiedenen Arten von Forschungseinrichtungen bestehen in dieser Hinsicht erhebliche Unterschiede. Während Fraunhofer-Institute die Durchführung von Forschungskooperationen mit hoher Priorität in ihren Zielsetzungen verankert haben, spielen diese etwa bei Max-Planck-Instituten aufgrund der stärkeren inhaltlichen Ausrichtung auf Grundlagenforschung eine geringere Rolle. Da auch die internen Strukturen sich deutlich von Hochschulprofessuren unterscheiden, ist zu vermuten, dass der organisationsinterne Wissensaustausch anders läuft. Jedoch ist die Unterscheidung zwischen den Strukturen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen teilweise auch sehr graduell, da durch die immer größere Bedeutung von *An-Instituten* an Hochschulen interne Organisationsstrukturen entstanden sind, die in ihrem Aufbau stärker den Forschungseinrichtungen ähneln.

Auch bei Unternehmen spielen die internen Strukturen wie auch Anreizstrukturen eine erhebliche Rolle für den Wissenstransfer. Einen übergeordneten Rahmen für diese idiosynkratischen Eigenschaften von Unternehmen, die auch den Wissenstransfer beeinflussen, bildet der *resource-based view* von Unternehmen (Barney 1991). Der Fokus dieser aus den Managementwissenschaften stammenden Sichtweise liegt auf den internen Ressourcen (Ausstattung und Kompetenzen) von Unternehmen. Daher rücken gegenüber einem externen Fokus auf Marktkonstellationen interne Prozesse und Einflussfaktoren von Wettbewerbsvorteilen stärker ins Zentrum der Analyse.

Die Fähigkeit, externes Wissen in sich aufzunehmen und nutzbar zu machen, gehört zweifellos auch zu den Eigenschaften eines Unternehmens, die für die Wettbewerbsfähigkeit verantwortlich ist. Unter diesem Aspekt wurde insbesondere das Konzept der Absorptionskapazität diskutiert, das die Fähigkeit eines Unternehmens beschreibt, den Wert neuer Informationen und neuen Wissens zu erkennen, in sich aufzunehmen und für sich nutzbar zu machen (Cohen/Levinthal 1990). Nach dieser Modellvorstellung ist die Absorptionskapazität eine kumulative Eigenschaft, die abhängig von vorab angeeignetem Wissen der Organisation ist. Somit ergibt sich, dass die Absorptionskapazität insbesondere von vorab getätigten Investitionen in FuE abhängt. Das Vorhandensein von FuE-Teams erhöht die Absorptionskapazität eines Unternehmens. Darüber hinaus heben Cohen

3. Theoretische Ansätze

und Levinthal die Bedeutung diverser Teams hervor, die neue Assoziationen erkennen und auf eine neue Art auf Probleme schauen können.

An die Etablierung des Konzepts schloss sich eine breite Diskussion verschiedener Aspekte an, die für den Wissenstransfer im Rahmen von Kooperationen von Bedeutung sind. Dazu gehören die Unterscheidung zwischen dem Erkennen und der Absorption relevanten Wissens (*potential absorptive capacity*) und der Absorption dieses Wissens in den internen Routinen des Unternehmens (*realized absorptive capacity*) (Zahra und George 2002). Van den Bosch et al. (1999) heben die Bedeutung nicht nur von Vorab erworbenem Wissen, sondern auch der Organisationskultur und kombinativer Skills als vorab relevante Faktoren für den Wissenstransfer hervor. Andere relevante Faktoren sind Organisationsstrukturen und die Humankapitalausstattung (Caloghirou 2004), externe und interne Interaktionen (Hotho et al. 2012) und die Passung zwischen den Organisationen, zwischen der Wissenstransfer stattfindet (Lane Lubatkin 1998).

Der Wissenstransfer selbst findet nicht in erster Linie über die Organisationen, sondern über Einzelpersonen im Projektteam statt, also über individuelle Akteure. Daher spielen diese Einzelpersonen, ihr fachlicher wie personeller Hintergrund (Motivation, individuelle Anreizstrukturen) sowie ihre Zusammenarbeit im Kooperationskontext eine wichtige Rolle für den Erkenntnis- und Technologietransfer.

Die räumliche Nähe erleichtert hier den Austausch zwischen den Individuen, reduziert die Unsicherheit und erleichtert interaktives Lernen. Boschma (2005) erweitert dieses Konzept von räumlicher Nähe, indem er andere *Formen von Nähe* unterscheidet, die wiederum wichtig für Lernprozesse und in einem weiteren Sinne auch für den Wissenstransfer im Rahmen von Kooperationen sein können. Er unterscheidet neben der geographischen vier weitere Formen der Nähe: kognitive Nähe, die dazu führt, dass Akteure mit einer ähnlichen Wissensbasis einfacher voneinander lernen, organisationale Nähe, die bestimmt, inwieweit bestimmte Einstellungen von dem organisationalen Kontext bestimmt ist, in dem der jeweilige Akteur steht, bzw. wie groß der Unterschied zwischen Akteuren aus unterschiedlichen Organisationen ist, soziale Nähe, die aus der sozialen Einbindung der Personen resultiert (etwa Freundschaft), sowie institutionelle Nähe, die durch institutionelle Faktoren (Normen, Verhaltensregeln) bestimmt wird.

Je nach Kontext kann eine größere Nähe oder Distanz hilfreich für die Generierung neuen Wissens oder den Wissenstransfer sein. Eine größere Nähe erleichtert den Wissenstransfer, macht es aber auch schwieriger, neue, abweichende Ideen zu entwickeln und weiterzuverfolgen. Organisations-theoretische Ansätze wie die Konzeptionalisierung von Interdependenz im Rahmen von Kooperationen können herangezogen werden, um Mechanismen des Wissenstransfers und den Zusammenhang mit Nähe (etwa kognitiver Nähe) näher zu beschreiben (Thompson 1967). Das Konzept wurde entwickelt, um die Intensität und Interaktionen innerhalb von Organisationsstrukturen zu beschreiben, kann aber auch auf die Interdependenz verschiedener Organisationen angewandt werden. Bei *gepoolter Interdependenz* (*pooled interdependence*) führen die verschiedenen Organisationsteile (oder Organisationen) unterschiedliche Funktionen aus. Beide Organisationen interagieren nicht direkt miteinander, sondern tragen einzelne Teile zum selben Gesamträtsel bei. *Sequentielle Interdependenz* (*sequential interdependence*) tritt auf, wenn das Ergebnis einer Einheit in einer sequenziellen Form für die andere erforderlich ist. Bei *gegenseitiger Abhängigkeit* (*reciprocal interdependence*) sind die beiden Einheiten zyklisch voneinander abhängig, so dass hier der Grad der Interaktion am höchsten ist.

Aus der Kombination beider theoretischer Konzepte ergibt sich die Hypothese, dass die Erfordernisse von kognitiver Nähe von der Art der Interdependenz abhängig sein können. Wenn – wie dies bei gepoolter Interdependenz der Fall ist – lediglich ein Erkenntniselement erforderlich ist, ist zu

3. Theoretische Ansätze

vermuten, dass der erforderliche Grad der Nähe (insbesondere kognitive Nähe) für den Wissenstransfer deutlich größer sein kann als dies bei der intensiven Interaktion bei gegenseitiger Abhängigkeit der Fall ist. Die Art der Interdependenz im Rahmen der Forschungscooperation stellt somit eine *boundary condition* für die erforderliche insbesondere kognitive Nähe und damit indirekt auch den Wissenstransfer dar.

Ein weiterer möglicher Einflussfaktor des Wissenstransfers von Kooperationen, dessen Bedeutung im Zeitablauf zugenommen hat, sind *intermediäre Akteure*. Dazu zählen Clusterorganisationen, über die teilweise Kooperationen gefördert werden, aber auch Transferstellen, die häufig versuchen, über bestimmte Maßnahmen den Wissenstransfer innerhalb der Hochschulen zu fördern. Im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung übernehmen Forschungsvereinigungen diese Aufgabe, indem sie die Forschung bündeln und gleichzeitig aktiv den Wissenstransfer befördern.

Zur letzten Gruppe von Einflussfaktoren des Wissenstransfers im Rahmen von Kooperationen gehören verschiedene *Umfeldbedingungen*, wie das existierende Markt- und Wettbewerbsumfeld der Unternehmen. Auch das Umfeld der Hochschul- und Institutforschung (etwa staatliche Vorgaben) beeinflussen den Wissenstransfer im Rahmen von Kooperationen.

Übersicht 3.5.2 stellt dar, wie die genannten Faktoren den Wissenstransfer beeinflussen und welche Faktoren jeweils im Hinblick auf den erfolgreichen Wissenstransfer von Bedeutung sind.

Übersicht 3.5.2

Vermutete Einflussrichtung verschiedener Aspekte des Wissenstransfers

Faktor	Einflussrichtung auf den Wissenstransfer	Einflussgrößen des Wissenstransfers
Anteil von <i>tacit knowledge</i>	Verminderung	Intensität des direkten Kontakts vor Ort im Rahmen der Kooperation
Prozesscharakteristika der Kooperation	Unklar	Enger, intensiver Austausch befördert den Wissenstransfer
Organisationscharakteristika	Unklar	Offene Organisationskultur befördert den Wissenstransfer
<i>Absorptionskapazität</i>	Erhöhung	Vielzahl von Faktoren; insbesondere eigene FuE-Aktivitäten, aber auch Nähe und Offenheit der Organisationskultur, Organisationsinterner Wissensaustausch
Individuen	unklar	Abhängig von individuellen Persönlichkeitsmerkmalen (Bereitschaft zur Aufnahme neuer Ideen, diese in die Organisation einzubringen)
Nähe	Nähe fördert den Transfer	Insbesondere kognitive Nähe, auch organisationale Nähe
Art der Forschungsaufgabe	unklar	Erforderliche Art der Interdependenz kann Einfluss auf den Wissenstransfer haben; je größer die erforderliche Interaktion, desto größer sind die Anforderungen an den Wissenstransfer
Intermediäre Akteure	Erhöhung	Greifen bei Problemen unmittelbar in die Interaktion der Akteure ein (etwa über Weiterentwicklung der Projektergebnisse, um den <i>Technology Readiness Level</i> zu erhöhen)
Umfeldbedingungen	unklar	Können den Druck erhöhen, den Wissensaustausch erfolgreich zu gestalten

3. Theoretische Ansätze

3.6 Unterschiede zu Unternehmenskooperationen

Zum Wissenstransfer zwischen Unternehmen konnten nur wenige Modelle identifiziert werden. Da die Modelle teilweise sehr unterschiedliche Situationen beschreiben, ist die Aussagekraft eingeschränkt. Im Regelfall besitzen Unternehmen einen Anreiz, ihr Wissen vor dem Abfluss zu schützen. Generell lässt sich daher sagen, dass Unternehmenskooperationen zum Wissenstransfer in gänzlich anderen Kontexten angestrebt werden als bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Das ist beispielsweise der Fall, wenn hohe FuE-Kosten reduziert werden sollen, in bestimmten Ausnahmefällen auch bei vorwettbewerblichen Fragen. Bei Letzterem tritt bei einer höheren Anzahl von Beteiligten ein *Public-Good-Problem* in der Form auf, dass der Anreiz für das einzelne Unternehmen zur Finanzierung eines gemeinsamen öffentlichen Guts beizutragen gering ist. Auch zwischen Konzernmüttern und -töchtern kann ein Technologietransfer stattfinden.

Für unseren Vergleich wurden herangezogen:

- ein Modell des Technologietransfers zwischen einer internationalen Mutter und einem Tochterunternehmen in China (Wang et al. 2004),
- ein Modell des Wissenstransfers in der Bauindustrie in Thailand,
- ein Modell des Technologietransfers zwischen einem Mutter- und Tochterunternehmen der Mineralölindustrie in Libyen (Mohamed et al. 2011).

Es zeigt sich, dass bestimmte Faktoren wie etwa die Aufnahmekapazität des Unternehmens, das die neue Technologie nutzen soll, von besonderer Bedeutung für den Wissenstransfer sind (Übersicht 3.6.1). Gegenüber der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erscheint insbesondere das Vertrauen ein wichtigerer Faktor zu sein. Darüber hinaus ist das Verhältnis der Unternehmen zueinander wichtig für den Wissenstransfer. Wenn Unternehmen im direkten Wettbewerb zueinanderstehen, wird das interne Wissen stärker geschützt als wenn es sich um Organisationsteile handelt, die als Konzernmutter und Tochterunternehmen organisiert sind. Zur Rolle von Nähe gibt es keine direkten Befunde, jedoch ist zu vermuten, dass häufig eine größere Nähe besteht, die den Wissenstransfer erleichtert. Dies muss aber nicht der Fall sein, wenn etwa der Wissenstransfer zwischen Großunternehmen und KMU im Mittelpunkt steht. Großunternehmen und KMU können sich doch deutlich unterscheiden, was die Unternehmenskultur anlangt.

Übersicht 3.6.1

Beobachtete Einflussfaktoren von Unternehmenskooperationen: Unterschiede zu Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Transferkanäle	Keine Differenzierung
Transferobjekt	Komplexität der transferierten Technologie
Kooperations- und Transferprozesse	Hohe Bedeutung von Vertrauen
Organisationen	Große Bedeutung des Verhältnisses zwischen den beiden Organisationen und der Offenheit des Unternehmens, das die Technologie abgibt; Unternehmen, das die Technologie aufnimmt: Offenheit, Absorptionskapazität (ähnlich wie bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft andere Faktoren (Organisationskultur) sind genauso wichtig)
Einzelpersonen, Kooperation	Absorptionskapazität: ähnliche Bedeutung wie bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft
Intermediäre	Keine besondere Rolle
Umfeld	Bedeutung staatlicher Einflüsse

4. Empirische Ergebnisse

4.1 Kontext und Vorgehensweise

Die Anbahnung und Durchführung von Forschungskooperationen werden national wie international in zahlreichen Arbeiten untersucht. Dazu gehören neben wissenschaftlichen Studien auch Auftragsarbeiten für Ministerien, in denen Programme evaluiert werden, die Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fördern. Mögliche Probleme bei den Kooperationen werden dabei deutlich häufiger untersucht als Erwartungen und deren Erfüllung.

Die Gründe für das Eingehen von Kooperationen und somit auch die Erwartungen der beteiligten Akteure unterscheiden sich dabei deutlich zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Aus Sicht der Hochschulen und Forschungseinrichtungen werden Kooperationen zu einem erheblichen Teil durch die Zielstruktur bestimmt, die in immer stärkerem Maße die *3rd mission* (Koglin 2011), also Aktivitäten jenseits von Forschung und Lehre, in den Mittelpunkt stellt (Daimer/Dehio/Rothgang 2017; López-Martinez et al. 1994). Auch zahlreiche andere Faktoren spielen neben der Einnahmenerzielung und der Einwerbung staatlicher Mittel eine Rolle, wie Publikationen oder ein mit der Kooperation verbundener Reputationsgewinn (Hagen 2006). Unternehmen wiederum haben häufig ein konkretes Innovationsproblem. Dabei werden teilweise auch Kompetenzen genutzt, die nicht im Unternehmen angesiedelt sind (López-Martinez et al. 1994). An vielen Stellen wird im Rahmen der Kooperationen vorwettbewerbliches Wissen entwickelt, für das Unternehmen meist nicht forschend tätig werden (Tsai 2001).

Vor dem Hintergrund der Unterschiedlichkeit von Formen und Mechanismen des Wissens- und Technologietransfers im Rahmen von Kooperationen und der dabei auftretenden Probleme und Hemmnisse werden im vorliegenden Abschnitt empirische Ergebnisse zu Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aus unterschiedlichen Perspektiven in Hinblick darauf beleuchtet, welche Bedeutung sie für den Wissens- und Technologietransfer haben. Es wird gefragt, welche Formen von Kooperationen und Wissensaustausch zu unterscheiden sind (Abschnitt 4.2), welche Erwartungen die Beteiligten an Kooperationen haben (Abschnitt 4.3), welche unterschiedlichen Perspektiven unterschieden nach der Art von Wissenschaftseinrichtungen, Hochschultypten und Unternehmen bestehen (Abschnitt 4.4), welche Probleme und Hemmnisse in Zusammenhang mit dem Wissensaustausch diskutiert werden (Abschnitte 4.5 und 4.6) und inwieweit und in welcher Form Markt- und Systemversagen in der Literatur beleuchtet wird (Abschnitt 4.7).

4.2 Formen von Kooperationen und Wissensaustausch

Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft können sehr unterschiedliche Formen annehmen. Dies sei hier anhand einer sehr aktuellen Publikation von Kotiranta et al. (2020) einmal exemplarisch dargestellt, in der Literatur findet sich aber eine Vielzahl ähnlicher Aufzählungen. Kotiranta et al. (2020) gruppieren beispielsweise die neun unterschiedlichen Kanäle für Kooperationen von Unternehmen mit Hochschulen zu insgesamt drei Kategorien (*interaction modes*). Erstens sind dies Kooperationen im Rahmen von Lehr- und Weiterbildungsaktivitäten (*educational interaction*). Hierzu zählen Konferenzen und Seminare, Weiterbildungsprogramme für Unternehmen und die Betreuung von Abschlussarbeiten durch Unternehmen. Kooperationen im Bereich der Forschung werden zweitens unter *research interaction* zusammengefasst und beinhalten Kooperationen im Rahmen gemeinsamer Publikationen, öffentlicher Forschungsprogramme und Auftragsforschung sowie Consulting-Aktivitäten. Die Interaktionsform, die eher selten vorzufinden ist, beinhaltet drittens ganzheitliche Ansätze der Kooperationen, wie gemeinsame Einrichtun-

4. Empirische Ergebnisse

gen oder Joint Ventures bzw. zeitlich befristeter Wechsel von Hochschulangehörigen (Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler) in die Wirtschaft. Die Übersicht 4.2.1 gibt einen Überblick, von welchen Kooperationsformen bzw. Transferkanälen in anderen Quellen berichtet wird.

Übersicht 4.2.1

Überblick über Literaturquellen zu Kooperationsformen bzw. Transferkanälen

Perkmann/Walsh (2007: 262; University-industry links):

- Research partnerships
 - Research services
 - Academic entrepreneurship
 - Human resource transfer
 - Informal interaction
 - Commercialization of property rights
 - Scientific publications
-

D'Este/Patel (2007: 1311; University-industry links):

- Creation of new physical facilities
 - Setting up equity interests in companies (e.g. spin-off companies)
 - Joint research
 - Contract Research
 - Consultancy
 - Training of company employees
 - Postgraduate training in the company
 - Secondments to industry
 - Conferences
 - Industry sponsored meetings
 - Electronic networks
-

Wissenschaftsrat (2007: 34f.; Formen der Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft)

- Kooperative Forschung
 - An-Institute
 - Stiftungsprofessuren
 - Gemeinsame Forschungseinrichtungen
 - Auftragsforschung und -entwicklung
 - Cluster
 - Patente und Lizenzen
 - Spin-offs
 - Personengebundener Transfer
 - Informelle Beziehungen
-

Fritsch et al. (2008: 21; typische Formen der Zusammenarbeit mit Unternehmen):

- Informell
 - Organisiert
 - Labor-/Mess- und Prüfdienste
 - Beratung/Gutachten
 - Auftrags-FuE
 - Gemeinsame FuE
 - Weiterbildung
 - Promotionen und Diplomarbeiten
 - Praktika
-

4. Empirische Ergebnisse

Bekkers/Freitags (2008: 1842; Knowledge transfer channels):

- Scientific publications in (refereed) journals or books
 - Other publications, including professional publications and reports
 - Patent texts, as found in the patent office or in patent databases
 - Personal (informal) contacts
 - University graduates as employees (B.Sc. or M.Sc. level)
 - University graduates as employees (Ph.D. level)
 - Participation in conferences and workshops
 - Joint R&D projects (except those in the context of EU Framework Programmes)
 - Students working as trainees
 - Joint R&D projects in the context of EU Framework Programmes
 - Contract research (excl. Ph.D. projects)
 - Financing of Ph.D. projects
 - Sharing facilities (e.g. laboratories, equipment, housing) with universities
 - Staff holding positions in both a university and a business
 - Flow of university staff members to industry positions (exc. Ph.D. graduates)
 - Licenses of university-held patents and ‘know-how’ licenses
 - Temporary staff exchange (e.g. staff mobility programmes)
 - Personal contacts via membership of professional organisations (e.g. KIVI NIRIA)
 - University spin-offs (as a source of knowledge)
 - Consultancy by university staff members
 - Specific knowledge transfer activities organised by the university’s TTO
 - Contract-based in-business education and training delivered by universities
 - Personal contacts via alumni organisations
-

Koglin (2011: 34; Formen des Wissenstransfers nach der Art der Interaktion):

- Direkter Transfer (Serviceleistungen für Unternehmen, Prüfaufträge/Gutachten, Beratungstätigkeit, Auftragsforschungen, Weiterbildungsveranstaltungen, Akademische Gründungen, Geschäftsführer- und Vorstandstätigkeiten durch Hochschullehrende)
 - Indirekter Transfer (Absolventen, Abschlussarbeiten, Projektarbeiten/Praktika, Publikationen)
-

Alexander/Childe (2012: 217f.; knowledge transfer channel to transfer tacit knowledge):

- Shared facilities
 - Patent or license
 - Joint conference
 - Spin-out
 - Writing professional journal publication
 - Networks
 - Training and CPD
 - Contract research and consultancy
 - Student placements/graduate employment
 - Joint supervision
 - Secondment
 - Collaborative research
 - Joint venture
-

4. Empirische Ergebnisse

Perkmann et al. (2013; external engagement), Zusammenstellung aus anderen Studien:

- Collaborative research
- Consulting
- Sponsored research
- Contract research
- Patenting
- Academic entrepreneurship

Isakanius (2016: 455; transfer channels in university-industry collaboration); hier lediglich Darstellung der Hauptkategorien, in der Originalquelle werden diese Hauptkategorien noch weiter ausdifferenziert:

- Mobility of people
- Cooperation in R&D
- Cooperation in education
- Contract research and advisement on IPRs
- Entrepreneurship
- Informal interaction

Iskanianus (2016: 453) erwähnt darüber hinaus noch weitere Zusammenstellungen aus der Literatur: Brennenraedts et al. (2006) spricht von 11 Wegen wissenschaftliche Erkenntnisse zu transferieren, bei Cohen et al. (2002) werden 11 Transferkanäle unterschieden und Schartinger et al. (2002) geben 16 unterschiedliche Transferformen an. Die in diesen Publikationen aufgeführten Formen entsprechen dem was bereits in der vorliegenden Zusammenstellung als mögliche Formen von Kooperation/Transfer angegeben ist.

Meissner/Carayannis (2017: 300; industry-science linkages):

- Education/further education (Tertiary education, Staff exchange, Further education)
- Scientific communication (Scientific publications, Conferences, Libraries, Doctoral studies, Other publications)
- Services (Services, Transfer intermediaries)
- Spin offs
- Mobility of individuals
- Trade of goods
- Information and communication technology related channels (General communities, Online publications, Scientific databases, Technical databases, Social networks, Technical networks)
- Project elevated (Contract research, R&D co-operations)
- Research joint ventures (Physical public private partnerships, Networks)
- Intellectual property rights (Trademarks, Licenses, Patents)

Parmentola et al. (2020; channels of knowledge transfer):

- Scientific publications
- Co-participation in events
- Affiliations with professional associations
- Students working as trainees in industry
- Staff holding positions in both a university and a business
- Temporary exchange of academic staff
- Board interlocks
- Joint R&D projects
- Contract research
- Financing of scholarship by industry
- Consultancy of university staff members in industry

4. Empirische Ergebnisse

-
- Teaching activity externalization
 - Co-patenting
 - Licensing agreements
 - University spin-offs
 - Knowledge transfer activities organized by TTO
 - Sharing facilities
-

Kotiranta et al. (2020: 6; Channels of company cooperation)

- Conferences and seminars
 - Corporate training/Lecturing to companies
 - Supervision of theses
 - Joint publication
 - Research related consulting
 - Public research programs
 - Contract research
 - Common research or other facilities
 - Employment relationships with companies
-

Auch wenn die Listen mit den aufgeführten Kooperations- bzw. Transferformen auf dem ersten Blick unterschiedlich ausschauen, zeigt ein genauer Blick, dass sie weitestgehend deckungsgleich sind. Mal werden die Formen etwas ausdifferenzierter dargestellt, mal erfolgt die Darstellung in einer stärker zusammengefassten Form. Auch wenn nicht immer direkt von Kooperationen, sondern vom Erkenntnis- und Wissenstransfer allgemein gesprochen wird, entsprechen die aufgeführten Formen weitestgehend dem, was genannt wird, wenn ausdrücklich von Kooperationen die Rede ist. Kooperations- und Transferformen werden demnach weitestgehend synonym verwendet.

Den obigen Überblick aus der Literatur zur Grundlage nehmend, stellt sich die Frage was unter Kooperationen im engeren Sinne zu verstehen ist. Warnecke (2016: 16) unterteilt die Transferformen in Basis-, Personal- und interagierenden Forschungstransfer sowie Spin-Offs. Der interagierende Forschungstransfer entspricht in etwa dem, was unter Kooperationen im engeren Sinne zu verstehen ist. So definieren Blume/Fromm (2000: 56) den interagierenden Forschungstransfer als „[...] die gezielte Übertragung von wissenschaftlichen Erkenntnissen für einen bestimmten Adressatenkreis.“ Diese Kategorie des Wissenstransfers bezieht sich inhaltlich sowohl auf das technische (z.B. das naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche) als auch das nicht-technische Wissen (z.B. aus geisteswissenschaftlichen Fachrichtungen) (Blume/Fromm 2000: 56). Als Beispiele für diese Kategorie des Wissenstransfers werden in der Literatur die folgenden genannt (Blume/Fromm 2000: 57; Franz et al. 2002: 82; Rosenfeld et al. 2005: 24): Patente, Bereitstellung technischer Ausrüstung, Berater- und Gutachtertätigkeit, FuE-Kooperationen und FuE-Auftragsforschung. Der „Interagierende Forschungstransfer“ in der Form von gemeinsamen Projekten (kooperative Forschung) ist die Form des Wissenstransfers, die auf direkteste und intensivste Weise erfolgt und den Beteiligten höchste Anforderungen abverlangt (Blume/Fromm 2000: 57).

Der interagierende Forschungstransfer bietet eine gute Ausgangsbasis, um den Begriff der Kooperation näher einzugrenzen. Bei Kooperationen im engeren Sinne geht es insbesondere um den direkten Austausch von impliziten Wissen (*tacit knowledge*) (Alexander/Childe 2012: 218) in direkter Form (Koglin 2011: 34). Dies beinhaltet die unmittelbare Interaktion von zwei Parteien bzw. Organisation. Patente und Publikationen können sich als indirektes Resultat einer solchen Kooperation ergeben und sind daher als Form der Kooperation im weitesten Sinne aufzufassen. Aufgrund ihrer expliziten Natur lassen sie sich weitestgehend ohne Begrenzungen übertragen und

4. Empirische Ergebnisse

erfordern daher keinen intensiven Austausch als Notwendigkeit für ihre Entstehung (Alexander/Childe 2012: 218). Unternehmensgründungen sollten auch nicht zu den Kooperationen im engeren Sinne gezählt werden, weil es sich hier schon um eine sehr spezifische Form des Erkenntnis- und Wissenstransfers handelt, die als separates Thema in der Literatur diskutiert wird (siehe z.B. Guerrero-Cano et al. 2006) und die auch Hemmnissen eigner Art ausgesetzt ist (Rothgang et al. 2020: 125). Auch sämtliche Spielarten des Personaltransfers zählen nicht zu den Kooperationsaktivitäten im engeren Sinne, weil hier nicht die Interaktion im Vordergrund steht, sondern der Wechsel einer individuellen Wissensbasis von einer zur anderen organisationalen Wissensbasis.

Demnach wären als Kooperationsformen im engeren Sinne die in Übersicht 4.2.2 aufgeführten Formen zu unterscheiden, die in der Literatur immer wieder genannt werden.

Übersicht 4.2.2

In der Literatur genannte Kooperationsformen im engeren Sinne

Kooperative Forschung	Perkmann/Walsh 2007; D'Este/Patel 2007; Wissenschaftsrat 2007; Bekkers/Freitags 2008; Fritsch et al. 2008; Alexander/Childe 2012; Perkmann et al. 2013; Iskanius 2016; Meissner/Carayannis 2017; Parmentola et al. 2020; Kotiranta et al. 2020
Auftragsforschung	Perkmann/Walsh 2007; D'Este/Patel 2007; Wissenschaftsrat 2007; Bekkers/Freitags 2008; Fritsch et al. 2008; Koglin 2011; Alexander/Childe 2012; Perkmann et al. 2013; Iskanius 2016; Meissner/Carayannis 2017; Parmentola et al. 2020; Kotiranta et al. 2020
Consulting	D'Este/Patel 2007; Bekkers/Freitags 2008; Fritsch et al. 2008; Koglin 2011; Alexander/Childe 2012; Perkmann et al. 2013; Iskanius 2016; Parmentola et al. 2020; Kotiranta et al. 2020
Informelle Interaktionen	Wissenschaftsrat 2007; Perkmann/Walsh 2007; Fritsch et al. 2008; Iskanius 2016

Kooperative Forschung

Unter der kooperativen Forschung sind gemeinsame Forschungsaktivitäten von Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft zu verstehen, die aufgrund eines bestimmten Problems oder aufgrund von zu schließenden Wissenslücken hervorgegangen sind. Die kooperative Forschung zielt darauf ab, neues Wissen hinsichtlich des Problems zu generieren bzw. neue Ansätze zur Lösung des Problems zu erarbeiten. Diese Kooperationsform ist durch ihren stark impliziten Charakter gekennzeichnet (Alexander/Childe 2012: 218). Während die kooperative Forschung einen stark impliziten Charakter hat, liegt die Auftragsforschung bzw. das Consulting im Kontinuum zwischen expliziter und impliziter Ausprägung des zu übertragenden Wissens (Alexander/Childe 2012: 217). In Abhängigkeit davon, wie stark sich die Unternehmensseite einbringen kann, desto stärker sollte diese Kooperationsform im Einzelfall in die implizite Richtung tendieren (de Wit-de Vries et al. 2019). Zumindest im Rahmen der Auftragsspezifizierung, im Rahmen der Erstellung des Pflichten- und Lastenhefts, findet eine verstärkte Interaktion der Partner statt.

4. Empirische Ergebnisse

Auftragsforschung

Bei der Auftragsforschung geht es darum, dass unbekannte Ansätze erforscht, geprüft und dem jeweils beauftragenden Unternehmen vorgestellt werden, um die gefundene Lösung auf ein unternehmensspezifisches Problem anzuwenden (Alexander/Childe 2012: 217).

Consulting

Beim Consulting geht es im Gegensatz zur Auftragsforschung um die Anwendung bereits bekannter Lösungsansätze auf unternehmensspezifische Fragestellungen (Alexander/Childe 2012: 217).

Informelle Interaktionen

Die informellen Interaktionen beinhalten den Aufbau von sozialen Beziehungen und Netzwerken, z.B. bei Konferenzen usw. (Perkmann/Walsh 2007: 262). Der Austausch ist primär impliziter Natur (Isakanus 2016: 455). Laut Isakanus (2016: 455) fallen unter dieser Form der Kooperation Beteiligungen an informellen Netzwerken (*open communities*), Freundschaften, informelle Kontakte, Alumni-Netzwerke, Hobby-Gemeinschaften sowie sonstige Ausschüsse und Foren. Informelle Interaktionen haben im Gegensatz zu den anderen Kooperationsformen (im engeren Sinne) keine vertragliche Grundlage, sondern basieren auf Freiwilligkeit.

Bei den informellen Interaktionen zwischen Hochschul- bzw. Institutsforschenden und Unternehmern, in deren Rahmen technisches Wissen weitergegeben oder generiert wird, handelt es sich keineswegs um ein neues Phänomen, denn sie waren zumindest in ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen schon seit der Gründung entsprechender Hochschulen häufig zu finden. Es ist zu vermuten, dass sie in den zurückliegenden Jahrzehnten im Zeichen der stärkeren Wissensbasierung der Technologieentwicklung und unter dem Einfluss der Entfaltung der *3rd mission* der Hochschulen zugenommen haben. Eine systematische Erfassung informeller WU-Kontakte wirft nahe liegender Weise erhebliche methodische Probleme auf. Die verfügbaren Indizien sprechen für eine große Bedeutung derartiger Kontakte, obwohl die entsprechenden Hinweise in der von uns ausgewerteten Literatur (z.B. Reisswig 2013: 47) eher anekdotisch sind.

Eine klare Abgrenzung von informellen und formellen Kontakten ist in der Praxis schwer möglich, da die informellen Kontakte einen günstigen Nährboden für die Formierung formeller Kontakte schaffen. Gemeinsame Projekte werden in lange bestehenden Innovationsnetzwerken kreiert. Nach dem Auslaufen formeller Kooperationsprojekte bleibt man im informellen Kontakt, jedenfalls sofern die Bilanz der geteilten Projekterfahrungen aus Sicht beider Seiten positiv war.

Olmos-Penuela et al. (2014) können für den Fachbereich Sozial- und Geisteswissenschaften nachweisen, dass informelle Kooperationen viel häufiger vorkommen als formale. Allerdings werden erstere offiziell nicht erfasst. Das heißt, dass ein nicht außer Acht zu lassender Teil der Kooperationsaktivitäten im „dunklen“ bleibt.

Zur Ermittlung der Relevanz der einzelnen Kooperationsformen bietet es sich an, auf Studien zurückzugreifen, die die Bedeutung auf Basis von Befragungen ermittelt haben. Gemessen wird die Bedeutung hierbei üblicherweise anhand der Häufigkeit der Nennung bzw. der Angabe der Wichtigkeit. Nach Schmoch (1997) ist aus Perspektive der universitären Forschenden (alle Fachbereiche) mit einem Bedeutungsindex von 74 die kooperative Forschung die wichtigste Interaktionsform, gefolgt von den informellen Kontakten mit einem Indexwert von 71. Die Auftragsforschung (56) und das Consulting (Beratung/Gutachten) (52) sind von deutlich geringerer Bedeutung. Darüber hinaus gibt Schmoch (1997) noch die Bedeutung der Kooperationsformen differenziert nach den einzelnen Fachbereichen an (Tabelle 4.2.1).

4. Empirische Ergebnisse

**Tabelle 4.2.1
Bedeutung der Kooperationsformen differenziert nach den einzelnen Fachbereichen**

	Alle	Produktions-technik	Mikro-elektronik	Software	Bio-technologie	Chemie
Kooperationsfor-schung	74	86	85	75	68	60
Informelle Kontakte	71	77	73	84	61	66
Auftragsforschung	56	88	67	49	38	44
Beratung/Gutachten	52	63	52	54	41	51

Kneller et al. (2014: 6) geben an, dass aus Perspektive der von ihnen befragten Unternehmensvertreter, die häufigste Interaktionsform zwischen Unternehmen und Universitäten die Kooperative Forschung vorzufinden ist. Befragt worden sind Unternehmensvertreter aus Kanada, Japan, Großbritannien und den USA. Auch bei Differenzierung nach den einzelnen Ländern bestätigt die Beobachtung für das Gesamtsample auch aus der Länderperspektive.

Nach Bodas Freitas et al. (2013) können Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft einmal über die administrativen Strukturen der Hochschulen, aber auch auf Basis individueller direkter vertraglicher Vereinbarungen mit den jeweiligen Forschenden erfolgen. Die bisherige Literatur hat letztere bisher nicht betrachtet. Bodas Freitas et al. (2013) betonen, dass das Ausblenden der Verbindung außerhalb der administrativen Strukturen einen erheblichen Teil der Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft unberücksichtigt lassen.

Bekkers et al (2008) haben niederländische Forschenden aus den Universitäten und der Industrie zur Bedeutung der unterschiedlichen Transferkanäle befragt. Eine größere Diskrepanz zwischen Hochschul- und Industrieforschenden konnten sie nicht feststellen. Außerdem zeigen sie, dass Forschende an Hochschulen die Bedeutung der Transferkanäle tendenziell höher einschätzen. Nachfolgend sind die Ergebnisse für die informellen Kontakte, die kooperative Forschung, die Auftragsforschung und die Consulting-Aktivitäten dargestellt (Bekkers et al. 2008: 1842); die Bewertung ist auf Basis einer 4stufigen Skala von 1 = geringe Bedeutung bis 4 große Bedeutung erfolgt, wobei hier die durchschnittliche Bewertung angegeben ist (Tabelle 4.2.2).

**Tabelle 4.2.2
Bedeutung der unterschiedlichen Transferkanäle**

	Industrieforschende	Forschende an Hochschulen
Informelle Kontakte	3,0	3,4
Kooperative Forschung außerhalb von EU-Förderprogrammen	2,8	3,2
Kooperative Forschung im Rahmen von EU-Förderprogrammen	2,7	3,0
Auftragsforschung	2,5	2,7
Consulting	2,3	2,7

Zu beobachten ist eine große Bedeutung der informellen Kontakte. Die kooperative Forschung wird tendenziell als bedeutender angesehen als die Auftragsforschung und das Consulting (Bekkers et al. 2008: 1842). Perkmann et al. (2013) haben die Bedeutung unterschiedlicher Kooperationsformen (insbesondere kooperative Forschung, Auftragsforschung und Consulting) auf Basis von sechs verschiedenen Studien verglichen. Ihre Zusammenstellung enthält noch weitere Kooperationsformen (Drittmittel (*sponsored research*), Patente, Entrepreneurship), die weiter oben in

4. Empirische Ergebnisse

der vorliegenden Studie den Kooperationsformen im weiteren Sinne zugeordnet worden sind und an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden sollen.

Die Ergebnisse für die relevanten Kooperationsformen sind sehr heterogen und nicht vollständig hinsichtlich der drei Kooperationsformen. Die uneinheitlichen Ergebnisse haben ihre Ursache möglicherweise darin, dass die jeweils untersuchten Populationen hinsichtlich Land und Fachbereich sehr unterschiedlich sind. Auch die unterschiedlichen zeitlichen Hintergründe mögen hierfür ursächlich sein.

Parmentola et al. (2020) haben Kooperationsformen einschließlich Angaben der Häufigkeit der Nutzung nach Branchenschwerpunkten betrachtet (New Materials and Nanotechnologies (IMAST); Biotechnology, Health and Agribusiness (BIOCAM); Cultural Sustainable Housing (STRESS); Transport and Logistics (MARTE)). Die untersuchten Kooperationsformen in der Originalquelle gehen über die in der nachfolgenden Liste (Tabelle 4.2.3) aufgeführten hinaus, da die Betrachtung hier auf die Kooperationsformen im engeren Sinne fokussiert ist.

Tabelle 4.2.3

Kooperationsformen im engeren Sinne nach der Häufigkeit der Nutzung

	IMAST	BIOCAM	STRESS	MARTE
Anteil derer, die angaben, diesen Kanal sehr oft bzw. oft zu nutzen				
Kooperative Forschung	89%	62%	64%	87,5%
Auftragsforschung	56%	12%	50%	37,5%
Consulting	44%	12%	21%	37,5%

Die Anteilswerte zeigen, dass die kooperative Forschung von allen Kooperationsformen im engeren Sinne die wichtigste ist, dies gilt über alle Branchen hinweg. Dies gilt auch weiterhin, wenn man die anderen Kooperationsformen, die Parmentola et al. (2020) auch aufführt, mit in die Betrachtung einbezieht. Bei STRESS und MARTE handelt es bei der kooperativen Forschung weiterhin um die wichtigste Kooperationsform. Im Fall von IMAST ist die kooperative Forschung gleichbedeutend den wissenschaftlichen Publikationen in referierten Zeitschriften und Büchern. Beim Cluster BIOCAM ist mit 62% die kooperative Forschung hinsichtlich ihrer Relevanz nur auf dem zweiten Platz (die Publikationen sind mit 87% erstplaziert). Bei Parmentola et al. (2020) ist darüber hinaus eine unterschiedliche Relevanz der Kooperationsformen in Abhängigkeit des fachlichen Hintergrunds zu erkennen.

Die Verbreitung der verschiedenen Arten von Kooperationen differiert stark zwischen den einzelnen Disziplinen. Während unidirektionale Kooperationen, also von der Wissenschaftlerin bzw. dem Wissenschaftler zum Unternehmen z.B. in Form von Seminaren und Konferenzen, bei den meisten Fachdisziplinen vorzufinden sind, finden sich zweidirektionale Kooperationen, wie z.B. öffentliche Forschungsprogramme oder Auftragsforschung und ganzheitliche Kooperationsansätze, u.a. in den technischen Disziplinen (Kotiranta et al. 2020: 2).

Die Studie von Czarnitzki et al. (2000) hat die Relevanz verschiedener Kooperationsformen der Wissenschaft mit der Wirtschaft untersucht. Angegeben ist die Relevanz auf Basis der Einschätzung der Bedeutung auf einer 4stufigen Skala von 0 = keine Bedeutung bis 3 = große Bedeutung. Ihre Ergebnisse werden differenziert nach Universitäten, Fachhochschulen, Technische Universitäten sowie den vier großen außeruniversitären Forschungseinrichtungen (Max-Planck, Helmholtz, Fraunhofer, Leibniz) dargestellt (Czarnitzki et al. 2000: 18; Tabelle 4.2.4, reduzierte Darstellung).

4. Empirische Ergebnisse

Tabelle 4.2.4

Relevanz verschiedener Kooperationsformen der Wissenschaft mit der Wirtschaft

	Uni	TU	FH	MPG	HGF	FhG	WGL
Gemeinschaftsforschung bzw. Forschungscooperationen mit Unternehmen	1,6	2,1	1,7	1,6	1,7	2,9	2,2
Auftragsforschung für Unternehmen	1,2	1,8	1,4	0,3	1,2	2,9	1,3

Die Ergebnisse machen deutlich, dass kooperative Forschung unabhängig vom Organisationstyp eine der wichtigsten Kooperationsformen ist. Besonders relevant ist sie für die Fraunhofer-, aber auch für die Leibniz-Institute und die technischen Universitäten. Außerdem ist zu erkennen, dass die Auftragsforschung mit Ausnahme der Fraunhofer-Institute (hier ist sie genauso wichtig wie die kooperative Forschung) eine geringere Bedeutung als die kooperative Forschung hat.

Die deutschlandweite Befragung von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern und Institutsangehörigen im Rahmen des Innovationsbericht NRW hat ebenfalls die Bedeutung der unterschiedlichen Interaktionsformen erhoben (Rothgang et al. 2020), eine differenzierte Auswertung nach den unterschiedlichen Akteuren des Wissenschaftssystems wie bei Czarnitzki et al. (2000) ist möglich, aber aktuell noch nicht verfügbar.

Während es sich bei der Studie von Czarnitzki et al. (2000) um eine Untersuchung handelt, die auf einer deutschlandweiten Befragung mit Fokus auf den Natur- und Ingenieurwissenschaften basiert, finden sich in der Literatur noch weitere kleinere Erhebungen, die Rückschlüsse auf die Bedeutung/Verbreitung der einzelnen Kooperations- und Transferformen zulassen:

Bei der Befragung an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg von Rosner/Weimann (2003: 63) wird festgestellt, dass es sich beim Kanal „gemeinsame Forschung“ mit 41 Nennungen um die wichtigste Kooperationsform handelt. Die zweitwichtigste Kooperationsform ist der Erfahrungsaustausch (informelle Interaktionen) mit 23 Nennungen.

Lessmann/Rosner (2004: 8) zeigen aus Perspektive der Unternehmen ($N = 165$, Mehrfachantwort möglich), dass 55 Unternehmen angaben, Hochschulen oder öffentliche Forschungsinstitute bei der Produktenwicklung einzubeziehen, 21 gaben an Gutachteraufträge an diese zu erteilen und 10 sie mit der Produktenwicklung zu betrauen. Rosenfeld und Roth (2004: 13) geben ebenfalls einen Überblick zur Bedeutung der unterschiedlichen Formen der Kooperation aus Unternehmensperspektive. Demnach haben informelle Kontakte (Erfahrungsaustausch) eine viel größere Bedeutung als formalisierte Formen der Kooperation wie FuE-Aufträge, Kooperation und Gutachten (Tabelle 4.2.5).

Tabelle 4.2.5

Bedeutung der unterschiedlichen Formen der Kooperation aus Unternehmensperspektive

	Verarbeitendes Gewerbe	Unternehmensnahe Dienstleistungen	Sonstige Branchen	Unternehmens insgesamt
Erfahrungsaustausch	81,1%	74,8%	72%	75,8%
Gutachten	8,1%	11,7%	16%	12,7%
Kooperationsforschung	48,6%	23,3%	52%	33,1%
Auftragsforschung	8%	2,9%	16%	6,1%

4. Empirische Ergebnisse

Die Kooperationen sind im Vergleich zu den FuE-Aufträgen und Gutachten wiederum deutlich relevanter. Böttcher (2004: 107) zeigen, dass Beratungsgespräche/Gutachten sowie ein lockerer Informationsaustausch von Bedeutung sind. Bei Hagen (2006: 225) sind mit 49 Nennungen durch die befragten Professorinnen und Professoren „Kurzauskünfte, Beratung“ die meistgenutzte Form des Erkenntnis- und Wissenstransfers ($n = 75$). Auf die „Fachgutachten, Prüfzeugnisse“ entfallen 25, auf die „Forschungsaufträge, Auftragsforschung“ 32 und auf „Gemeinsame Projekte mit FuE Partnern“ 34 Nennungen. Nach Knappe (2006: 71) sind Forschungsaufträge aus Perspektive der Universität sowie der Forschungseinrichtungen die wichtigste Transferform. Beratung und Gutachten sind hingegen von vergleichsweise geringerer Bedeutung. Lessmann (2006: 99) stellen die Bedeutung der unterschiedlichen Kooperationsformen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aus Perspektive der Unternehmen dar. Die Ergebnisse werden differenziert nach Branchenzugehörigkeit (Verarbeitendes Gewerbe, unternehmensnahe Dienstleistungen, sonstige Branchen) dargestellt. Angegeben ist, wie viel Prozent der Unternehmen die jeweilige Kooperationsform jeweils nutzen (Mehrfachnennungen waren möglich). Der Erfahrungsaustausch (informelle Interaktionen) ist demnach die wichtigste Kooperationsform. Die kooperative Forschung ist im Vergleich zur Auftragsforschung bzw. der Erstellung von Gutachten vergleichsweise relevanter. Dies gilt für alle abgebildeten Branchen.

Arvanitis/Wörter (2007: 9) können zeigen, dass informelle Kontakte/generelle Informationen eine deutlich höhere Bedeutung haben als Forschung bzw. Beratung. In der Untersuchung von Eibel (2009: 269) ist die gemeinsame Durchführung von Forschungsvorhaben mit einem Wert von 2,49 an der Karl-Franzens-Universität die wichtigste Form der Zusammenarbeit mit externen Partnern. Informelle Kontakte zu informationsanfragen werden mit 2,13, Beratungs-Gutachtertätigkeiten mit 1,48 und die Auftragsforschung mit 1,44 bewertet. Die Studie von Koglin (2011: 109 und 124) stellt die Häufigkeit der Nutzung von Kooperationsformen aus Perspektive der Hochschulen und der Unternehmen dar (Tabelle 4.2.6). Häufigkeit wird definiert als Anteil derer, die angaben, im Untersuchungszeitraum die jeweilige Kooperationsform praktiziert zu haben (Koglin 2011: 110). Mit einer durchschnittlichen Bedeutung von 1,9 ist die Kooperationsforschung die wichtigste Kooperationsform (im engeren Sinne) mit den Fachhochschulen aus Sicht der Unternehmen. Der Auftragsforschung (1,4), den Prüfaufträgen/Gutachtertätigkeiten (1,1) und den Beratertätigkeiten wird eine vergleichsweise geringere Bedeutung beigemessen (Koglin 2011: 125).

Tabelle 4.2.6

Häufigkeit der Nutzung der jeweiligen Transferkanäle

	Perspektive der Hochschulen	Perspektive der Unternehmen
Kooperationsforschung	47,8%	72,2%
Auftragsforschung	38,5%	44,4%
Beratertätigkeiten	49,0%	22,8%
Prüfaufträge, Gutachtertätigkeiten	20,5%	27,7%

4.3 Mechanismen des Wissensaustauschs: Erwartungen

4.3.1 Kontext und Vorgehensweise

Unter „Erwartungen“ werden im Folgenden die Vorstellungen der Akteure hinsichtlich der mit dem Projekt für die Akteure individuell und/oder kollektiv für ihre Organisation verbundenen Nutzen und Kosten verstanden. Akteure sind die in einem Kooperationsprojekt zwischen Wissenschaft und Wirtschaft auf Unternehmensseite und einer kooperierenden Wissenschaftseinrichtung

4. Empirische Ergebnisse

engagierten Personen. Angesprochen sind spezifische, mit dem Projektengagement wechselseitig verbundene Erwartungen. Darüber hinaus sind Erwartungen genereller Natur wie etwa, dass sich die Projektpartner an die mündlich geschlossenen oder schriftlich fixierten Vereinbarungen halten und die im Geschäftsverkehr üblichen Normen beachten, nicht getrennt zu untersuchen.

Erwartungen können sich sowohl auf die seitens der Kooperationspartner erbrachten Leistungen beziehen, einschließlich deren Weitergabe von „*tacit knowledge*“, als auch darauf, dass es gemeinsam gelingt, die anvisierten technologischen Aufgaben zu lösen. In den weitaus meisten Fällen der uns hier interessierenden Kooperationsprojekte dürften die wesentlichen Parameter der Konstellation, die der Entscheidung zum Kooperationseintritt zu Grunde liegt, den Handelnden bekannt bzw. mit hoher Wahrscheinlichkeit abschätzbar sein. Die an WU-Kooperationsprojekte geknüpften Erwartungen stehen meist in Entscheidungskontexten, die durch einen relativ hohen Grad von Berechenbarkeit geprägt sind, und sich somit annäherungsweise durch ein einfaches Nutzen-Kosten-Kalkül beschreiben lassen.

Bei Analyse der Erwartungen der Akteure sind einige Voraussetzungen zu beachten:

- (i) Erwartungen und deren Erfüllung sind auf individueller Ebene stets in vielschichtigen Motivationen der Einzelnen verankert sowie auf organisationaler Ebene Teil des kollektiv geteilten Erwartungsbildes der kooperierenden Organisation, das unter anderem durch die vorherrschende Auffassung von den Zielen der Organisation und durch deren Organisationskultur bestimmt ist. Erwartungen lassen sich daher nur bedingt auf einfache Aussagen reduzieren.
- (ii) Erwartungen hängen zwangsläufig von der Art des betrachteten Kooperationsprojekts ab, die Möglichkeiten aus empirischen Befunden zu einzelnen Projekten auf die Gesamtheit aller zwischen Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen realisierten Projekte zu schließen, sind daher naturgemäß begrenzt.
- (iii) In WU-Kooperationen können auf beiden Seiten mehrere Akteure beteiligt sein, deren persönliche Erwartungen weder untereinander noch mit den kollektiven „Erwartungen“ ihrer Organisation übereinstimmen müssen.
- (iv) Erwartungen sind in der Regel im Zeitablauf nicht stabil, sondern verändern sich im Laufe der Durchführung eines Kooperationsprojekts.

An Kooperationsprojekte geknüpfte Erwartungen werden in der Forschungsliteratur zumeist im Rahmen von standardisierten Befragungen oder Akteurs- bzw. Stakeholder-Interviews untersucht (z.B. Koglin 2011; Schönau 2012), wobei wie in ähnlich gelagerten Ermittlungen von Stimmungsbildern, z.B. bei der Erhebung von Konjunkturerwartungen (zu diesen Kirchler 1995: 273), mit den gängigen Erhebungsmethoden nur ein vereinfachtes Bild der Erwartungen gewonnen werden kann. Gleiches trifft auf einen anderen Forschungsansatz zu, der darin besteht, die Motivationen der Akteure zu untersuchen (z.B. Lam 2010; Orazbayeva et al. 2019; Orazbayeva 2020). Handlungsmotive sind nicht identisch mit Erwartungen, sind aber inhaltlich ähnlich gelagert.

Erwartungen der einzelnen Akteure werden insbesondere bestimmt durch:

- i die Einschätzung des Kooperationsangebots und der in ihm schlummernden Potenziale sowie der Qualitäten der potentiellen Kooperationspartner,
- ii ihre individuellen Motivationen – aus wirtschaftspsychologischer Sicht „aktivierende Prozesse mit richtungsgebender Tendenz“ (Wiswede 1995: 59),
- iii einschlägige Vorerfahrungen der Akteure mit ähnlichen Kooperationsprojekten,
- iv den Einfluss emotionaler Faktoren (Hinweis von Kirchler 1995: 127) sowie nicht zuletzt

4. Empirische Ergebnisse

- v normative Handlungsorientierungen seitens der Organisationen, in welche die Akteure eingebunden sind.

Der Zusammenhang zwischen in empirischen Untersuchungen erfragten Kooperationsmotiven und genannten Erwartungen ist vor diesem Hintergrund stets vermittelnder Natur. Die empirischen Befunde zu Erwartungen und Motivationen können aber nicht gleichgesetzt werden. Die Autoren der hier ausgewerteten Arbeiten neigen im Zweifelsfall dazu, eher auf „Motive“ als auf „Erwartungen“ Bezug zu nehmen (z.B. Lam 2010; zum generellen Trend in der Literatur Vick, Robertson 2017). Das ist einerseits verständlich, weil die Untersuchung von Motivationen auf Basis geäußerter Erwartungen sich als analytisch anspruchsvollere Vorgehensweise erweist. Jedoch kann beim Schluss von Erwartungen auf Motivationen etwa die starke Abhängigkeit der Erwartungen vom konkreten Projektkontext aus dem Blick geraden.

Die Anzahl empirischer Untersuchungen zu den Erwartungen der Akteure an WU-Kooperationsprojekten ist nach unseren Recherchen relativ begrenzt. In noch stärkerem Maße gilt dies für die Frage, inwieweit die ursprünglichen Erwartungen, welche die Akteure in ihr Kooperationsengagement gesetzt hatten, in Erfüllung gegangen sind. Hierzu liegen nach unseren Recherchen fast ausschließlich pauschale, oftmals auf einer einfachen Skalierung basierende Einschätzungen vor, die aus standardisierten Befragungen oder Interviews gewonnen wurden. Dazu gehört die Frage „Wurden Ihre Erwartungen erfüllt?“ und die entsprechende Einschätzung auf einer 5- oder 10 Punkte-Likert-Skala. Solche Einschätzungen können für systematische Verzerrungen anfällig sein (zur generellen Thematik Glaser/Strauss 2008; Lamnek 2005), zumal wenn sie im Rahmen von Evaluationsaufträgen erhoben wurden, die im Falle negativer Beurteilungen Sanktionen nach sich ziehen könnten. So könnten befragte Stakeholder mit Blick auf eine mögliche Partizipation an künftigen Fördermaßnahmen geneigt sein, den Nutzen des angesprochenen Programms zu übertrieben und seine Schwächen herunter zu spielen.

Trotz der genannten Schwächen von Akteurs-Befragungen, sind diese in empirischen Untersuchungen mangels anderer Untersuchungsinstrumente, die über Erwartungen und deren Erfüllung Auskunft geben könnten, unentbehrlich. Für die Beurteilung von Kooperationen bietet zudem die Verwendung indirekter, leichter messbarer Indikatoren die Möglichkeit von Rückschlüssen, ob die in die Zusammenarbeit gesetzten Erwartungen erfüllt worden sind. Hier könnte zum Beispiel die zeitliche Dauer von Kooperationsbeziehungen berücksichtigt werden oder die Frage, ob Kooperationsprojekte zu Nachfolgeprojekten geführt haben.

4.3.2 Erwartungen und ihre Erfüllung: Die Wissenschaftsseite

Wer sind die Akteure, wer die Stakeholder?

Akteure auf individueller Ebene sind alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die an der Anbahnung und Durchführung eines Kooperationsprojekts Wissenschaftsunternehmen beteiligt sind oder an den daraus resultierenden Projektarbeiten mitwirken. Individuelle Stakeholder sind Angehörige der involvierten Wissenschaftsorganisation, für die das Projekt und dessen Ergebnisse relevant sind oder die von diesem betroffen sind, ohne selbst im Projekt engagiert zu sein.

Auf organisationaler Ebene tritt in den meisten Fällen eine Einheit einer größeren Wissenschaftsorganisation als formeller Kooperationspartner in Erscheinung. Die ist in den meisten Fällen ein Institut oder An-Institut einer Universität oder Fachhochschule bzw. ein rechtlich unabhängiges mit öffentlichen Geldern gefördertes Forschungsinstitut. Organisatorischer Stakeholder ist die gesamte Organisation, also eine Hochschule als Ganzes oder beispielsweise eine Fakultät.

4. Empirische Ergebnisse

Die Beziehungen zwischen individuellen Akteuren und ihren Organisationen unterscheiden sich im Wissenschaftsbereich grundlegend von denjenigen in Unternehmen. Für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gilt die im Grundgesetz garantierte Freiheit von Wissenschaft und Forschung. Anders als Mitarbeiter von Unternehmen sind sie an den Hochschulen keiner Weisungsbefugnis seitens ihrer Organisation unterworfen. Die Projektverantwortlichen auf Wissenschaftsseite agieren in Kooperationsprojekten weitgehend souverän (Reisswig 2013). Hierarchische Strukturen beschränken sich auf die unmittelbar am Projekt Mitwirkenden, der Grad ihrer Ausprägung ist u.a. von der organisationsspezifischen Organisationskultur abhängig.

Erwartungen und Motivation der Akteure und Stakeholder

Auf Seiten der Hochschulen ist damit zu rechnen, dass die Erwartungen der federführend beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Projektanbahnung und -durchführung in erheblichem Maße die individuelle Handschrift des oder der Hauptakteure tragen. Die Universitätsleitung wird sich dabei in der Regel nicht in die inhaltliche Betreuung des Kooperationsprojekts einmischen und die Projektausführenden gewähren lassen, jedenfalls solange keine generellen Regularien (z.B. Datenschutzbestimmungen) verletzt werden und gegen keine Finanzierungsregeln verstößen wird.

Zu den Erwartungen, die Hochschulforschenden in ihre Beteiligung in Projektkooperationen setzen, und den Motivationen, die sie zu einem solchen Engagement veranlassen, liegen etliche Arbeiten vor (Koglin 2011; Lam 2010; Orazbayeva 2020; Orazbayeva et al. 2019, insbesondere 110ff.⁷; Reisswig 2013; Roessler, Duong, Hachmeister 2015, Schönau 2012). Diese vermitteln selektive, aber authentische Einblicke in die Motivationslage der Forschenden. Es ist davon auszugehen, dass sie im Wesentlichen ein korrektes Bild der Erwartungen/Motivationen vermitteln, wenn auch ein repräsentatives Gesamtbild eine generelle Bestandsaufnahme des Kooperationsgeschehens zwischen Wissenschaft und Wirtschaft voraussetzen würde. Eine solche liegt für Deutschland bislang nicht vor. Auch in den USA, für die das Transfergeschehen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft besser dokumentiert ist, beschränken sich die Bestandsaufnahmen auf bestimmte wichtige Segmente des Transfergeschehens wie die Hochschulpatente/-lizenzen oder die Rolle der Universitätstransfereinrichtungen, während viele weniger sichtbare Aspekte von Kooperationen in der Transferforschung nicht systematisch erfasst werden (die Berichte der AUTM⁸ sind ein Beispiel für einen Bericht einer Bundesbehörde: U.S. Department of Energy 2018).

Untersuchungen darüber, was Hochschulwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler veranlasst, sich in Kooperationen zu engagieren, weisen darauf hin, dass die zugrundliegenden Motivationskonstellationen mehrere Motive umfassen und darüber hinaus ein erheblicher Forschungsbedarf zur Entschlüsselung bislang schlecht verstandener Motive besteht (Orazbayeva 2020: 97). Während im öffentlichen Diskurs über den Wissenstransfer in der Vergangenheit finanzielle Motive in den Vordergrund gerückt sind in Gestalt insbesondere der Diskussion um die rechtliche Regelung der Frage der Hochschulpatente, stellt sich in Interviews und standardisierten Befragungen die

⁷ Orazbayeva et al. 2019 untersuchen auf der Basis einer umfassenden Befragung europäischer Hochschulwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler vorrangig solche Formen der Kooperation, die im Zusammenhang mit Hochschulbildungsaktivitäten stehen. Methodischer Ansatz und Ergebnisse sind aber auch für Projektkooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Allgemeinen von Interesse und werden von den Autorinnen auch in diesem Sinne interpretiert. Orazbayeva (2020) konzentriert sich ebenfalls auf „education-driven“ Kooperationsaktivitäten, widmet allerdings den sonstigen Projektkooperationen einen eigenen Abschnitt (110ff.).

⁸ AUTM – früher als „Association of University Technology Managers“ bekannt, tritt heute nur noch unter dem Kürzel AUTM auf.

4. Empirische Ergebnisse

Lage anders dar. Extrinsische Motive sind nicht nur monetärer Natur. Ebenso wichtig sind Prestige- und Karriereaspekte bzw. die Chance, durch die Erschließung zusätzlicher Finanzierungsquellen die eigenen Forschungsmöglichkeiten zu erweitern (mehr Personal an einem Lehrstuhl, breiteres Themenspektrum).

Zu den extrinsischen Motiven hinzu kommen bedeutende intrinsische Motive wie ein Interesse daran, Zugang zu Forschungsaufgaben zu erhalten, welche die Einbindung von Praxispartnern voraussetzen, ein technologisches Problem zu lösen oder die Aussicht auf den Erwerb von ansonsten kaum zugänglichen Praxiswissen (Lam 2010). Hinzu treten soziale Motive, wie das Bestreben einen hilfesuchenden Unternehmer bei der Lösung eines technischen Problems zu unterstützen (Orazbayeva et al. 2019). Die Autorinnen der ausgewerteten Arbeiten kommen – angesichts der auf Verwertungssaspekte fokussierten Diskussion in Deutschland um Kooperationen etwas überraschend – zu dem Ergebnis, dass bei einer Gewichtung der Motive die intrinsischen gegenüber den extrinsischen Motiven dominieren (Lam 2010; Orazbayeva 2020; Orazbayeva et al. 2019; der Sache nach ähnlich Koglin 2011).

Obgleich die Universitätsleitungen inzwischen in erheblichem Maße dazu neigen, Kooperationen der Hochschulprofessuren mit den Unternehmen zu unterstützen, bestehen offenbar noch Unterschiede zwischen den Universitäten im Ausmaß des Engagements für die die *3rd mission* und darunter insbesondere für den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Unternehmen (Reisswig 2013: 241). Auch ist die Akzeptanz für ein solches Engagement selbst in den Universitätsbereichen, die aus fachlicher Sicht eigentlich dafür prädestiniert sein müssten, unterschiedlich ausgeprägt (Schönau 2012). Zu beobachten war im Zuge der Umorientierung auf die *3rd mission* gleichzeitig, dass die Kooperationsbeziehungen mit Unternehmen durch die Gründung von An-Instituten in vielen Universitäten in den zurückliegenden Jahrzehnten starken Auftrieb erhalten haben.

Für Fachhochschulen spielt das Thema der Projektkooperationen mit Unternehmen insgesamt eine weitaus größere Rolle als für Universitäten (Warnecke 2017), einschließlich ihrer für solche Kooperationen besonders disponierten Fachbereiche und Institute. Bestehende Kontakte und das beiderseitige Interesse an ähnlichen Fragestellungen aus jeweils unterschiedlichen Perspektiven ebnen den Weg zu gemeinsamen Forschungsprojekten (Koglin 2011: 112f.). Roessler et al. (2015: 29ff.) argumentieren in ihrer Untersuchung auf Basis ihrer eigenen interviewbasierten Recherchen, dass Fachhochschulen sich im Unterschied zu den Universitäten, für welche Engagement und enge Vernetzung in bzw. mit der wissenschaftlichen Community von zentraler Bedeutung ist, primär einem gesellschaftlichen Auftrag verpflichtet fühlten, der einen Beitrag zur Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen beinhaltet (ähnlich Koglin 2011). Hierbei geht es nicht zuletzt um ein Engagement der Hochschule in ihrem regionalen Umfeld und ein für die Fachhochschulen spezifisches Vernetzungsideal, welches enge Kontakte mit Unternehmen der Regionen, öffentlichen Einrichtungen und nicht-gewinnorientierten Organisationen die gleiche Bedeutung zuminisst wie den akademischen Kontakten.

Auch an den Fachhochschulen hat sich das Klima für ein Projektengagement der Professorinnen und Professoren mit der Wirtschaft in den zurückliegenden Jahrzehnten positiv gewandelt. Die hierbei auftretenden Vorbehalte waren aber von vornehmerein weitaus geringer ausgeprägt als an den Universitäten. Zum einen ist die Praxisorientierung von vornherein ein Teil der Organisationskultur der Fachhochschulen, zudem hatten viele Fachhochschulprofessorinnen und -professoren vor ihrem Dienstantritt eine berufliche Laufbahn in Unternehmen hinter sich, was ihre Aufgeschlossenheit für Kooperationen förderte. Festzuhalten ist, dass das institutionelle Umfeld in den Fachhochschulen für Projektkooperationen der Professorinnen und Professoren mit Unternehmen

4. Empirische Ergebnisse

sich seit dem verstärkten Bekenntnis der Hochschulpolitik zur *3rd mission* sich zunehmend intensiviert hat. Die Hochschulleitungen sind an der Anknüpfung langfristiger Kooperationsbeziehungen mit den Unternehmen interessiert, die ihren Ausdruck z.B. in formalisierten strategischen Partnerschaften finden können (Roessler et al. 2015: 33 und 42). In deren Rahmen geht es nicht nur um den Transfer von Forschungsergebnissen in die Unternehmen, sondern auch um den Import externer Expertise in die Hochschulen, der sich z.B. in der Einbeziehung von Unternehmensvertretern in die akademische Lehre äußern kann.

Evidenz zur Erfüllung der Erwartungen

Die vorliegenden Untersuchungen liefern anekdotische Evidenz zur Erfüllung der in Projektkooperationen engagierten Professorinnen und Professoren, die überwiegend auf Interviews der Forschenden basiert (Koglin 2011; Orazbayeva 2020; Reisswig 2013; Roessler et al. 2015; Schönau 2012). Personen aus dem weiteren Kreis der in den Kooperationsprojekten engagierten Hochschulmitarbeiter werden dabei in der Regel nicht befragt. Einer Generalisierung der Ergebnisse aus einzelnen Interviews, die Repräsentativität für sich beanspruchen würde, sind engste Grenzen gesetzt.

Zum einen ist zu beachten, dass die Hochschulen an sich schon einen nicht unerheblichen Grad an Heterogenität aufweisen und auch die Ausgangsbasis für Projektkooperationen mit der Wirtschaft in den Hochschuldisziplinen äußerst unterschiedlich ist. Erwartungen, die seitens der Universitäten und Fachhochschulen an Projektkooperationen gerichtet werden, unterscheiden sich aufgrund des unterschiedlichen Selbstverständnisses der Hochschulen des jeweiligen Typs stark voneinander. Ingenieurwissenschaften, naturwissenschaftliche Fächer, die theorieorientierten Grundlagen-disziplinen der IuK-Technologien, sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Fächer und die Geisteswissenschaften bieten unterschiedliche, zum Teil sehr starke, zum Teil aber auch nur geringe Ansatzpunkte für Kooperationen. Zum anderen steht die Vielfältigkeit des Projektgeschehens Verallgemeinerungen im Wege.

Allerdings sprechen einige Indizien dafür, dass in die Projektkooperationen mit Unternehmen seitens der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gesetzte Erwartungen bislang wohl im Großen und Ganzen erfüllt wurden: In den vorliegenden Studien wird wiederholt von der Absicht projekterfahrener Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler berichtet, sich auch künftig in Kooperationsprojekten zu engagieren bzw. sporadische Kooperationen zu verstetigen und langfristige Partnerschaften zwischen den Organisationen Hochschule und Unternehmen zu befürworten (so das Interesse an nachhaltigen Kooperationsbeziehungen, vgl. Koglin 2011: 115f.). Solche Initiativen stoßen im Allgemeinen auf die Unterstützung der Hochschulleitungen. Es ist wohl davon auszugehen, dass der Kreis der an Projektkooperationen beteiligten in den zurückliegenden Jahrzehnten gewachsen ist und sich zunehmend Formen der Projektkooperation verbreiten, die in einem höheren Maße mit Wissenstransfer verbunden sind. Darauf weist zumindest hin, dass die zuletzt auf Bundesebene initiierten Förderprogramme wie der Spaltencluster-Wettbewerb und das Forschungscampus-Programm eine geeignete Basis dafür bieten und gleichzeitig häufig neue intermediaire Organisationen involviert sind, die den Wissenstransfer verstärken können. Allerdings fehlt eine aussagekräftige Statistik, die dies belegen könnte.

4. Empirische Ergebnisse

4.3.3 Erwartungen und ihre Erfüllung: Die Unternehmensseite

Wer sind die Akteure, wer die Stakeholder?

Als Kooperationspartner der Wissenschaftseinrichtungen in Wissenstransferbeziehungen treten Unternehmen jeder Größe in Erscheinung, abgesehen von Kleinstunternehmen und Soloselbständigen. Hierbei dominierende Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, während die Dienstleistungssektoren allenfalls durch große Dienstleister wie Telekom und DHL sowie die Forschungsdienstleister und Ingenieurbüros vertreten sind. Teilweise vertreten sind aber auch Logistik- und Handelsunternehmen, die insbesondere in hohem Maße von neuen IT-Lösungen profitieren können. In dem Maße, in dem der (wechselseitige) Wissenstransfer auch auf sozial- und geisteswissenschaftliche Fachdisziplinen ausgeweitet wird, kommen auch Dienstleistungsunternehmen bzw. nichtgewinnorientierte Dienstleister anderer Bereiche in Betracht. Gegenüber der Einbindung ingenieurwissenschaftlicher und naturwissenschaftlicher Bereiche ist dies allerdings ein marginales Phänomen.

Größere Unternehmen sind zumeist durch der Firmenzentrale untergeordnete Organisationseinheiten vertreten, die je nach den im Unternehmen jeweils geltenden Organisationsprinzipien über einen mehr oder weniger hohen Grad der Selbständigkeit in ihren Entscheidungen verfügen. Größere mittelständische Unternehmen bzw. Großunternehmen verfügen in der Regel über eigene Forschungskapazitäten. Bei der kooperierenden Organisationseinheit wird es sich in diesem Fall um die FuE-Abteilung oder eine von deren Untereinheiten in Großunternehmen handeln. Faktischer Kooperationspartner der kooperierenden Wissenschaftseinheit ist die für das Kooperationsprojekt zuständige Organisationseinheit.

Diese wird auf Seiten des Unternehmens durch dessen Projektleiter, den zentralen individuellen Akteur auf Unternehmensseite, repräsentiert. Weitere individuelle Akteure sind die auf Seiten des Unternehmens am Projekt mitwirkenden Personen. Eine Übereinstimmung der Interessenlagen und Erwartungen der individuellen Akteure mit dem kollektiven Ziel- und Wertesystem der Gesamtorganisation kann nicht von vornherein unterstellt werden. Vielmehr können wie stets in derartigen organisationalen Zusammenhängen die mit dem Prinzip-Agent-Verhältnis stets möglichen Divergenzen und Konflikte auftreten. Die Stellung des Projektleiters und seines Teams in der Gesamtorganisation und FuE-Unterorganisation hängen nicht zuletzt von seiner Kompetenz und Durchsetzungsfähigkeit ab. Günstig für die Durchführung des Projekts und die Initiierung möglicher Anschlussprojekte kann es sein, wenn der Projektleiter im Unternehmen die Rolle eines *facilitators* und/oder Informationsbrokers spielt, also eine starke Stellung im informellen Machtgefüge seiner Firma innehat und gleichzeitig das mit dem Projekt verbundene Wissen in die Unternehmensorganisation hinein verbreitet.

Stakeholder des Kooperationsprojekts auf Unternehmensseite sind all diejenigen Personen, die aufgrund ihrer Stellung im Unternehmen ein besonderes Interesse am Gelingen des Projekts besitzen. Hierunter fallen auch solche individuellen Akteure, die dem Projekt gegenüber skeptisch oder gar ablehnend gegenüberstehen. Die Existenz solcher Konstellationen kann in größeren Unternehmen bei als strategisch wichtig erachteten Projekten, insbesondere beim Engagement auf technologischem Neuland oder bei der Eröffnung neuer Produktlinien als wahrscheinlich gelten.

Erwartungen und Motivation der Akteure / Stakeholder

Die Erwartungsbildung läuft auf Seiten des kooperierenden Unternehmens prinzipiell anders als bei den Hochschulen. Hier ist der zwecksetzende Wille der Organisation maßgebend, der sich in

4. Empirische Ergebnisse

der Weisungs- und Kontrollbefugnis des Unternehmers, der Unternehmensleitung oder der Leitung der zuständigen Unternehmenseinheit in einem größeren Unternehmen artikuliert. Mit anderen Worten, die Erwartungen der Unternehmensleitung stehen im Vordergrund. Die Erwartungen der einzelnen am Projekt beteiligten Unternehmensmitarbeiter treten in den Hintergrund. Sie werden diese, zumindest nach außen hin, in aller Regel als die eigenen Erwartungen vertreten.

Erwartungen der Unternehmen in Wissenschaftskooperationen sind ebenso vielfältig wie die dabei möglichen Projektkonstellationen. Von den Wissenschaftspartnern wird vor allem fachliche Kompetenz erwartet (Koglin 2011:129f.). Stets dominiert das Anliegen, in Wissenschaftseinrichtungen vorhandenes Wissen abzuschöpfen und für die eigenen betrieblichen Zwecke zu instrumentalisieren bzw. externe Akteure in die Generierung neuen Wissens, welches später wirtschaftlich verwertbar sein soll, im Rahmen eines Kooperationsprojekts einzubeziehen.

Der hier geübte *Science-to-business*-Wissenstransfer ist für das Unternehmen nur dann attraktiv, wenn sich die anvisierten Wissensbestände nicht auf anderem Wege zu geringeren Kosten beziehen lassen, z.B. aus Open Science – Quellen. Unternehmen werden also in den meisten Fällen die Entscheidung über die Aufnahme einer Kooperationsbeziehung einem Opportunitätskostenkalkül unterziehen. In dieses geht auch die Einschätzung der mit einer Kooperation verbundenen Risiken ein wie, beispielsweise, der mögliche unerwünschte Abfluss von *tacit knowledge*. Falls wirtschaftlich verwertbare Resultate eines geplanten Projekts in Aussicht stehen, werden in vielen Fällen frühzeitig Absprachen über den Umgang mit daraus abzuleitenden Eigentumsrechten bzw. die wissenschaftliche Verwertung der Projektergebnisse in Form von Publikationen, Vorträgen usw. getroffen.

Die auf Unternehmensseite am Kooperationsprojekt beteiligten individuellen Akteure – Projektleiter, Projektmitarbeiter, zuständige Abteilungsleiter – verbinden mit dem Projekt in mehr oder minder starkem Maße persönliche Erwartungen, die im Konfliktfall der „Erwartung des Unternehmertums“ zuwiderlaufen können. Generell können die mit einem größeren Projekterfolg verbundenen innerbetrieblichen Einflussmöglichkeiten und der Neujustierung die Einflussverhältnisse im innerbetrieblichen Personalnetzwerk eine Rolle für das Verhalten der Einzelpersonen im Projektkontext spielen. Die extrinsische Motivation kann ebenfalls durch finanzielle Anreize für erfolgreiche Projektarbeit gefördert werden. Intrinsische Motive, wie der Wunsch ein vertracktes technologisches Problem zu lösen oder durch den Kontakt mit den Hochschulkollegen neues Wissen auf dem eigenen Fachgebiet zu erwerben, wie dies z.B. auch bei der Teilnahme an Weiterbildungsveranstaltungen der Hochschulen geschieht (hierzu Blank et al. 2015), sind ebenfalls im Spiel, wenn uns auch hierzu keine Studien vorliegen. Diese können dazu führen, dass etwa im Rahmen von Projekttreffen die Lösung der konkret diskutierten ingenieurwissenschaftlichen Problematik gegenüber den Unternehmensvorgaben dominierend für das Verhalten wird und somit auch beiläufig ein ungeplanter Wissenstransfer stattfindet.

Evidenz zur Erfüllung der Erwartungen

Die Frage, ob die Projektkooperation der Unternehmen mit Hochschulen und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen die Erwartungen der individuellen Akteure bzw. der Organisation erfüllt hat, wird in den einschlägigen Publikationen allenfalls indirekt behandelt. Dort, wo von einer partiellen Enttäuschung von Erwartungen berichtet wird, bezieht sich dies primär auf spezifische Gegebenheiten in einzelnen Projekten (z.B. Schönau 2012). Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, den Blick primär auf das faktische Kooperationsverhalten der Unternehmen zu lenken. Wer bereits positive Erfahrungen gesammelt hat, wird eher bereit sein, sich auf langfristige Kooperationsprojekte einzulassen. Für eine weit verbreitete positive Grundhaltung vieler Unternehmen, zumal der selbst forschenden, spricht denn auch die positive Resonanz vieler Unternehmen auf

4. Empirische Ergebnisse

die gerade in jüngster Zeit aufgelegten Förderangebote des Staates für FuE-Kooperationen. So interpretiert, spricht die in den zurückliegenden Jahrzehnten festzustellende Zunahme der Forschungscooperationen dafür, dass Unternehmen in der Vergangenheit positive Erfahrungen mit derartigen Kooperationen in dem Sinne gemacht haben, dass die damit verbundenen spezifischen Kooperationszwecke zumindest teilweise erfüllt wurden. Eine breit abgestützte empirische Evidenz aus durchgeföhrten Studien existiert jedoch bislang nicht.

Genauer gesagt können nur solche Kooperationen als Bestätigung früheren Kooperationserfolgs interpretiert werden, die tatsächlich an frühere Kooperationserfahrungen des Unternehmens bzw. der verantwortlichen individuellen Akteure anknüpfen. Bei rasch expandierendem gesamtwirtschaftlichen Kooperationsvolumen kann das nur auf einen Teil der neu abgeschlossenen Kooperationserfahrungen zutreffen. Allerdings könnte das Interesse von immer mehr Unternehmen daran, Kooperationen einzugehen, durch Berichte über gelungene Kooperationen verstärkt worden sein. Ins Gewicht fallen vermutlich auch andere Treiber der Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft: das zunehmende Eindringen wissensbasierter Technologieelemente in konventionelle Technologiefelder (elektronische Steuerungskomponenten, der Aufstieg wissensbasierter Industriezweige wie der Biotechnologie), sowie das gewandelte *Framing* der Innovationspolitik, die in der Ausgestaltung der Förderung stärker auf die Wissenschaftsbasierung setzt.

4.4 Mechanismen des Wissensaustauschs: Perspektiven, Unterschiede

Forschungscooperationen zwischen Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen unterscheiden sich in wesentlichen Beziehungen von F&E-Kooperationen zwischen Unternehmen. Wir sprechen im Folgenden zwei zentrale relevante Unterschiede an: Zum einen das Aufeinandertreffen gleichartiger bzw. unterschiedlicher Organisationskulturen (siehe auch den Abschnitt 4.6 zu den Hemmnissen), zum anderen die von den kooperierenden Unternehmen mit der Kooperation jeweils verfolgten Zwecke.

Wenn universitäre Einrichtungen und Unternehmen miteinander kooperieren, stoßen unterschiedliche Organisationskulturen aufeinander. Unternehmen sind trotz der von Managementinnovationen angetriebenen organisatorischen Veränderungen der zurückliegenden Jahrzehnte vielfach hierarchisch organisiert. Im Hochschulmilieu sind die Hierarchien dagegen vergleichsweise schwach ausgeprägt. Unternehmen sind eher an Forschungsergebnissen interessiert, die sich rasch in marktfähige Produktinnovationen bzw. anwendungsbereite Prozessinnovationen umsetzen lassen, Hochschullehrerinnen und -lehrer hingegen primär an Möglichkeiten, die technologischen Potenziale von Grundlagenforschungsergebnissen auszuloten. Zwischen den Universitäten und der Wirtschaft bestand vielfach über einen langen Zeitraum – einmal abgesehen von den Ingenieurwissenschaften – eine erhebliche Kulturschanke, deren Nachwirkungen trotz der Hochschulreformen der zurückliegenden Jahrzehnte heute noch spürbar sind. Hieraus resultieren teilweise immer noch existierende Vorbehalte auf beiden Seiten, welche die Kontaktanbahnung und Durchführung von Kooperationen erschweren. Für die Forschungscooperation von Unternehmen mit Unternehmen gilt all das nicht.

Bei der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen verfolgen die beteiligten Unternehmen sehr unterschiedliche Ziele: Die Skala der verfolgten Ziele reicht von der Lösung relativ trivialer technologischer Alltagsprobleme bis hin zu anspruchsvollsten Forschungsaufgaben, die auf die Entwicklung gänzlich neuer technologischer Lösungen hinauslaufen. Routineaufgaben werden mit dem Hochschul-Wissenstransfer ebenso verbunden wie das Angehen großer explorativer Forschungsprojekte. Generell gilt, dass große Unternehmen Forschungscooperationen mit der Wissenschaft eher dazu nutzen, Kompetenzen in technologischen Bereichen aufzubauen, die nicht im

4. Empirische Ergebnisse

Bereich ihres technologischen Kerngeschäfts liegen, bei kleineren Unternehmen hingegen der Fokus häufig im Bereich ihres technologischen Kerngeschäfts ruht (Santoro/Chakrabarti 2002).

Gemeinsam ist den Kooperationen zwischen Unternehmen und Wissenschaft und den Unternehmenskooperationen das Ziel der Unternehmen, Ergebnisse der Hochschul- und Institutsforschung für die eigenen Zwecke nutzbar zu machen. Kommt es im Ergebnis der gemeinsamen FuE-Anstrengungen zu Inventionen, deren patentrechtlicher Schutz sich anbietet, müssen sich die Kooperationspartner über die gemeinsame Regelung der geistigen Eigentumsrechte bzw. die Teilung möglicher Erträge einigen. Dieses Thema hat in der Forschung über Kooperationen zwischen Wissenschaft und Unternehmen eine besondere Aufmerksamkeit gefunden.

Ein Nebeneffekt solcher Kooperationen besteht darin, dass im Gegenzug in den Firmen generiertes Wissen in die Wissenschaftseinrichtungen fließt. Dazu gehört u.a. das Wissen über Bedarfe von Unternehmen und die Nutzung von Forschungsergebnissen durch Unternehmen, aber auch über Marktkonstellationen oder betriebsinterne Abläufe. Alle diese Aspekte beeinflussen die zukünftigen Forschungsaktivitäten der an den Kooperationen beteiligten Wissenschaftseinrichtungen und die Anlage zukünftiger Kooperationsprojekte.

All die oben genannten inhaltlichen Ansätze finden sich prinzipiell auch in Forschungskooperationen, die Unternehmen untereinander eingehen, allerdings mit unterschiedlichen Akzentsetzungen und Zweckorientierungen. FuE-Kooperationen zwischen Unternehmen sind im Allgemeinen streng zielorientiert und auf einen bestimmten, enger umgrenzten Verwendungszweck fokussiert, selbst dann, wenn sich die gemeinsame FuE im vorwettbewerblichen Raum bewegt. Kosten und Nutzen der Transaktionen werden gegenseitig relativ genau bilanziert. Die FuE-Kooperation bildet in vielen Fällen eine Komponente in einem umfassenderen Geflecht wechselseitiger Leistungsbeziehungen, z.B. im Rahmen der Beziehungen von Zulieferern und Endprodukttherstellern. Anders liegen die Dinge bei großen explorativen Technologieprojekten, bei der finanzielle Unternehmen auf FuE spezialisierte Joint Ventures gründen, um in einer gemeinsamen Anstrengung komplexe technologische Neuentwicklungen zu bewältigen. Dabei werden vielfach auch leistungsfähige Kooperationspartnern aus dem wissenschaftlichen Bereich einbezogen.

Die Ergebnisse bzw. Erfolge von Kooperationen variieren auch mit der Art der Kooperationen und den Zielsystemen der Akteure. Kooperationen mit Hochschulen sind für die beteiligten Unternehmen in bestimmten Fällen von großer Bedeutung, um Innovationen hervorzubringen und dadurch den Absatz aus neuen Produkten zu steigern. Fachhochschulen sind stärker als Universitäten in ihr regionales Umfeld eingebunden (Back/Fürst 2011; Warnecke 2017) und besonders als Partner für kleinere, weniger ambitionierte Kooperationsprojekte mit regionalen Unternehmen geeignet. Universitäten können zudem eine Wissensquelle für das Hervorbringen radikaler Innovationen sein (Belderbos et al. 2004). In der Literatur werden unterschiedliche Ergebnisse zu den Effekten von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft auf den Unternehmenserfolg diskutiert. Teilweise positiven Befunden (Stejskal et al. 2016; Hemert et al. 2013; Flor/Oltra 2005; Piperopoulos 2007) stehen auch Studien entgegen, die keine signifikanten Effekte finden (Vega-Jurado et al. 2010; Polo-Otero et al. 2011) oder zu differenzierten Ergebnissen gelangen (Eom/Lee 2010).

Von zentraler Bedeutung ist bei der Frage nach dem Zusammenhang zwischen Kooperationsaktivitäten und Unternehmensergebnissen neben der Art der Kooperation auch die Frage nach den untersuchten Erfolgsparametern (untersucht werden beispielsweise Beschäftigung, Wachstum, Patentanmeldungen oder auch Exporte). Darüber hinaus ist aber auch nach den Kontexten und Inhalten der Kooperationsaktivitäten zu fragen.

4.5 Mechanismen des Wissensaustauschs: Probleme in Kooperationen

Probleme im Rahmen der Kooperationsaktivitäten können an unterschiedlichsten Stellen auftreten. Dazu gehören organisationsinterne Herausforderungen etwa bei der Aufnahme des neuen Wissens. In Hochschulen können zudem interne bürokratische Prozesse den Wissenstransfer behindern (Rothgang et al. 2020). Ein weiterer Bereich, der Probleme verursachen kann, sind die Abstimmungsprozesse zwischen Hochschulen, anderen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen. Dabei kann es etwa sein, dass sich Zeitstrukturen unterscheiden (beispielsweise im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprozessen; vgl. Koglin 2011; Hagen 2006). Auch unterschiedliche Organisationskulturen können Kooperationsaktivitäten erschweren (López-Martinez et al. 1994).

Eine systematische Aufarbeitung der Probleme im Zusammenhang mit Kooperationsaktivitäten erfordert die Berücksichtigung der jeweiligen Spezifika. Auf Seiten der Wissenschaft gibt es Unterschiede zwischen Universitäten, Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen (Rothgang et al. 2020; Czarnitzki et al. 2000; Warnecke 2016). Unterschiedliche Forschungsorganisationen spielen dabei insbesondere in der Hinsicht eine Rolle, dass stärker anwendungsorientierte Organisationen wie z.B. die Fraunhofer-Institute sich in ihrer Organisationskultur unterscheiden. Die Kooperationen erfolgen teilweise auf Basis stärker anwendungsbezogener Themen als bei Unternehmen, von denen Forschungsprojekte zu langfristig relevanten strategischen Themen durchgeführt werden. Auf der Unternehmensseite ist u.a. nach der Unternehmensgröße, der Branche oder dem Technologiefeld zu unterscheiden.

Probleme hinsichtlich der Anbahnung und Durchführung von Kooperationen werden, wie sich herausgestellt hat, in der relevanten Literatur nicht unter dem Begriff „Problem“ diskutiert, die Literatur spricht vielmehr von Hemmnissen (*barriers/obstacles*). Autoren können vereinzelt aber Aspekte in der Literatur identifizieren, bei denen es faktisch um Probleme bei Kooperationen geht und der Begriff Hemmnis nicht verwendet wird, z.B. im Zusammenhang mit der Anbahnung von Kooperationen:

- Probleme, einen passenden Kooperationspartner zu finden (*challenges*) (Cervantes/Meissner 2014),
- Kooperationen für diejenigen zu realisieren, die hinsichtlich der Publikationen weniger dogmatisch sind (Gerbin/Drnovsek 2020).

Das gilt zum Teil auch im Zusammenhang mit der Durchführung von Kooperationen:

- verfahrenstechnische Starrheit in den Hochschulen (Alexander et al. 2020),
- Verwaltung des geistigen Eigentums (*challenges*) (Cervantes/Meissner 2014).

Allerdings werden diese Aspekte von anderen Autoren auch als „Hemmnis“ diskutiert, sodass wir uns dazu entschlossen haben, diesen Aspekt zusammen mit den Hemmnissen zu diskutieren.

4.6 Hemmnisse

Hemmnisse sind Faktoren, die über den Prozess des Wissensaustauschs in Form von Kooperationen zwischen zwei Organisationen (*collaboration, cooperation*) „schweben“ und diesen nachteilig beeinflussen können (Mascarenhas et al. 2020: 6). In der Literatur werden Hemmnisse vornehmlich unter den Begriffen *barriers* oder *obstacles* diskutiert. Die vorliegende Studie legt den Fokus

4. Empirische Ergebnisse

auf Hemmnisse bei Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Zur Frage hinsichtlich der Arten von Hemmnissen, die zu beobachten sind, finden sich viele Literaturquellen:

- Vick/Robertson (2018: 587) listet Hemmnisse für Kooperationen aus insgesamt zwölf unterschiedlichen Studien auf. Die von ihnen gefundenen Kooperationshemmnisse gliedern sie dabei in Hemmnisse, die einer soziopolitischen und einer kontextbezogenen Perspektive zu geordnet werden können.
- In der Arbeit von Wit-de Vries et al. (2019) werden Hemmnisse für Kooperationen identifiziert und in drei Hauptcluster eingeteilt: *cognitive differences*, *differences in goals* und *social capital*. Es wird hervorgehoben, dass die wesentlichen Hemmnisse darin bestehen, dass verschiedene Ziele aufgrund unterschiedlicher institutioneller Hintergründe verfolgt werden und Wissensunterschiede zwischen den Partnern bestehen.
- Die Studie von Muscio/Vallanti (2014) wurde auf Basis einer Befragung von 197 Direktoren akademischer Fachbereiche, die Forschung in den Bereichen Ingenieurwissenschaften und Physik durchführen, erstellt. Insgesamt werden 16 Hemmnisse aufgeführt, die hinsichtlich ihrer Relevanz bewertet worden sind. Zu den wichtigsten Hemmnissen zählen demnach: Probleme, innovative Firmen zu finden, 2) eine geringe staatliche Förderung, 3) Probleme, einen passenden Ansprechpartner zu finden, sowie 4) ein kurzer Zeithorizont der Unternehmen. Die Clusterung der gefundenen Hemmnisse, die in die vier Kategorien (1) Probleme mit den Unternehmen, 2) Networking-Probleme auf akademischer Seite, 3) Konflikte mit den akademischen Zielen und 4) Art der betriebenen Forschung unterteilt werden, hat gezeigt, dass drei von vier Clusterungen der wahrgenommenen Hemmnisse einen negativen Einfluss auf die Kooperationswahrscheinlichkeit haben. Die Ausnahme stellen hier die Networking-Probleme dar.
- Die Untersuchung von Parmentola et al. (2020: 96) zeigt Hemmnisse aus Perspektive der Wissenschaft und aus Perspektive der Unternehmen auf. Gezeigt wird zudem, wie die Hemmnisse in unterschiedlichen Industrien variieren.
- Laut dem Papier von Rudawska/Kowalik (2019: 96), zählen zu den wichtigsten Hemmnissen für Kooperation, die auf Basis der Literatur zusammengestellt wurden, die folgenden Aspekte: (1) beidseitig schwach ausgeprägte Verbindungen (geringes Bewusstsein für die jeweils andere Seite sowie wenige Kontakte; gilt für beide), (2) unzureichende Mittelausstattung auf Seiten der Hochschulen, (3) unterschiedliche Organisationskulturen (Unterschiede hinsichtlich der Motivation, Ziele, Normen, Deadlines und Ergebnisse), (4) aus Sicht der Unternehmen unzureichende Vertraulichkeit auf Seiten der Hochschulen.
- Die Studie zu Hemmnissen von Atzorn et al. (2010: I-49) hat 12 Studien zum Aufbau von Kooperationen von KMU mit Institutionen der Wissenschaft ausgewertet und 9 zentrale Hemmnisse über alle Studien hinweg identifiziert. Trotz unterschiedlicher örtlicher Gegebenheiten und Grundgesamtheiten sind die Erkenntnisse über die Studien hinweg vergleichsweise ähnlich.
- Mascarenhas et al. (2020) haben Vertreter aus Hochschulen, Unternehmen und der Regierung in Portugal und Spanien zu Hemmnissen in Zusammenhang mit Kooperationen befragt. Die wichtigsten Hemmnisse, die sie identifizieren, sind: (1) unterschiedliche Ansichten hinsichtlich der Eigentumsrechte, (2) der Zeit, in der die Forschung durchgeführt werden soll, (3) geringes über den Abschluss der Projekte hinausgehendes Interesse der Forschenden.

4. Empirische Ergebnisse

- Quiñones et al. (2019) haben eine umfassende Literaturanalyse durchgeführt und insgesamt 46 Hemmnisse identifiziert, die sie mittels eines Delphi-Prozesses auf 24 relevante Hemmnisse reduzieren konnten. Ihr Fokus liegt dabei nicht auf Kooperationshemmnissen, sondern auf Hemmnissen, die im Rahmen des Technologietransfers aus Hochschulen auftreten (*University Technology Transfer*). Nichtdestotrotz haben ihre Einsichten auch Relevanz in Bezug auf Hemmnisse im Zusammenhang mit Kooperationen. So kommen sie zu dem Ergebnis, dass bei gemeinsamen Forschungsprojekten hohe Kosten in Form von Zeit, Geld und institutioneller Bürokratie die höchste Relevanz haben und am stärksten die anderen Hemmnisse beeinflussen.

Kooperationen (zwischen Wissenschaft und Wirtschaft) können als Prozess aufgefasst werden, der sich aus den drei Phasen (1) Anbahnung, (2) Durchführung und (3) Wissenstransfer zusammensetzt. Die Literatur bietet aber keinen Überblick über Kooperationshemmnisse, die die einzelnen Hemmnisse den unterschiedlichen Phasen zuordnen. Der Austausch zwischen Hochschulen als wissenserzeugende Institutionen und Unternehmen als wissenverwertende Organisationen wird als besonders vielversprechend für das Hervorbringen von Innovationen angesehen. Trotz dieser vielversprechenden Ausgangslage handelt sich bei beiden Organisationen um Einrichtungen, in denen voneinander abweichende Denkweisen, Einstellungen und Mentalitäten (*Mindset*) vorherrschen. Gerade Hemmnisse, die der Distanz dieser *Mindsets* zueinander erwachsen, sind von besonderer Relevanz, da sie tiefverwurzelt sind und sich kurzfristig nicht verändern lassen. Nichtsdestotrotz bieten sie aber Potentiale und Ansatzpunkte für erhebliche Verbesserungen der Austauschbeziehungen zwischen Hochschulen und Unternehmen. Basierend auf den unterschiedlichen Näheformen von Boschma (2005) lässt sich diese Distanz der *Mindsets* den Bereichen kognitive Distanz/Nähe, organisationelle Distanz/Nähe und institutionelle Distanz/Nähe zuordnen.

Die vorangegangenen Überlegungen aufgreifend, werden die in der Literatur identifizierten Hemmnisse in die Struktur der Übersicht 4.6.1 eingesortiert und diskutiert.

Übersicht 4.6.1

Einordnung der verschiedenen Hemmnisse

	Cognitive Distanz/Nähe	Organisationelle Distanz/Nähe	Institutionell Distanz/Nähe
Anbahnung	<p>Forschung deckt sich nicht mit den Bedürfnissen der Industrie (Muscio/Vallanti 2014)</p> <p>Forschung zu theoretisch/grundlagenorientiert (Atzorn et al. 2010; de Wit-de Vries et al. 2019; Quiñones et al. 2019 ; Parmentola et al. 2020)</p>	<p>Wenig Transparenz zu den Angeboten der Hochschulen/Institutionen (Atzorn et al. 2010)</p>	<p>Organisationskulturelle Unterschiede (Muscio/Vallanti 2014; Quiñones et al. 2019; Rudawska/Kowalik 2019 ; de Wit-de Vries et al. 2019; Parmentola et al. 2020)</p> <p>Fehlende Anreize auf Seiten der Hochschulen (Vick/Robertson 2018 ; Quiñones et al. 2019; Parmentola et al. 2020)</p> <p>Bürokratie auf Seiten der Hochschulen (Atzorn et al. 2010; Koglin 2011: 113; Warnecke 2016: 180; Vick/Robertson 2018; Quiñones et al. 2019; Parmentola et al. 2020)</p>

4. Empirische Ergebnisse

Durchführung	Unterschiedliche Wissenshintergründe („Sprache“, Logiken, Methoden) (de Wit-de Vries et al. 2019) fehlende Qualifikation der Unternehmensmitarbeiter (Koglin 2011: 113; de Wit-de Vries et al. 2019)	Keine etablierten Prozeduren zur Durchführung von Kooperationen (Muscio/Vallanti 2014)	Organisationskulturelle Unterschiede (Muscio/Vallanti 2014; Quiñones et al. 2019; Rudawska/Kowalik 2019 ; de Wit-de Vries et al. 2019; Parmentola et al. 2020) Kurzfristige Orientierung der Unternehmen/Unterschiedliche Zeitvorstellungen (Koglin 2011: 113; Muscio/Vallanti; 2014, Vick/Robertson 2018; de Wit-de Vries et al. 2019) Angst vor ungewollten Wissensabflüssen (Koglin 2011: 113f.; Quiñones et al. 2019; Rudawska/Kowalik 2019) Forschungs- und Kommerzialisierungsziele stehen im Konflikt zueinander (de Wit-de Vries et al. 2019; Quiñones et al. 2019)
Wissenstransfer	Implizite Natur des Erkenntnis Wissens (de Wit-de Vries et al. 2019)	Fehlende Transferstelle (Rothgang et al. 2020)	Organisationskulturelle Unterschiede (Muscio/Vallanti 2014; Quiñones et al. 2019; Rudawska/Kowalik 2019 ; de Wit-de Vries et al. 2019; Parmentola et al. 2020) Unternehmen verzögern eine schnelle Ausbreitung von neuem Wissen (Muscio/Vallanti 2014) Publikation vs. Patentierung (Muscio/Vallanti 2014; de Wit-de Vries et al. 2019; Parmentola et al. 2020) Angst vor ungewollten Wissensabflüssen (Koglin 2011: 113; Quiñones et al. 2019; Rudawska/Kowalik 2019)

Kognitive Distanz/Nähe

Je besser die Wissensbasen der Kooperationspartner zueinander passen, desto besser sollten Kooperationen an den unterschiedlichen Prozessschritten (Anbahnung, Durchführung und Transfer) auch erfolgen (de Wit-de Vries et al. 2019). Hinsichtlich der Anbahnung wird von den Unternehmen vorgebracht, dass sich die Forschung der Hochschulen und Forschungsinstitute nicht mit den Bedürfnissen der Industrie decken (Muscio/Vallanti 2014). Ferner wird das Know-how an den

4. Empirische Ergebnisse

Hochschulen und Instituten als zu allgemein gegenüber den spezifischen Bedürfnissen der Unternehmen angesehen (Parmentola et al. 2020). Des Weiteren wird angeführt, dass die angebotene Forschung zudem sehr theoretischer Natur und weniger anwendungsorientiert sei (Quiñones et al. 2019; Parmentola et al. 2020). Gerade die grundlagenorientierte Forschung ist nur von geringem Interesse für die Unternehmen, da sie sich nicht kommerziell verwerten lässt (Atzorn et al. 2010).

Die Durchführung der Kooperation kann durch unterschiedliche Wissenshintergründe in Form von Unterschieden bei Sprache, Logik und Methoden der beteiligten Organisationen bzw. Personen behindert werden (de Wit-de Vries et al. 2019). Zwar wird die Neigung zur Kooperation hierdurch nicht eingeschränkt, jedoch das Ausmaß der Interaktion während der Kooperation (de Wit-de Vries et al. 2019). Ein weiteres Hemmnis im Zusammenhang mit der Durchführung von Kooperationen liegt in der fehlenden Qualifikation der Unternehmensmitarbeiter (Koglin 2011: 113). Dies reduziert nicht nur den Input, den der Unternehmenspartner in die gemeinsame Forschung einbringen kann (de Wit-de Vries et al. 2019), sondern erschwert den unternehmensseitigen Knowhow-Gewinn aufgrund der dadurch bedingten mangelhaften absorptiven Kapazität (Cohen/Levinthal 1990). Je impliziter neue wissenschaftliche Erkenntnisse von ihrer Natur her sind, desto mehr Interaktion ist nötig, damit Wissen von einer zu anderen Wissensbasis übertragen werden kann (de Wit-de Vries et al. 2019), eine unzureichend absorptive Kapazität begrenzt diesen potentiellen Knowhow-Zuwachs.

Organisationale Distanz/Nähe

Das Konzept der organizationalen Distanz/Nähe beinhaltet den Aspekt inwieweit entsprechende Kapazitäten und Strukturen bestehen, die es ermöglichen, komplementäre Wissenselemente zueinander zu bringen (Boschma 2005: 64). Im Zusammenhang mit der Anbahnung von Kooperationen ist für die Unternehmen wichtig, dass für sie ersichtlich wird, welche Leistungen von den Hochschulen/Instituten angeboten werden und welche Vorteile damit aus einer Kooperation erwachsen können (Atzorn et al. 2010: I-49). Oft ist diese Transparenz des Leistungsspektrums der Hochschulen/Institute nur sehr gering. (Atzorn et al. 2010: I-49). Im Zusammenhang mit der Durchführung von Kooperationen kann sich das Nichtvorhandensein von etablierten Prozeduren im Rahmen von Kooperationen bei der wissenschaftlichen Einrichtung als Hemmnis erweisen (Muscio/Vallanti 2014: 418). Allerdings scheint dieses Hemmnis jedoch nicht sehr relevant zu sein, da es nur bei Muscio/Vallanti (2014) Erwähnung findet und damit mehr dem Charakter einer anekdotischen Evidenz hat.

Hinsichtlich des Transfers der aus den Kooperationen gewonnen wissenschaftlichen Erkenntnisse wäre eine fehlende Transferstelle als Hemmnis denkbar (Rothgang et al. 2020: 125), was allerdings eine hypothetische Überlegung darstellt, da zumindest die Hochschulen weitestgehend über solche Einrichtungen verfügen sollten. Im Innovationsbericht NRW wird für dieses Hemmnis, wenn auch im Zusammenhang mit Hemmniksen für Unternehmensgründungen thematisiert, nur eine geringe Relevanz festgestellt (Rothgang et al. 2020). Dies gilt für Hochschulen als auch Institute. Allerdings wird die Relevanz aus Sicht der Institute, wenn auch auf niedrigem Niveau, etwas höher gesehen. Dies erklärt sich dadurch, dass aufgrund der vergleichsweise geringen Organisationsgröße, die Institute im Vergleich zu den Hochschulen über weniger zentrale Einrichtungen verfügen. Die Qualität der Transferstellen hinsichtlich Personal und Ausstattung sollte allerdings einen Effekt haben (Czarnitzki et al. 2001: 42).

Institutionelle Distanz/Nähe

In der Literatur wird vielfach allgemein von organisationskulturellen Unterschieden zwischen der akademischen Welt und der Wirtschaft als Hemmnis für Kooperationen gesprochen (Muscio/Vallanti 2014; Quiñones et al. 2019; Rudawska/Kowalik 2019; de Wit-de Vries et al. 2019; Parmentola et al. 2020). Nach de Wit-de Vries et al. (2019) treten diese kulturellen Unterschiede in Form von unterschiedlichen Zielen, erwarteten Ergebnissen, Vorstellungen über die erforderlichen Forschungsaktivitäten, der Zuteilung von Zeit und Ressourcen, dem Managementstil, den sozialen Verhaltensweisen, kognitiven Unterschieden sowie einer unterschiedlichen Sprache und Zeitwahrnehmung in Erscheinung. Kognitive Unterschiede wurden der Logik von Boschma (2005) folgend bereits weiter oben diskutiert und werden hier abweichend von Wit-de Vries et al. (2019) außerhalb der kulturellen Unterschiede gesehen. Auch die organisationskulturellen Unterschiede lassen sich in Abhängigkeit davon, wann sie relevant sind, den Phasen Anbahnung, Durchführung und Wissenstransfer zuordnen.

Fehlende Anreize der Angehörigen der akademischen Einrichtungen stellen ein Hemmnis in der Anbahnungsphase dar (Vick/Robertson 2018; Quiñones et al. 2019; Parmentola et al. 2020). Vielfach begünstigt das Anreizsystem der Hochschulen/Institute nicht die Anbahnung von Kooperationen, weil sie von ihrer Organisation für andere Aktivitäten, z.B. Publikationen, honoriert werden (Parmentola et al. 2020). Solch eine ungünstige Anreizstruktur behindert bzw. verhindert daher Kooperationen.

Bürokratische Hemmnisse werden vielfach als nicht förderlich für Kooperationen angesehen (Atzorn et al. 2010; Koglin 2011: 113; Warnecke 2016: 180; Vick/Robertson 2018; Quiñones et al. 2019; Parmentola et al. 2020). Insbesondere sind hier Hemmnisse gemeint, die von den wissenschaftlichen Einrichtungen ausgehen. Auch wenn Bürokratie in Form von Verwaltungsvorgängen während allen Phasen der Kooperationen anfallen können, liegt das Hauptaufkommen wohl in der Phase, in der die Kooperationen beginnen (Vertragsgestaltung, Genehmigungen usw.). In der deutschlandweiten Hochschulbefragung von 2013 (Warnecke 2016: 180) ist von den Hochschullehrenden deutlich zum Ausdruck gebracht worden, dass interne bürokratische Hemmnisse eine gewisse Relevanz haben. Die auf Warnecke (2016) aufbauenden Befragungen von Hochschullehrenden und Institutsangehörigen, die im Rahmen des Innovationsberichts NRW durchgeführt wurden sind, haben diesen Eindruck bestätigt (Rothgang et al. 2020: 134). Für die Institute sind interne Hemmnisse zwar auch relevant, allerdings werden sie gegenüber den externen Hemmnissen als weniger bedeutsam angesehen. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass sie als tendenziell kleinere Einrichtungen weniger bürokratisch agieren können und eher auf einen bürokratischeren Konterpart stoßen.

Im Rahmen der Durchführung der Kooperationen stellt hinsichtlich des Zeithorizonts die kurzfristige Orientierung der Unternehmen bzw. die unterschiedliche Zeitvorstellung der Kooperationspartner ein Hemmnis dar (Koglin 2011: 113; Muscio/Vallanti 2014; Vick/Robertson 2018; de Wit-de Vries et al. 2019). Während Unternehmen vor dem Hintergrund, sich einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen, darauf abzielen, möglichst finanzielle Rückflüsse aus ihren Forschungsausgaben zu generieren, steht demgegenüber bei den akademischen Partnern der wissenschaftliche Erkenntnisgewinn im Vordergrund. Hieraus resultiert, dass die akademischen Partner hinsichtlich ihrer Forschungsaktivitäten tendenziell langfristiger orientiert sind und die Industriepartner kurzfristiger. Ein gutes Projektmanagement und eine offene Kommunikation könnten hier Abhilfe schaffen (de Wit-de Vries et al. 2019).

4. Empirische Ergebnisse

Während Knowledge-Spillover aus dem Umfeld der Hochschulen/Institute aus Perspektive der Region als positiv wahrgenommen werden, sind ungewollte Wissensabflüsse aus Unternehmensperspektive kritisch zu sehen (Koglin 2011: 113f.; Quiñones et al. 2019; Rudawska/Kowalik 2019), da ungewollte Abflüsse die Ausnutzung von Wettbewerbsvorteilen konterkarieren. Unternehmen befürchten daher, dass es bei der Zusammenarbeit mit Wissenschaftseinrichtung dazu kommen kann, dass vertrauliche Information öffentlich werden (Rudawska/Kowalik 2019: 96). Es ist denkbar, dass sich diese ungewollten Wissensabflüsse während bzw. nach der Kooperation ergeben, wenn Forschungsergebnisse vorliegen.

Ein weiteres Hemmnis, dass bei der Durchführung von Kooperationen relevant werden könnte, besteht darin, dass beide Seiten unterschiedliche Ziele verfolgen: Während bei der Wissenschaftseinrichtung der Erkenntnisgewinn im Vordergrund steht, liegt der Fokus bei den Unternehmen auf der Kommerzialisierung (de Wit-de Vries et al. 2019; Quiñones et al. 2019). D.h. die Unternehmen möchten einen ökonomischen Nutzen aus der Kooperation ziehen, während der akademische Partner tendenziell eine Verbreitung des Wissens anstrebt (Quiñones et al. 2019). Problematisch ist, dass die mangelnde Zielkonformität erst relativ spät zutage tritt (de Wit-de Vries et al. 2019).

Die unterschiedlichen Logiken (Marktorientierung/Privatisierung von Wissen auf Seiten der Unternehmen und wissenschaftliche Anerkennung auf Seiten der akademischen Partner) zeigen sich auch in der Phase des Transfers. Ein Hemmnis beim Wissenstransfer besteht bei Kooperationen beispielsweise darin, dass Unternehmen aus eben diesen Gründen eine schnelle Ausbreitung der neu gewonnenen Erkenntnisse verzögern (Muscio/Vallanti 2014). Dadurch erhoffen sie sich, einen Wettbewerbsvorsprung gegenüber den Wettbewerbern zu bewahren.

Dies zeigt sich auch in der Neigung/Bereitschaft, Wissen zu teilen, was auf den akademischen Habitus, Ergebnisse zu publizieren, zurückzuführen ist. Unternehmen hingegen neigen zur Geheimhaltung (de Wit-de Vries et al. 2019) bzw. schränken durch eine Patentierung der Forschungsergebnisse die Nutzung durch Dritte ein (Parmentola et al. 2020).

4.7 Markt- und Systemversagen

Der Austausch von Wissen ist wie auch die gemeinsame Nutzung von Wissen zur Lösung einer Forschungsfrage ein zentrales Element von Innovations- und Forschungskooperationen. Wissen ist als Gut gleichzeitig Gegenstand marktlicher Austauschprozesse. Daher kann es im Zusammenhang mit dem Austausch und der Erzeugung von neuem Wissen im Rahmen von Kooperationen zu Markt- bzw. Systemversagenstatbeständen kommen, die den Wissensaustausch verhindern bzw. behindern und gleichzeitig ein Hindernis im Zusammenhang mit Innovationskooperationen darstellen können. Markt- und Systemversagenstatbestände können zum einen aus der neoklassischen Theorie (Externalitäten, asymmetrische Informationen) sowie aus sozialen und kulturellen Hindernissen (unzureichende Ressourcen, mangelhafte Fähigkeiten) abgeleitet werden (Arnold et al. 2014: 1). Dabei geht die Vorstellung von Marktversagen auf die neoklassische Marktvorstellung zurück. Beim Systemversagen wurde dieser Ansatz auf die Interaktion verschiedener Akteure (Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen) in regionalen oder sektoralen Innovationssystemen übertragen. Die Auswertung der Literatur zeigte, dass zum Erkenntnis- und Wissenstransfer hauptsächlich Transferhemmnisse diskutiert werden und beobachtetes Markt- und Systemversagen jeweils als Transferhemmnis definiert werden kann. Dieser Abschnitt bezieht sich daher auf die Ergebnisse zu den Hemmnissen und nimmt eine ergänzende Zuordnung vor.

4. Empirische Ergebnisse

Im Zusammenhang mit Kooperationen können beispielsweise die folgenden Markt- und Systemversagenstatbestände genannt werden (Arnold et al. 2014: 1f.):

- *Externalitäten:* Unkontrollierter Wissensabfluss gefährdet den Wissensaustausch und kann die Nutzung gemeinsamen Wissens behindern. Unkontrollierte Wissensabflüsse stellen insbesondere in der Durchführungs- und Transferphase von Kooperation ein Hemmnis dar. Im Rahmen von Kooperationsaktivitäten zwischen Wissenschaft und Wirtschaft kann dadurch das Zustandekommen von Kooperationen verhindert werden. Dies wird in der Regel durch die Abgrenzung von Eigentumsrechten im Rahmen von Kooperationsvereinbarungen adressiert. Gleichzeitig kann in der Regel nicht verhindert werden, dass im Rahmen der Kooperation etwa unternehmensspezifisches Wissen von den Unternehmen zu den wissenschaftlichen Kooperationspartnern diffundiert. Aufgrund der unterschiedlichen Interessenlage der Vertreter des Wissenschaftssystems und der Wirtschaft, besteht tendenziell ein Konflikt zwischen Privatisierung von Wissen auf der einen und dem Bestreben Wissen möglichst breit diffundieren zu lassen: Publikation versus Patentierung. Dies wird von beiden Seiten als Hemmnis benannt. Daher kann es vorkommen, dass unternehmensexig die Ausbreitung des in der Kooperation hervorgebrachten Wissens in der Transferphase verzögert wird, was den Interessen des Wissenschaftssystems jedoch zuwiderläuft.
- *Informationsasymmetrien:* Informationsasymmetrien sind in jedem Fall Teil der Ausgangslage von Forschungskooperationen. Sie bestehen aber auch in der Form, dass die Unternehmensvertreter in den FuE-Abteilungen häufig nicht über die Kompetenzen in Hochschulen informiert sind bzw. Mitarbeitende in Hochschulen in vielen Fällen nicht das relevante Wissen über die internen Prozessabläufe von Unternehmen besitzen. Als Hemmnis in der Anbahngsphase findet sich in der Literatur, dass aus Perspektive der Unternehmen wenig Transparenz zu den Angeboten der Hochschulen/Instituten besteht und dass die Forschung der Hochschulen/Institute sich nicht mit den Bedürfnissen der Wirtschaft deckt bzw. zu theoretisch und grundlagenorientiert ausgerichtet ist.
- *Capability Failure:* Dieser Aspekt könnte beispielsweise unzureichende Personal- und Sachmittel (Warnecke 2016: 86 und 178) sowie mangelhafte absorptive Kapazitäten umfassen (Cohen/Levinthal 1990). So können gerade mittelständische Unternehmen in einigen Fällen nicht die erforderlichen Kapazitäten besitzen, um die Ergebnisse gemeinsamer vorwettbewerblicher Forschung in die Anwendung weiterzuentwickeln. Unterschiedliche Wissenshintergründe und eine fehlende Qualifikation der Unternehmensmitarbeiter stellen ein Hemmnis für die Durchführung von Kooperationen dar. Aber auch beim späteren Transfer des Wissens können je impliziter das neu gewonnene Wissen ist, unzureichende absorptive Kapazitäten hemmend auf den Transfer wirken.
- *Infrastructural Failure:* Fehlende bzw. unzureichend ausgestattete Transferstellen oder eine unpassende Branchenstruktur können das Zusammenkommen regionaler Partner aus Wissenschaft und Industrie behindern (Czarnitzki et al. 2001: 42). Hemmnisse können darüber hinaus aus dem Umstand erwachsen, dass keine etablierten Prozeduren zur Durchführung von Kooperation bei den Hochschulen/Instituten existieren (Muscio/Vallanti 2014).
- *Systeminkompatibilitäten:* Im Rahmen von W-I-Kooperationen treffen das Subsystem *knowledge generation/diffusion* aufeinander, vertreten durch Hochschulen/Forschungseinrichtung und das Subsystem *knowledge application/exploitation*, vertreten durch Unternehmen (Autio 1998: 134). Auch wenn eine Perspektivenvielfalt den Innovationsprozess grundsätzlich befördert, können sich Systeminkompatibilitäten zwischen den Subsystemen Wissenschaft und Wirtschaft als Hemmnis erweisen. Hierrunter sind organisationskulturelle Unterschiede wie z.B. unterschiedliche Ziele, Erwartungen, Anreize, Logiken usw. zu verstehen.

5. Politische Maßnahmen

5.1 Kontext und Vorgehensweise

Die Förderung von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist in Deutschland seit jeher ein wichtiger Ansatz im Rahmen der Innovations- und Forschungspolitik. Davon zeugt u.a. die industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), die seit 1954 auf Ebene einzelner Branchen und Technologiefelder durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert wird. Die verschiedenen seitdem entstandenen Förderprogramme, die hauptsächlich durch das BMWi und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiiert wurden, adressieren sehr verschiedene Förderkontakte. Dies betrifft sowohl die geförderten Arten und Ausgestaltungsformen von Kooperationen als auch unterschiedliche Branchenkontakte und Akteurskonstellationen.

In Abschnitt 5 werden vor diesem Hintergrund die Ansatzpunkte und Wirkungen innovationspolitischer Maßnahmen zur Förderung des EWTK WU adressiert. Dabei ist zu bedenken, dass einzelne Maßnahmen einen Beitrag zum EWTK WU leisten können, dieser aber nicht immer auch automatisch in den Programmdokumenten thematisiert wird. Daher werden bei den näher untersuchten Programmen sowohl die Programmdokumente als auch die, sofern welche vorliegen, Evaluationsberichte dahingehend untersucht, ob die Förderprogramme gezielt am EWTK WU ansetzen und unabhängig davon auch einen Beitrag zu dieser Form des Wissenstransfers leisten. Im Hinblick auf die Wirkungen wird untersucht, inwieweit diese auf den EWTK WU oder ggf. auch auf andere Aspekte zurückzuführen sind.

Zunächst war aufzuzeigen, welche Maßnahmen zurzeit ergriffen werden, um Anreize für Kooperationen zwischen Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen zu setzen. Dazu wurde eine Abfrage in der Förderdatenbank des Bundes vorgenommen, um herauszufinden, welche laufenden Programme dort aufgelistet sind, mit denen Kooperationen gefördert werden. In einem ersten Schritt wurden mit Hilfe einer Stichwortabfrage die Programme ausgewählt, durch die der Wissenstransfer gefördert wird.

Darauf aufbauend wurde nach den Ansatzpunkten der Förderprogramme gefragt. Existierende Evaluationen wurden daraufhin untersucht, was über die Wirkungen der Förderprogramme bekannt ist. In einem nächsten Schritt wurde die im Rahmen dieser Untersuchung im Mittelpunkt stehende Frage untersucht, inwieweit die identifizierten Wirkungen auf die Förderung zurückzuführen sind. Für die ausgewählten Programme wurde daraufhin auch vertieft untersucht, welche Erkenntnisse zum Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sich aus den Evaluationen dieser Programme ergeben und inwieweit man beurteilen kann, dass die beobachteten Wirkungen tatsächlich auf die geförderten Kooperationen zurückzuführen sind.

Auf dieser Basis und auf Grundlage einer Betrachtung aller im Rahmen dieser Studie gesammelten Erkenntnisse zum Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wurde zudem gefragt, inwieweit Erfahrungen aus dem Europäischen Kontext für die Innovationspolitik in Deutschland genutzt werden können. Insbesondere wurde gefragt, ob es spezifische Programmansätze gibt, die auf die Situation in Deutschland übertragen werden können. Dabei war zu bedenken, dass die jeweiligen Erfahrungen vor dem Hintergrund der jeweiligen nationalen Kontexte (etwa der Branchenstruktur, aber auch der insgesamt bestehenden Förderstruktur) zu interpretieren sind. Eine Übertragung von Erfahrungen erforderte es daher, auch die nationalen Rahmenbedingungen der Förderung in den Blick zu nehmen.

5.2 Förderprogramme und Schwerpunkte

Das Ergebnis dieser Ende 2020 durchgeführten Abfrage war, dass im Bereich Forschung & Innovation insgesamt 55 themenoffene und 32 themenspezifische Programme den Wissenstransfer fördern. Besonders bedeutsam sind dabei die Bundesprogramme, da sie einer geringeren regionalen Einschränkung unterliegen und meist mit mehr Mitteln ausgestattet sind. In einem zweiten Schritt wurden diese Förderprogramme anhand einer Auswertung der Programmdokumente dahingehend verdichtet, inwieweit sie auch tatsächlich Kooperationen fördern (Übersicht 5.2.1).

Übersicht 5.2.1

Programme zur Förderung des Wissenstransfers und von Kooperationen

Programme	Zahl der Programme zur Förderung des Wissenstransfers	darunter Programme zur Förderung von Kooperationen
Themenoffene Programme	55	42
davon Bundesprogramme	11	10
davon Landesprogramme	44	32
Themenspezifische Programme	32	23
davon Bundesprogramme	16	11
davon Landesprogramme	16	12

Quelle: Auswertung der Förderdatenbank des Bundes (BMWi 2020).

Von den 55 themenoffenen Programmen, die mit Hilfe der Stichwortabfrage „Wissenstransfer“ identifiziert wurden, fördern 42 Programme u.a. den EWTK WU, darunter zehn Bundesprogramme, von den 32 themenspezifischen Programmen sind es 23, darunter elf Bundesprogramme. Es wird ersichtlich, dass die Programme sehr unterschiedliche Bereiche adressieren. Insbesondere die themenspezifischen Kooperationsförderprogramme fokussieren zum Teil auf sehr spezielle Nischenaspekte, sie sind daher auch weniger für die Ableitung generalisierender Aussagen hinsichtlich der damit verbundenen Programmwirkungen geeignet. Dennoch bleibt festzuhalten, dass derzeit in Deutschland immerhin 65 Förderprogramme aufgelegt sind, die explizit den Wissenstransfer und Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fördern, darunter 21 Bundesprogramme (siehe dazu die Auflistung dieser Bundesprogramme in Übersicht 5.2.2).

Die Programmdokumente liefern zwar Informationen hinsichtlich der Ziele und Maßnahmen dieser Programme, zur Einordnung der Ergebnisse und Wirkungen muss aber ergänzend auf vorliegende Evaluationen zurückgegriffen werden. Öffentlich zugängliche Evaluationsberichte liegen aber nur für einige Programme vor, wobei es sich dabei meist um Bundesprogramme handelt (sofern nur Projektevaluationen durch den Projektträger durchgeführt werden, werden die Ergebnisse normalerweise nicht veröffentlicht). Vorliegende Evaluationsberichte unterscheiden sich zudem, was zum einen mit der Unterschiedlichkeit hinsichtlich der Ausrichtung der Programme zusammenhängt, zum anderen aufgrund der voneinander abweichenden Evaluationsmethoden.

5. Politische Maßnahmen

Übersicht 5.2.2

Bundesprogramme zur Förderung von Kooperationen

Bundesprogramme	Fördergeber	Verbund-förderung	Cluster-förderung
Themenoffene Programme			
Forschung an Fachhochschulen – Kooperation mit Unternehmen (FH-Kooperativ)	Bundesministerium für Bildung und Forschung	nein	nein
Netzwerk Mittelstand-Digital	DLR Projekträger	nein	nein
Förderung des Technologie- und Wissenstransfers durch Patente, Normung und Standardisierung zur wirtschaftlichen Verwertung innovativer Ideen von Hochschulen und Unternehmen (WIPANO)	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	nein	nein
Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	nein	nein
Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) – CORNET	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	ja	nein
Waldklimafonds - Erhalt und Ausbau des CO2-Minderungspotenzials von Wald und Holz sowie Anpassung der Wälder an den Klimawandel	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	nein	nein
KMU-innovativ: Produktionsforschung	Bundesministerium für Bildung und Forschung	nein	nein
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	ja	ja
Horizont 2020 - Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (2014-2020)	Europäische Kommission	ja	nein
Horizont 2020 - Spezifisches Programm (2014-2020)	Europäische Kommission	ja	nein
Themenspezifische Programme			
IT-Sicherheit in der Wirtschaft	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	ja	nein
Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) – Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation	Projektträger Jülich	nein	ja
Demokratie leben! Aktiv gegen Rechtsextremismus, Gewalt und Menschenfeindlichkeit	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	nein	nein
Innovative Hafentechnologien (IHA-TEC)	Projektträger Innovative Hafentechnologien	ja	nein

5. Politische Maßnahmen

Innovationsförderung im Verbraucherschutz in Recht und Wirtschaft	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz	nein	nein
Forschung für die zivile Sicherheit – Innovationen im Einsatz – Praxisleuchttürme der zivilen Sicherheit	VDI Technologiezentrum GmbH	ja	nein
Entwicklung von Digitalen Testfeldern an Bundeswasserstraßen	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	ja	nein
Förderung internationaler Forschungscooperationen zur Welternährung	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	ja	nein
Forschung für nachhaltige Entwicklungen (FONA3) – Inter- und transdisziplinär arbeitende Nachwuchsgruppen im Rahmen der Sozial-ökologischen Forschung	DLR Projektträger	nein	nein
IKT für Elektromobilität: intelligente Anwendungen für Mobilität, Logistik und Energie	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	ja	nein
Forschung für die zivile Sicherheit - Spitzenforschungscluster zur Früherkennung, Prävention und Bekämpfung von islamistischem Extremismus	Bundesministerium für Bildung und Forschung	nein	ja

Quelle: Auswertung der Förderdatenbank des Bundes (BMWi 2020).

Kausale Effekte in Bezug auf die Programmwirkungen lassen sich dabei umso eher feststellen, je umfangreicher die Programme sind und je länger der Evaluationszeitraum ist. Aufgrund der höheren Fallzahlen und der längeren Zeiträume zur Entfaltung von Wirkungen lassen sich dann z.B. mit ökonometrisch basierten Kontrollgruppenanalysen mitunter statistisch signifikante Programmeffekte aufzeigen. Evaluationsstudien liefern daher zum Teil auch wichtige Erkenntnisse zu den verschiedenen Aspekten des Wissenstransfers wie auch des Kooperationsgeschehens.

5.3 Ansatzpunkte und Wirksamkeit der Förderung

Den meisten Evaluationen zufolge sind die Fördermaßnahmen hinreichend wirksam, um einen weitgehend effizienten Mitteleinsatz attestieren zu können. Woran die einzelnen Programme jeweils ansetzen, ist dabei von der Programmausgestaltung und -umsetzung abhängig. Die Ausrichtung der verschiedenen Programme unterscheidet sich je nach Fördergegenstand, den konkreten Maßnahmen und dem adressierten Kreis von Akteuren. Im Rahmen der vorliegenden Literaturstudie erfolgte eine Auswertung ausgewählter Evaluationsberichte im Hinblick auf die Art und Ausprägung der Programmeffekte und der verwendeten Methoden. Dabei kommen sowohl quantitative Analysen zum Einsatz (wie z.B. Publikations-, Patent-, Netzwerk- oder Vergleichsgruppenanalysen) als auch qualitative Analysen (wie z.B. Desktopanalysen, Expertengespräche, schriftliche Befragungen oder Fallstudien). Daraus lässt sich dann ableiten, wie erfolgreich die geförderten Maßnahmen sind. Aussagen hinsichtlich der Wirksamkeit der Maßnahmen in Bezug auf den Wissenstransfer können grundsätzlich vor dem Hintergrund der Programmziele und der jeweiligen Ausrichtung der Programme betrachtet werden. Jedoch ist es auch möglich, mit einem programmübergreifenden Untersuchungsschema systematisch nach den beobachteten Programmwirkungen und der Rolle von Kooperationen für die Entfaltung dieser Programmwirkungen zu

5. Politische Maßnahmen

fragen. Dieses Vorgehen wurde im Rahmen der vorliegenden Studie gewählt. Eine Systematisierung der Wirkungen und ihrer Bedeutung für das Kooperationsgeschehen auf Basis dieser Auswertung von Evaluationen ist der Übersicht 5.3.1 zu entnehmen.

Übersicht 5.3.1

Programmwirkungen und deren Relevanz für das Kooperationsgeschehen und den Wissenstransfer

Kriterien	Wirkungen	Auswirkungen der Kooperationen
Mikroebene		
Hebelwirkung von FuE-Förderung	Sofern die Fallzahlen ausreichend hoch sind, attestieren Kontrollgruppenanalysen meist die Realisierung von Hebeleffekten, die Steigerung der FuE-Ausgaben geht demnach über die Höhe der FuE-Förderung hinaus. ^{4,5,6}	Die FuE-Förderung wirkt sich, soweit es sich um (Verbund-)Projekte handelt, die gemeinsam von Wissenschaft und Wirtschaft durchgeführt werden, tendenziell positiv auf die Kooperationsneigung und den Wissenstransfer aus. Es gibt aber keine Hinweise, dass die Hebelwirkung bei Kooperationsvorhaben größer ist als bei Einzelförderung.
Steigerung der Publikations- und Patentintensität	Das Ausmaß der Steigerung der Publikations- und Patentintensität wird von der Ausrichtung des jeweiligen Programms beeinflusst. Von Evaluationen kann dies meist dann aufgezeigt werden, wenn sich diese über längere Zeiträume erstrecken, da Publikationen und Patente erst mit einem gewissen Time-lag zum Tragen kommen. ^{1,2,3,4,5,6}	Publikationen von Forschungseinrichtungen dienen u.a. dem Wissenstransfer zu Unternehmen, während Hochschulpatente positiv auf Kooperationen wirken, wenn sie zusammen mit Unternehmen genutzt oder in Kooperation mit Unternehmen generiert werden. In Publikationen aus den Kooperationsprojekten gehen auch Erfahrungen aus der Zusammenarbeit ein, sodass die Kooperationen sich in qualitativer Hinsicht auf die Publikationsaktivitäten auswirken. Es ist zu vermuten, dass bei Kooperationen inhaltlich häufig andere Fragen untersucht werden als in Einzelprojekten. Somit ist davon auszugehen, dass aus den Kooperationen andere Patente hervorgehen als dies bei Einzelvorhaben der Fall ist (das wurde in den Evaluationen allerdings nicht thematisiert).
Generierung von Anschlussprojekten	Anschlussprojekte werden häufig als Folge der Förderprogramme generiert, durchgeführt von den gleichen Kooperationspartnern, mitunter aber auch mit weiteren Partnern oder als Einzelprojekte (beteigter Unternehmen). ^{2,4,5,6}	Die positive Auswirkung der Förderung auf die Kooperationsneigung und den Wissenstransfer wird durch induzierte Anschlussprojekte verstärkt, vor allem, wenn sie auch Wissenschaft und Wirtschaft betreffen.

5. Politische Maßnahmen

Initiierung von Hochschulausgründungen	<p>Aus den geförderten Projekten heraus sind in vielen Fällen Ausgründungen zu beobachten, wobei es mitunter schwierig ist, diese kausal den Fördermaßnahmen zuzuordnen.</p> <p>Dies ist eine besondere Form der Initiierung von Kooperationen, da ausgegründete Unternehmen mit den ausgründenden Hochschulen meist eng verbunden bleiben.^{1,3,5}</p>	<p>Hochschulausgründungen intendieren aus den genannten Gründen in der Regel eine unmittelbare positive Wirkung im Hinblick auf das Kooperationsgeschehen und den Wissenstransfer.^{1,2,3,4,5,6}</p> <p>Es ist daher zu vermuten, dass bei einem erheblichen Teil der Ausgründungen aus Kooperationsprojekten inhaltliche Impulse für die Gründungsidee direkt aus der Kooperation resultiert. Dies wurde jedoch in den verfügbaren Evaluationsstudien nicht genauer untersucht.</p>
Mesoebene		
Netzwerkeffekte	<p>Die Förderung von Kooperationsprojekten ist mit der Entfaltung von Netzwerkeffekten verbunden.^{4,5} Diese führen häufig zur Entstehung, Umstrukturierung oder Erweiterung von Netzwerken. Inwieweit diese Impulse nachhaltig sind, ließe sich aber erst anhand von Ex-post-Evaluierungen feststellen, die in den meisten Fällen aber leider nicht durchgeführt werden.</p>	<p>Sofern die Netzwerke sich auf Kooperationen von Forschungseinrichtungen und Unternehmen beziehen, resultieren daraus direkte Netzwerkeffekte und damit auch positive Wirkungen auf den Wissenstransfer. Die Nachhaltigkeit der durch die Kooperationen ausgelösten Netzwerkeffekte ist aber noch sehr wenig untersucht (Graf und Kalthaus 2018). Es gibt jedoch erste Hinweise, dass diese Netzwerke teilweise nicht nachhaltig sind (Graf und Broekel 2020)</p>
Clustereffekte	<p>Die Förderung von Clusterinitiativen und Clusterorganisationen ist ebenfalls mit der Entfaltung von Netzwerkeffekten verbunden, die zu dauerhaften und nachhaltigen Netzwerkstrukturen beitragen können.^{4,5}</p>	<p>Aus der Etablierung von nachhaltigen Cluster- und Netzwerkstrukturen resultieren positive Auswirkungen in Hinblick auf den Wissenstransfer. Diese gehen aus der nachhaltigen Unterstützung des Wissenstransfers hervor, die von den intermediären Organisationen initiiert werden. Beispiele hierfür finden sich in den Spitzencluster-Organisationen und den Forschungsvereinigungen der industriellen Gemeinschaftsforschung</p>
Intensivierung des Wissenstransfers	<p>Wissenstransfer wird von den ausgewählten Programmen explizit adressiert, da das zunächst das Auswahlkriterium war, bevor eine Verdichtung im Hinblick auf eine gleichzeitige Kooperationsförderung erfolgte.^{1,2,3,4,5,6}</p>	<p>Der erhoffte Wissenstransfer ist unmittelbar auf die Kooperation zurückzuführen, was in den Evaluationen teilweise untersucht, jedoch nicht sehr vertieft wurde.</p> <p>Es gibt hierzu daher meist nur eine eher anekdotische Evidenz.</p>

5. Politische Maßnahmen

Technologieentwicklung	Auswirkungen auf Technologieentwicklungen hängen sehr stark von der Ausgestaltung der Förderprogramme und deren Grundlagen- oder Anwendungsbzogenheit ab. ^{2,4,5}	Der Technologietransfer bzw. die davon tangierte Technologieentwicklung steht im Kontext zum Wissenstransfer. Zu vermuten ist, dass durch die Kombination verschiedener Wissensbestände aus den Unternehmen und Hochschulen/Forschungseinrichtungen ein zusätzlicher Impuls für die Technologieentwicklung erfolgt. Das wurde jedoch in den genannten Studien nicht näher untersucht.
Makroebene		
Wachstum und Beschäftigung	Wachstums- und Beschäftigungseffekte resultieren zunächst aus direkten Effekten, die sich aus der Projektförderung ergeben, aufgrund von Hebeleffekten ist aber zu erwarten, dass die Effekte darüber noch hinausgehen, wenngleich meist schwer einzuschätzen ist, inwieweit sie von Dauer sein werden. ^{4,5,6}	Nachhaltige Auswirkungen der Förderung auf Wachstum und Beschäftigung treten meist erst mittel- bis längerfristig ein. Die Kooperationen können sich darauf positiv auswirken. Jedoch wurde das im Rahmen von Evaluierungen nicht explizit untersucht.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Auswertung verschiedener Evaluationsstudien. – ¹ Begleitforschung „Forschungscampus – pro aktiv“ (ZEW und ifm 2016); ² Erfolgskontrolle der IGF (RWI/WSF 2010 und 2011; iit/KMFA 2013); ³ Evaluation des Programms WIPANO (Fraunhofer ISI 2019); ⁴ Evaluation ZIM (KMU Forschung Austria et al. 2019); ⁵ Evaluierung des „Spitzencluster-Wettbewerbs“ (Rothgang et al. 2014; RWI et al. 2014); ⁶ Systemevaluierung „KMU-innovativ“ (ZEW et al. 2011).

Dabei werden Evaluationen für einige der zuvor aufgeführten größeren Förderprogramme zugrunde gelegt (IGF, KMU-innovativ, WIPANO, ZIM) und ergänzend auch einige bereits abgeschlossene Programme („Spitzencluster-Wettbewerb“ des BMBF, Forschungscampus). Ausschlaggebend für diese Auswahl war, dass es sich dabei um größere Programme handelt, für die zudem Evaluationen durchgeführt und deren Berichte auch veröffentlicht wurden. Die Größe der Programme ist deshalb von entscheidender Bedeutung, da nur diese es zulassen, zu verallgemeinernde Aussagen hinsichtlich der damit verbundenen Wirkungen abzuleiten, die sich dann zumindest dem Prinzip nach und unter entsprechenden Einschränkungen auch auf die weniger groß dimensionierten Programme übertragen lassen. Bei dieser Art der Vorgehensweise besteht die Aufgabe dann aber noch darin, die Bedeutung der festgestellten – in eine Mikro-, Meso- und Makroebene unterteilten – Wirkungen für das Kooperationsgeschehen aufzuzeigen, da Programmwirkungen zwar aufgezeigt und empirisch belegt werden können, daraus aber noch nicht unmittelbar auf deren Kooperationsrelevanz schließen lässt. In der Übersicht 5.3.1 wurde daher versucht, entsprechende Schlussfolgerungen für die verschiedenen Wirkungsebenen bzw. einzelnen Wirkungen zu ziehen.

Ein zentraler Aspekt verschiedener Evaluationen besteht darin, empirisch zu untersuchen, inwieweit mit der FuE-Förderung ein Hebeleffekt verbunden ist, ob also die geleisteten Fördermittel mit einer Erhöhung der FuE-Aufwendungen bei den geförderten Akteuren verbunden sind. Diese Fragestellung ist relevant, da FuE als Inputfaktor am Beginn der Innovationskette steht und andere Wirkungen davon unmittelbar tangiert werden, wie z.B. die Steigerung der Publikations- und Patentintensität. Dies wirkt sich wiederum, insbesondere dann, wenn es sich um Kooperations- oder Verbundprojekte handelt, direkt oder indirekt auf die Intensivierung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie die Netzwerkbildung und damit auch die Herausbildung

5. Politische Maßnahmen

von nachhaltigen Kooperationsbeziehungen aus. Evaluationen zeigen somit auch auf, dass zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen neue Kooperationsbeziehungen im Hinblick auf die Weiterentwicklung von Forschungsergebnissen sowie die Entstehung weiterer Kooperationsbeziehungen und Anschlussprojekte entstehen, was bereits im Untersuchungszeitraum bei etwa der Hälfte bzw. einem Drittel der Fall war (Fraunhofer ISI 2019: 90). Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft werden dabei von mehr als 90% der Forschungseinrichtungen als erfolgreich angesehen, ebenfalls mehr als 90% streben eine weiterführende Kooperation an (KMU Forschung Austria et al. 2019: 103).

5.4 Erkenntnisse zum Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen der Programme

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse zum Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aus den Evaluationen der verschiedenen Programme zeigt, dass es zwar einerseits einige Gemeinsamkeiten gibt, andererseits aber teilweise auch erhebliche Unterschiede zwischen den Programmen bestehen:

- Zunächst ist der Grad des Wissenstransfers zwischen den Projekten sehr unterschiedlich. Teilweise findet weniger ein Transfer spezifischen Wissens statt, sondern es wird Wissen kombiniert, um ein spezifisches Ergebnis zu erzielen. Der Wissenstransfer „über Köpfe“ bildet einen, wenn nicht den zentralen Aspekt des Wissenstransfers im Rahmen von Kooperationen. Die Mitarbeitenden aus den Kooperationsprojekten nehmen bei einer späteren Anstellung in Unternehmen das implizite Wissen mit zu ihren künftigen Arbeitgebern.
- Ein wichtiger Aspekt der Kooperationen in der IGF, aber auch in anderen Förderprogrammen ist, dass sich die beteiligten Unternehmen durch ihre aktive Teilnahme z.B. in projektbegleitenden Ausschüssen über aktuelle technologische Entwicklungen informieren, die künftig für sie relevant sein können (RWI/WSF 2010 und 2011; iit/KMFA 2013). Dies ist neben den konkreten Ergebnissen und dem Wissenstransfer „über Köpfe“ ein weiterer wichtiger Aspekt der Teilnahme an geförderten Forschungsvorhaben. Die relevanten Entwicklungen können teilweise technologischer Art sein, es kann aber auch um die Auswirkungen neuer Regulierungen gehen oder die Frage, ob man in einem neuen Marktfeld tätig werden sollte. Bei Großunternehmen wirken teilweise einzelne Mitarbeiter als Wissensmakler in das Unternehmen hinein. Dies ist etwa beim Programm Industrielle Gemeinschaftsforschung bei der Automobilindustrie der Fall. Dort nehmen Mitarbeitende der Unternehmen regelmäßig an projektbegleitenden Ausschusssitzungen teil und informieren andere Teile des Unternehmens über die Ergebnisse. Die Wissensflüsse innerhalb der Unternehmen lassen sich in den Evaluationen allerdings nicht nachvollziehen, genauso wie die mit dem neuen Wissen generierten Impacts.
- Neu etablierte Programme verändern teilweise die Wissensflüsse, selbst wenn vorher bereits etablierte Verbreitungswege über Förderprogramme existierten. Dies war z.B. beim „Spitzencluster-Wettbewerb“ der Fall, der es aufgrund neuer Strukturen in jungen Unternehmen verstärkt ermöglichte, in etablierte Forschungsnetzwerke vorzudringen (RWI et al. 2014). Gleichermaßen betraf beim „Spitzencluster-Wettbewerb“ die Entwicklung und Etablierung neuer Themen für Forschungsprojekte, die durch das neue Förderprogramm ermöglicht wurden. Ein Beispiel waren nicht-ingenieurwissenschaftliche Themen im Bereich neuer Flughafen und *Maintenance-Repair-Operations* (Wartung, Reparatur, Betrieb), die im Anschluss auch einen stärkeren Eingang in das traditionell eher durch ingenieurwissenschaftliche Themen bestimmte Pro-

5. Politische Maßnahmen

gramm LuFo des BMBF gefunden haben. Der Wissenstransfer läuft in bestimmten Forschungsfeldern der Ingenieurwissenschaften teilweise so, dass Unternehmen neben dem Kooperationsprojekt eigene Projekte mit den für sie relevanten Spezifikationen durchführen.

- Die fehlende Absorptionskapazität und damit der TRL der Neuerungen, die aus den geförderten Forschungsvorhaben resultieren, spielen in ganz spezifischen Konstellationen eine wichtige Rolle. Dies kann beispielsweise bei nicht forschen Unternehmen (etwa in der Logistik) eine Rolle spielen. Diese besitzen häufig nicht die entsprechenden Kapazitäten, um diese Ergebnisse in Lösungen auf Unternehmensebene zu übersetzen, das Wissen also für sich nutzbar zu machen. Dort können gerade intermediäre Organisationen, die vor Ort diese Defizite adressieren, eine wichtige Rolle spielen (wie etwa Clusterorganisationen).
- Die geförderten Projekte zielen selten auf einen Wissenstransfer aus der Wirtschaft in die Wissenschaft ab. Dieser stellt dennoch einen wichtigen Aspekt des Wissentransfers dar und ist für das Funktionieren des Wissentransfers in Richtung der Wirtschaft von zentraler Bedeutung. Dabei geht es auch aber nicht nur um das Verstehen der Forschungsthemen, die für die Unternehmen relevant sind. Wichtig ist auch ein (häufig nicht ausreichend vorhandenes) Verständnis für Kostenaspekte der zu entwickelnden Neuerungen und damit der Charakteristika von Produktionsprozessen (RWI/ika 2018). Auch ein grundlegendes Verständnis für organisationale und Entscheidungsstrukturen in Unternehmen sowie die relevanten unternehmensspezifischen Abläufe ist vielfach von hoher Bedeutung für den Wissenstransfer.

Die Programmgestaltung wirkt sich, wie die Erfahrung zeigt, erheblich auf den Wissenstransfer aus. So sind bestimmte Grundkonstellationen zwischen den Programmen sehr ähnlich. Da vielfach Projektträger eingebunden sind und etablierte Verfahren der Verbundförderung durchgeführt werden, sind die begleitenden Strukturen wie auch die Projektdurchführung in zahlreichen Programmen (wie den Fachprogrammen des BMBF und anderen Programmen mit Verbundprojektförderung) sehr ähnlich, was sich auch auf viele für den Wissenstransfer relevante Sachverhalte auswirkt.

Es gibt aber auch relevante Unterschiede, die sich auf den Wissenstransfer auswirken: Bei Programmen, in denen gleichzeitig eine Clusterorganisation oder eine vergleichbare intermediäre Organisation eingebunden ist, kann eine situationspezifische Unterstützung den Wissenstransfer erleichtern. Teilweise setzen ergänzende Länderprogramme unmittelbar am Ergebnistransfer aus den Förderlinien des Bundes an, um die Nutzung des generierten Wissens zu erleichtern. Im Programm zur Förderung der IGF sind die Unternehmen in den projektbegleitenden Ausschusssitzungen präsent und engagieren sich mit benötigtem Material und teilweise auch finanziell, während die Forschung durch die Hochschulen und Forschungseinrichtungen durchgeführt wird. Wissenstransfer erfolgt über Anschlussprojekte, die Übernahme von Ergebnissen im Rahmen von Projekt-sitzungen oder aus den jeweils für alle Unternehmen, die in den zugehörigen Forschungsvereinigungen organisiert sind, zur Verfügung stehenden Projektberichten.

5.5 Auswirkungen von Kooperationen auf die beobachteten Wirkungen

In Abschnitt 5.3 und speziell in Übersicht 5.3.1 wurden die Wirkungen der Programme, mit denen Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und der Wissenstransfer gefördert werden, skizziert. In dem Zusammenhang stellt sich hier nun die Frage, welche Erkenntnisse es dazu gibt, inwieweit die beobachteten Wirkungen auf die Kooperationen bzw. die Kooperationsförderung zurückzuführen sind.

5. Politische Maßnahmen

Grundsätzlich wäre natürlich denkbar, dass sich entsprechende Wirkungen auch mit Hilfe einer Einzelförderung oder einer Kooperationsförderung nur im Forschungs- oder nur im Unternehmenssektor hätte erzielen lassen. Tatsächlich sind andere Förderprogramme, die hier nicht betrachtet wurden, auf nur eine der Akteursgruppen ausgerichtet, beispielsweise nur auf Forschungseinrichtungen oder nur auf Unternehmen, entweder als Einzel- oder als Kooperations- bzw. Verbundförderung. Auch von diesen Programmen gehen, wie Evaluationen zeigen, positive Wirkungen aus, was ansonsten deren Förderwürdigkeit infrage stellen würde. Vor diesem Hintergrund ist von Interesse, wie sich also besagte Kooperationen auf die Wirkungen auswirken. Gibt es also einen Mehrwert dergestalt, dass Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft z.B. zu einem intensiveren Wissens- und Technologietransfer führen?

Vorweg sei angemerkt, dass sich natürlich nicht nur die Programme, die sich an unterschiedliche Akteursgruppen wenden, voneinander unterscheiden, sondern auch diejenigen Programme, die sich explizit der Förderung von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft widmen. Insofern ist es auch schwierig, generalisierende und allgemeinverbindliche Aussagen hierzu abzuleiten. Ausschlaggebend ist in dem Zusammenhang auch, inwieweit gewährleistet ist, dass die Programme, die eine Kooperationsförderung zum Gegenstand haben, zu einem effizienten Mitteleinsatz führen, und für wie nachhaltig sich die daraus hervorgehenden Kooperationen erweisen. Zu bedenken ist zudem, dass Kooperationsprojekte mit einem höheren Koordinierungsaufwand verbunden sein können als die Einzelförderung. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn die Kooperationspartner noch keine größere Kooperationserfahrung aufweisen und zuvor möglicherweise noch gar nicht im Rahmen von Forschungsvorhaben zusammengearbeitet haben. Dies birgt grundsätzlich immer die Möglichkeit, dass die Zusammenarbeit nicht so reibungslos funktioniert wie erwünscht, sodass mögliche Synergien aufgrund des Zusammenwirkens unterschiedlicher Kompetenzen und Erfahrungen nicht so zum Tragen kommen, wie das möglich und wünschenswert wäre. Schließlich ist von großer Relevanz, für wie dauerhaft und nachhaltig sich die herausgebildeten Kooperationsbeziehungen erweisen. Handelt es sich eher um eine Zweckbeziehung, die nur von der Durchführung der Projekte getragen wird und sich danach wieder gänzlich auflöst, ist der resultierende Effekt geringer im Vergleich zu einer daraus resultierenden langfristigen Zusammenarbeit mit zahlreichen Folgeprojekten und möglicherweise einer gemeinsamen Weiterentwicklung bestimmter Technologien.

Es ist somit keineswegs trivial, die zuvor gestellte Frage so ohne weiteres eindeutig zu beantworten. In der Übersicht 5.3.1 waren in der rechten Spalte für die einzelnen Wirkungen die möglichen Auswirkungen der Kooperationen bereits synoptisch dargelegt worden. Als Vergleichsbasis wollen wir davon ausgehen, dass die Kooperationsprogramme erfolgreich sind und zur Herausbildung von tragfähigen Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft führen, was auch der Regelfall sein dürfte. Natürlich können solche Kooperationsprojekte auch einmal nicht erfolgreich sein, aber das gilt gleichermaßen für die Einzelförderung oder die Kooperationsförderung innerhalb des Forschungs- oder Unternehmenssektors. Zu vermuten ist zunächst, dass die Kooperationsförderung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft nicht unbedingt bei den Einzelwirkungen einen höheren Effekt erzielt. Die Wirkungen der Kooperationen auf den Technologietransfer müssen daher differenziert betrachtet werden:

- So kann es z.B. sein, dass der Hebeleffekt der FuE-Förderung bei Programmen, die ausschließlich den Unternehmenssektor fördern, höher ausfällt. Dies könnte beispielsweise bei geförderten Projekten der Fall sein, die ansonsten allein durch eine Forschungseinrichtung oder eine Hochschule durchgeführt werden. In dieser Hinsicht ist der Effekt der Kooperationsförderung nicht unmittelbar in dem Inputeffekt der Förderung (Erhöhung der FuE-Aufwendungen) zu suchen, sondern in qualitativen Aspekten der Zusammenarbeit.

5. Politische Maßnahmen

- Förderprogramme können eine reine Projektförderung zum Gegenstand haben, aber auch übergeordnete Strukturen fördern. Dies kann z.B. die Etablierung eines Clustermanagements sein, aber auch die Aktivitäten von Forschungseinrichtungen bzw. die Einrichtung von projektbegleitenden Ausschüssen, in denen verschiedene Akteure mitwirken und gleichermaßen die Ausrichtung der Forschungsprojekte beeinflussen als auch den Wissenstransfer ganz unmittelbar schon während der Projektlaufzeit verstärken können. Diese intermediären Organisationsstrukturen dienen unmittelbar dem Wissenstransfer und haben somit eine verstärkende Wirkung beim Wissenstransfer. Dies geschieht einerseits durch die direkte Unterstützung bei Problemen im Wissenstransferprozess und andererseits durch die Verbreitung der in den Projekten gewonnenen Informationen. Eine Evaluation dieser Aktivitäten liegt bei den betrachteten Programmen bislang noch nicht vor.
- Ein großer Teil des Nutzens durch den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft resultiert vermutlich aus der Kombination verschiedener Wissensbasen. Immerhin spielt die Wissenschaft in neuen Zukunftsfeldern wie IT/Künstliche Intelligenz, Industrie 4.0 oder neuen Materialien eine immer größere Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Das erforderliche Wissen über neue Trends und Anwendungsfelder ist vielfach in der Wissenschaft vorhanden, während in den Unternehmen das Wissen über den Wettbewerb und unternehmensinterne Abläufe vorhanden ist. Der Wissenstransfer findet dann über die Kooperationen an diesen Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in einem mehr oder weniger engen Austausch statt. Die Rolle, die die Kooperationen in diesem Zusammenhang spielen, wurde bislang im Rahmen der durchgeföhrten Evaluationen nicht vertieft untersucht und ist wohl auch darüber hinaus noch nicht systematisch untersucht worden.
- Hinzu kommt, dass die unmittelbare Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und Unternehmen auf beiden Seiten zur Entfaltung von Lerneffekten führt, denn die Forschungseinrichtungen lernen auf diese Weise besser zu verstehen, welche Bedarfe die Unternehmen haben, was ggf. ihre Forschungsausrichtung in der einen oder anderen Weise verändern kann, während die Unternehmen besser einzuschätzen lernen, welche Aktivitäten im Bereich der öffentlich geförderten Forschung profitieren und wovon sie eventuell profitieren könnten. Insofern bilden sich dadurch wechselseitige Erkenntnisprozesse heraus, die letztendlich dazu führen (können), dass man sich besser einschätzen und somit auch stärker voneinander profitieren kann. Zwar kommen Wissenschaft und Wirtschaft aus „unterschiedlichen Welten“, aber sie bekommen durch eine derartige Kooperationsförderung die Möglichkeit sich der jeweils anderen „Welt“ stärker zu öffnen und eine fruchtbare Zusammenarbeit auszuloten.

Weiterhin könnte man vermuten, dass es gerade in Bezug auf den Wissens- und Technologietransfer von Vorteil ist, wenn die Innovationskette breiter abgedeckt ist, wenn also sowohl grundlagen- und anwendungsbezogene Forschungseinrichtungen als auch verschiedene Unternehmen im Rahmen von Forschungsprojekten zusammenarbeiten. Die Wahrscheinlichkeit steigt dann nämlich, dass synergistische Effekte eintreten und komparative Vorteile genutzt werden können, da Kompetenzen breiter abgedeckt werden können und sich die verschiedenen Denkwelten, die hier zusammenkommen, wechselseitig befruchten. Inwieweit dies aber der Fall ist, hängt wahrscheinlich von der konkreten Aufgabenstellung des Projekts ab.

5.6 Übertragung europäischer Erfahrungen

Im Rahmen der Innovationspolitik ist es sinnvoll, aus den positiven wie negativen Erfahrungen anderer Länder zu lernen. Daher ist ein Blick auf die Innovationspolitik anderer europäischer Länder und die dort gemachten Erfahrungen hilfreich. Genauer betrachtet wurden dabei insbesondere

5. Politische Maßnahmen

die mittel- und nordeuropäischen Staaten, die im Hinblick auf das Innovationsgeschehen strukturelle Ähnlichkeiten mit Deutschland aufweisen. In vielen dieser Länder wurden und werden innovative Ansätze zur Unterstützung des Wissenstransfers aus der Wissenschaft in die Wirtschaft ausprobiert und mit diesen Erfahrungen gemacht.

Einige Aspekte sind bei der Frage nach der Übernahme von Förderansätzen für den Wissenstransfer über Projektkooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu berücksichtigen:

- Deutschland besitzt, wie auch zahlreiche andere europäische Länder, ein über einen langen Zeitraum gewachsenes Fördersystem, bei dem die Unterstützung des Wissenstransfers über Projektkooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft eine wichtige Rolle spielt. Dieses System wurde über die Jahre hinweg kontinuierlich angepasst, sodass nicht zu erwarten ist, dass es innerhalb des Programmspektrums erhebliche Lücken gibt.
- Die jeweils existierenden Programme sind in ihrer institutionellen Ausgestaltung auf die institutionellen Rahmenbedingungen des einzelnen Landes ausgerichtet. Eine 1:1-Übertragung ist häufig nicht möglich. Vielfach werden bestimmte Sachverhalte im Rahmen des Wissenstransfers in verschiedenen Ländern durch etwas anders strukturierte Programme adressiert.
- Die Kenntnisse über Transferprozesse und Wirkungen, die im Rahmen von Evaluationen gesammelt wurden, reichen in der Regel nicht aus, um begründete Aussagen darüber treffen zu können, warum Programme in anderen Ländern den Wissenstransfer besser befördern sollten als in Deutschland.
- Last but not least werden neue Programme im Ausland wie auch Programmevaluationen durch die Verantwortlichen in den jeweiligen Ministerien intensiv beobachtet. Positive Erfahrungen und neue Programmansätze werden zur Kenntnis genommen und, wenn dies möglich erscheint, deren Übernahme erwogen.

Aus diesen Gründen sind Lücken bzw. Ansatzpunkte für die Verbesserung des Förderspektrums vor dem Hintergrund der internationalen Erfahrungen insbesondere an Stellen zu suchen, die nicht im Fokus der staatlichen Entscheidungsträger stehen oder an solchen, die aufgrund von Eigenheiten der bestehenden institutionellen Struktur nicht durch die Akteure adressiert werden.

- Zielsetzung war vor diesem Hintergrund, Programme zu identifizieren, die speziell an Hemmnissen ansetzen, die im Rahmen von Forschungskooperationen in Deutschland bestehen. Zu berücksichtigen ist dabei, dass ein Teil der Hemmnisse in Deutschland bereits im Rahmen der Forschungspolitik identifiziert wurden oder nicht direkt im Rahmen der Forschungsförderung adressiert werden können. Dies betrifft unter anderem: Mangel an Mitteln für die Unterstützung staatlicher Forschungsvorhaben: In Deutschland existieren bereits zahlreiche Programme, die verschiedene Situationen adressieren, in denen Innovationshemmnisse auftreten können. Insgesamt fördern sie die Durchführung kooperativer Forschungsvorhaben von Wissenschaft und Wirtschaft. Dazu gehören auf Seiten des BMBF u.a. die themenbezogenen Fachprogramme und auf Seiten des BMWi das Zentrale Innovationsprogramm für den Mittelstand (ZIM) und das Programm Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF).
- Programme zur Unterstützung eines Innovationssprungs: Dieser Aspekt hat sich als besonders wichtig erwiesen, da Unternehmen häufig Probleme haben, in Kooperation mit der Wissenschaft ihren Wissensstock weiterzuentwickeln und gleichzeitig auf neue wissenschaftliche Entwicklungen zu reagieren, um gänzlich neue Produkte zu entwickeln und neue Marktfelder zu etablieren (*Ambidexterity*). Dieser Aspekt wird und wurde in mehreren themenoffenen Programmen adressiert (das Programm zur Förderung von Zukunftsclustern, die Agentur für

5. Politische Maßnahmen

Sprunginnovationen, das Forschungscampus-Programm sowie der „Spitzencluster-Wettbewerb“).

- Projektspezifische Hemmnisse in der Zusammenarbeit und im Wissenstransfer, die aus der individuellen Situation des einzelnen Projekts heraus entstehen: Wenn einzelne Projekte betrachtet werden, dann besitzt insbesondere die Kombination verschiedener Hemmnisse idiosynkratische Züge, die sich aus verschiedenen Einflussfaktoren ergeben (Eigentümlichkeiten der beteiligten Organisationen und der mit ihnen verbundenen Rahmenbedingungen, Persönlichkeitseigenschaften der beteiligten Projektmitarbeitenden, technologische sowie marktliche Rahmenbedingungen).

Durch die Untersuchung der Programmstruktur und Programmwicklungen konnten jedoch bestimmte Hemmnisse identifiziert werden, die direkt im Rahmen der Innovationspolitik adressiert werden können. Diese Hemmnisse resultieren aus der institutionellen Ausgestaltung der Forschungsförderung in Deutschland einerseits und aus den Charakteristika der Organisationsstrukturen von Hochschulen und Unternehmen andererseits. Dabei wurden folgende Hemmnisse für die Kooperation Wissenschaft-Wirtschaft als Ansatzpunkte für neue Förderoptionen identifiziert:

Ansatzpunkt 1: Bei „technologieferneren“ mittelständischen Unternehmen existiert häufig das Problem, dass Ergebnisse aus der Hochschul- und Institutsforschung im Hinblick auf den *Technology Readiness Level* (TRL) noch zu weit von der Anwendung entfernt sind. Der TRL gibt den Technologiereifegrad wieder und misst, wie weit eine Technologie entwickelt ist. So sind häufig der TRL 5 (Versuchsaufbau in Einsatzumgebung) oder der TRL 6 (Prototyp in Einsatzumgebung) aufgrund der fehlenden Absorptionskapazität der Unternehmen nicht hinlänglich, um eine Adaption der Neuerungen zu ermöglichen. Es ist zu vermuten, dass eine ähnliche Situation auch bei anderen Organisationen als Unternehmen (etwa sozialen Organisationen) vorliegt, die organisatorische Neuerungen aufgrund fehlender Absorptionskapazität nicht aufnehmen können.

Ansatzpunkt 2: Neben den Unternehmen bieten sich auch die Transferstrukturen in den Hochschulen als Ansatzpunkt für die Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von Forschungsprojekten an. Ausgangspunkt dafür ist das Ergebnis einer deutschlandweiten Umfrage unter Hochschullehrenden, in der die interne Bürokratie in der eigenen Hochschule als wichtigstes Hemmnis für den Wissenstransfer genannt wurde (Rothgang et al. 2020: 130). Offensichtlich existieren auch hochschulintern derzeit noch erhebliche Hemmnisse für den Wissenstransfer über Forschungskooperationen, die im weiteren Sinne mit den administrativen und Anreizstrukturen in den Hochschulen zu tun haben. Daher stellt sich die Frage, inwieweit es internationale Erfahrungen mit Programmen gibt, die diesen Aspekt des Wissenstransfers adressieren.

Ansatzpunkt 3: Ein dritter Ansatzpunkt für die Beseitigung von Hemmnissen für den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen von Forschungskooperationen sind institutionelle Lücken im Fördergeschehen, wie sie z.B. zwischen den Zuständigkeiten von BMBF und BMWi entstehen können. Mittelständische und kleinere Großunternehmen werden in sehr vielen Branchen der Wirtschaft gegenwärtig mit branchenspezifischen Herausforderungen konfrontiert, die einzelne Unternehmen aufgrund fehlender Kapazitäten nicht bewältigen können. Dazu gehören Herausforderungen durch die Potenziale neuer Technologien (etwa Künstliche Intelligenz) oder Umwälzungen in der Wertschöpfungskette (etwa der Automobilbaus). Dort ergibt sich ein Bedarf an vorwettbewerblicher Forschung für einzelne Branchen. Ursache ist, dass die Ergebnisse dieser Forschung auf der Ebene des einzelnen Un-

5. Politische Maßnahmen

ternehmens den Charakter eines öffentlichen Gutes haben und sie damit wegen Marktunvollkommenheiten zu keiner Marktlösung „von selbst“ führen. Dieser wird derzeit nur unzureichend durch das Förderinstrumentarium adressiert. Die Programme des BMBF sind in der Regel auf einzelne Technologien und nicht auf Branchen ausgerichtet und das BMWi-Programm zur Förderung der IGF ist derzeit nicht hinreichend ausgestattet, um die erforderlichen umfangreicheren Forschungsvorhaben in diesem Bereich zu finanzieren.

Um Ansätze zu identifizieren, die diese Fragen adressieren, wurden zunächst die aus Sicht des deutschen Innovationsgeschehens relevanten Programme gesucht. Um Erfahrungen übertragen zu können, wurde dabei nach mit Deutschland vergleichbaren Rahmenbedingungen gefragt. Aufbauend auf einem Gesamtüberblick wurde eine Auswahl von drei Programmen getroffen, die auf eine Übertragbarkeit hin geprüft wurden. Auswahlkriterien waren der Programmerfolg und die Passung des Programms zu den identifizierten Schwächen im Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland. Das Programm *Knowledge Transfer Partnerships* (KTP) aus Großbritannien setzt gerade an der Schnittstelle zwischen Unternehmen und Wissenschaft an und adressiert damit direkt Hemmnisse für den Wissenstransfer (Übersicht 5.4.1).

Übersicht 5.4.1

Charakteristika des Programms *Knowledge Transfer Partnerships* (KTP) in Großbritannien

Ziele	Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität von Unternehmen durch geförderte/finanzierte Partnerschaften mit Akademikern und Forschende Unternehmen ermöglichen, neue Fähigkeiten und akademische Erkenntnisse durch wissensbasierte Partnerschaften in ein spezifisches Innovationsprojekt einzubringen
Ausgestaltung	Vernetzung von akademischen oder Forschungseinrichtungen und Absolventen Der akademische Partner hilft bei Entwicklung des Innovationsprojekts, steuert den akademischen Input bei und stellt einen passenden Absolventen (<i>Associate</i>) Der akademische Partner ist der Arbeitgeber des <i>Associates</i> , der im Unternehmen am Projekt arbeitet 3er-Partnerschaft: 1. Unternehmen (oder NGO) (UK), 2. Wissensbasis (Universität, College, Forschungsinstitut), 3. passend qualifizierter Absolvent (leitet das strategische Geschäftsprojekt) -Die Partnerschaft ist kofinanziert durch einen Zuschuss - 6.731 KTP-Projekte abgeschlossen, 681 Projekte offen (Stand: Juli 2015)
Ergebnisse/ Wirkungen	Unabhängige Evaluation von 2015 <i>Associates</i> : positiver Einfluss auf persönliche Karriere, höheres Einkommen, verbesserte Fähigkeiten Wissensbasis: besseres Verständnis der Industrie, effektive Methode, um mit KMU zu interagieren, Publikationen, bessere Kompetenzen, weitere finanzielle Vorteile (z.B. durch weitere Beratungen, Lehreinkommen)
Förderung Wissenstransfer	Eignung zur Überwindung von Barrieren in der Schnittstelle zwischen Unternehmen und Wissenschaft KTP als Instrument für akademische Institutionen/Akademiker, um mit der Wirtschaft in Kontakt zu treten und ihr Verständnis für die Industrie zu erhöhen <i>Associates</i> schätzen die praktische Erfahrung Identifikation neuer Forschungsthemen aus der Wirtschaft-Forschung-Interaktion
Quellen	gov.uk/guidance/knowledge-transfer-partnerships-what-they-are-and-how-to-apply Siora et al. (2015); Regeneris Consulting Ltd. (2010); Ternouth et al. (2012)

5. Politische Maßnahmen

Ziel ist die Förderung von Innovationen und Wachstum von Unternehmen, indem der Kontakt zu spezialisierten akademischen Partnern hergestellt und finanziell unterstützt wird. Bei dem Programm bearbeitet ein akademischer Partner (*Associate*) ein Forschungsproblem in einem Unternehmen. Das Programm läuft schon erfolgreich über einen langen Zeitraum. Dabei wird einerseits direkt der Wissenstransfer durch das Projekt gefördert, andererseits erhöht sich durch die Forschung des *Associates* im Unternehmen das Verständnis für kulturelle Eigenheiten des Unternehmens, es ermöglicht daher auf beiden Seiten ein organisationales Lernen. Das Programm eignet sich besonders für Unternehmen, die aufgrund ihrer Ausrichtung vorab noch keinen Kontakt zur Wissenschaft hatten. Ein zweites, ähnlich gelagertes Programm in Großbritannien, *Industrial Case Studentships*, richtet sich an Promovierende, die im Rahmen von Stipendien in Unternehmen forschen und eine Ausbildung erhalten.

Ein weiteres Programm in Großbritannien setzt am **Ansatzpunkt 2** an und damit an den Faktoren, die von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an den Hochschulen prioritär als wichtigste organisationale Hemmnisse für den Wissenstransfer genannt wurden (Übersicht 5.4.2). Dies ist die Bürokratie an den Hochschulen und die mit ihr verbundene administrative Belastung.

Übersicht 5.4.2

Charakteristika des Programms *Reducing bureaucratic burden in research, innovation and higher education in Großbritannien*

Ziele	Konzentration der Ressourcen in den Hochschulen auf die wesentlichen Kernaktivitäten (Forschung/ Lehre/ <i>3rd mission</i>) <ul style="list-style-type: none"> - systemweite Überprüfung der Ursachen unnötiger Bürokratie in der Forschung - umfassender Bürokratieabbau an den Hochschulen
Ausgestaltung	<p>zweiteiliger Ansatz:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufzeigen, wo Berichtspflichten abgeschafft oder reduziert werden können und unnötige bürokratische Prozesse sofort reduzieren 2. Bereiche festlegen, die verantwortliche Parteien (z.B. Forschungsministerium, <i>Office for Students</i> als unabhängige Aufsichtsbehörde für das Hochschulwesen) in den folgenden Monaten im Hinblick darauf, Berichtspflichten und Verwaltungsaufwand zu reduzieren, überprüfen <p>Das Programm ist so gestaltet, dass sich die am Wissenstransfer aus den Hochschulen beteiligten Organisationen aktiv an der Reduzierung der Bürokratie beteiligen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>UK Research and Innovation</i> (als nicht ministerielle Förderorganisation, die den Wissenstransfer unterstützt): Veränderung in der Interaktion mit Innovatoren und Forschende und anderen Stakeholdern, verschiedene Maßnahmen, um Bürokratie für Forschende und Innovatoren zu reduzieren - <i>DHSC's National Institute for Health</i> (als wichtigster Geldgeber für die Gesundheitsforschung): Maßnahmen um Bürokratie für Forschende zu reduzieren: Vereinfachung der Beantragung von Fördermitteln, Verringerung der doppelten Berichterstattung, Verbesserung des Managements in der nicht-kommerziellen Forschung - Erwartung an Universitäten: selbst Maßnahmen ergreifen, um eigene Bürokratie/administrative Aufgaben usw. zu reduzieren
Ergebnisse/Wirkungen	Laufendes Programm, noch keine Ergebnisse vorhanden.
Förderung Wissenstransfer	Indirekt über die Verbesserung der Rahmenbedingungen
Quelle	Department for Education et al. (2020)

5. Politische Maßnahmen

Das Programm *Reducing Bureaucratic Burden in Research, Innovation and Higher Education* zielt direkt auf die Identifikation und Beseitigung der administrativen Belastungen an den Hochschulen ab, um den Freiraum für Forschung und die Entwicklung, aber auch für die Lehre zu erhöhen. Bei der Durchführung des Vorhabens sollen Universitäten eine aktive Rolle spielen. Da es sich um ein neues Vorhaben handelt (das entsprechende *Policy Paper* stammt vom 10.09.2020), liegen noch keine Evaluationsergebnisse zur Wirksamkeit vor. Ein entsprechendes Programm ließe sich sicherlich auch auf Deutschland übertragen. Dabei würde sich im Hinblick auf die föderale Aufgabenteilung zwischen Bund und Ländern die Frage stellen, unter welcher Ägide ein solches Programm durchgeführt werden sollte. Auch gerade für die Bundesländer, die wie beispielsweise NRW den Bürokratieabbau als wichtigstes Ziel für sich definiert haben, könnten sich die Übertragung eines solchen Programmes auf ihre Hochschulen als sehr sinnvoll erweisen.

Bei **Ansatzpunkt 3** zeigen sich die Schwierigkeiten, Erfahrungen aus internationalen Programmen auf Deutschland zu übertragen. Das seit 2005 existierende Programm *Centres for research-based innovation* zielt in Norwegen auf die Förderung der Unternehmensentwicklung durch die Etablierung längerfristig ausgerichteter Forschungszentren, die sich mit Themen beschäftigen, die für die Wettbewerbsfähigkeit norwegischer Unternehmen wichtig sind (Übersicht 5.4.3).

Das Programm fokussiert dabei insbesondere auf den Wissenstransfer in die Wirtschaft, aber auch auf Impulse aus der Wirtschaft in die wissenschaftliche Forschung. Eine 2018 durchgeführte Evaluation stellt dem Programm ein positives Zeugnis aus. Ein ähnlich strukturiertes Angebot existiert in Deutschland bereits in Teilen des ZIM-Programms und dem Programm Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF).

Das IGF-Programm adressiert vorwettbewerbliche Forschungsthemen, die für einzelne Branchen der Wirtschaft hinsichtlich der längerfristigen Wettbewerbsfähigkeit wichtig sind. Die Projekte sind in der Regel eher kleiner angelegt, Fördervarianten, bei denen größere Verbünde gefördert werden, wurden aufgrund der geringen Mittelverfügbarkeit auf Eis gelegt.

Gerade durch den zunehmenden internationalen Wettbewerb und die Umstrukturierung von Wertschöpfungsketten sind gerade mittelfristig strukturierte Branchen in Deutschland in einer Situation, in der größere branchenweite Herausforderungen existieren, bei denen es derzeit ein branchenweites Angebot nur eingeschränkt gibt. Die hier auftretenden Fragen haben mit der Nutzung der Potenziale neuer Technologien und der damit verbundenen Entwicklung neuer Marktfelder zu tun (*Ambidexterity* als Reaktion auf globale Marktentwicklungen).

Die Auflage der *Centres for research-based innovation* in Norwegen ist aufgrund der abweichen den Wirtschafts- und Förderstruktur nicht direkt auf Deutschland übertragbar. Dennoch zeigt sich, dass in anderen Ländern längerfristig ausgerichtete und größere Forschungsverbünde erfolgreich gefördert wurden, um die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu erhöhen. Gerade in Deutschland scheint hier vor dem Hintergrund der Auswirkungen globaler Wettbewerbsverschiebungen derzeit eine Forschungslücke zu bestehen, die derzeit nicht geschlossen wird.

Insgesamt zeigt der Vergleich des deutschen Systems zur Förderung des Wissenstransfers mit den Erfahrungen im Ausland, dass keine größeren Lücken im Fördersystem existieren. Verbesserungspotenziale zeigen sich im internationalen Vergleich dort, wo man nicht zuerst sucht oder Lücken durch institutionelle Charakteristika des Innovationssystems entstanden sind. Gleichzeitig weist dieser Vergleich nicht nur national, sondern auch international auf den noch unzureichenden Kenntnisstand über die längerfristigen Programmwirkungen als offene Flanke für eine Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft über Projektkooperationen hin.

5. Politische Maßnahmen

Übersicht 5.4.3

Charakteristika des Programms *Centres for research-based innovation* in Norwegen

Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Förderung von Innovation und Wertschöpfung in der Privatwirtschaft durch langfristige industriennahe Forschung und enge Allianzen zwischen forschungsaktiven Unternehmen und führenden Forschungsgruppen - Förderung einer aktiven, langfristigen Zusammenarbeit zwischen innovationsorientierten, forschungsstarken Unternehmen und führenden Forschungsgruppen - Förderung der Entwicklung herausragender industrieorientierter Forschungscluster, die integraler Bestandteil dynamischer internationaler Netzwerke sind und die Internationalisierung des norwegischen Wirtschaftssektors fördern - Förderung und Verbesserung der Ausbildung von Forschenden und des Wissens- und Technologietransfers in Bereichen mit Potenzial für künftige Wertschöpfung
Ausgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> - Eingeführt in 2005, 2020 vierte Generation der Centres - Forschungscenter verknüpfen Forschungs- und Wirtschaftseinrichtungen miteinander - neue Forschungscenter erhalten bis zu acht Jahre eine Förderung - Auswahl nach Potenzial, Innovationen zu generieren, Wirtschaftsentwicklung und nachhaltige Wertschöpfung, internationale Ausrichtung; 3-stufiger Bewerbungsprozess, in dem internationale Gutachter mit Expertise die Vorhaben beurteilen; schließlich entscheidet das Präsidium des Forschungsrats
Ergebnisse/Wirkungen	<p>Ergebnisse einer Zwischenevaluation 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positive Bewertung von wissenschaftlicher Qualität und Wissenstransferaktivitäten - Großteil der Center beschäftigt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit großer internationaler Reputation, Center profitieren von ihrem internationalen Netzwerk (allerdings ist der Zusammenhang mit der Förderung nicht ganz klar) - viele gute Beispiele für die Ausbildung von Forschenden, allerdings weniger Promovierende in Industrie oder internationalem Austausch beteiligt - wissenschaftliche Ergebnisse sind exzellent (hohe Anzahl an Publikationen)
Förderung Wissenstransfer	<p>Forschungsgruppen kooperieren mit F&E-treibenden Unternehmen, um Know-how und Technologien für die Erneuerung und Weiterentwicklung der Wirtschaft zu entwickeln</p> <p>--> Forschung trägt zur Geschäftsentwicklung bei und generiert so neue Möglichkeiten für viele Unternehmen, außerdem Impulse für Forschungsinstitute</p>
Quelle	<p>https://www.forskningsradet.no/en/news/2020/22-new-centres-for-research-based-innovation-sfi/#:~:text=The%20objective%20of%20the%20scheme,further%20developing%20the%20business%20sector; Damvad Analytics (2018); The Research Council of Norway (2019)</p>

6. Forschungslücken

6. Forschungslücken

In zahlreichen Publikationen wird auf verbleibende Forschungslücken eingegangen. Diese Forschungslücken können in unserem Kontext alle zuvor genannten Untersuchungsfragen betreffen. Die genannten Forschungslücken sind Ausgangspunkt dieses Abschnitts. Aufbauend darauf wird systematisch danach gefragt werden, wie der Kenntnisstand im Hinblick auf die verschiedenen Dimensionen der Kooperationsaktivitäten, des Wissenstransfers und des staatlichen Einflusses ist. In einem letzten Schritt werden Vorschläge zur Schließung der Forschungslücken entwickelt. Die Darstellung ist nach den verschiedenen Themenfeldern dieser Studie strukturiert.

Theoretische Fundierung

Im Hinblick auf die theoretische Fundierung ist zunächst zu beobachten, dass das Forschungsfeld im Bereich des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft generell durch empirische Arbeiten dominiert wird. Theoretische Modellüberlegungen nehmen dabei eine untergeordnete Rolle ein. Die existierenden Modelle beschäftigen sich überwiegend mit verschiedenen Wegen des Technologietransfers. Der Transfer über Kooperationen spielt nur in Einzelfällen eine Rolle, etwa in bestimmten Bereichen der Modellierung des Technologietransfers. Übersicht 6.1 gibt einen Überblick über die genannten Forschungslücken, die für den Technologietransfer im Rahmen von Forschungskooperationen relevant sind.

Übersicht 6.1

Literatuauswertung zu Forschungslücken: Theoretische Basierung

Themen und Inhalte	<p>Generelle Einschätzungen Verfeinerung der Theorie und im Bereich des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (Ferreira/Carayannis 2019: 356)</p> <p>Entwicklung eines besseren Verständnisses der Rolle der Universitäten im Prozess des Wissenstransfers (Ferreira/Carayannis 2019: 356)</p> <p>Einzelaspekte Neue und sich entwickelnde Mikroelemente (Galan-Muros/Davey 2019: 1333).</p> <p>Transferprozess Ausbau eines Modells zur nachhaltigen Technologieentwicklung: Einfluss von Unternehmen auf die Nachhaltigkeit des universitären Technologietransfers (Li et al. 2018). Untersuchung der Mechanismen der Ressourcenabhängigkeit, durch die Forschungskooperationen den Technologietransfer beeinflussen (Sun et al. 2020: 1022). Verbesserung des Verständnisses dafür, wie jede Stufe in die nächste transformiert wird: Wie werden Inputs zu Aktivitäten? Wie werden Aktivitäten zu Outputs? Idealerweise könnten die Ströme entlang des Ökosystems verfolgt werden, von den Inputs bis zu den Auswirkungen, um die Voraussetzungen für den Kooperationserfolg zu bestimmen und den genauen Beitrag der verschiedenen Faktoren zu identifizieren (Galan-Muros und Davey 2019: 1334). Entwicklung eines theoretischen Modells, um den UITT-Prozess zu optimieren und dem Erfinder und dem Unternehmen zu ermöglichen, ihre bevorzugten UITT-Kommerzialisierungsmodelle auszuwählen. (Chang et al., 2020: 244).</p> <p>Persönlichkeiten, Beziehungen, Zusammenarbeit Beleuchtung der positiven und negativen Ergebnisse der Zusammenarbeit, aber auch die positiven und negativen Aspekte der Prozesse der Zusammenarbeit (Bozeman et al. 2013: 37). Forschende könnten sich auch der Herausforderung stellen, die sozialen Beziehungen zu konzeptualisieren und zu messen (Sun et al. 2020: 1022). Untersuchung der Rolle der persönlichen Beziehungen zwischen Mitarbeitenden und den Kollaborationsprozess im Allgemeinen (Bozeman et al. 2013: 37).</p>
Methodik/Daten	Keine.

6. Forschungslücken

In allgemeinen Einschätzungen wird dabei auf die Bedeutung eines besseren, theoriegeleiteten Verständnisses der Rolle von Universitäten beim Wissenstransfer hingewiesen. Auch eine Verfeinerung der Theorie in diesem Bereich wird angemahnt. Darüber hinaus sehen Autoren auch ein Verbesserungspotenzial im Hinblick auf bestimmte Einzelaspekte im Transferprozess und bei den beteiligten Personen, deren Beziehungen und deren Zusammenarbeit während der Kooperation. Im Hinblick auf den Transferprozess wird unter anderem nach einem besseren Verständnis der Transformation von Inputs und Aktivitäten bis hin zum Impact von Kooperationen gefragt. Darüber hinaus soll auch das Verständnis des Prozesses der Zusammenarbeit im Rahmen der Kooperationen erhöht werden (etwa auch die persönlichen Beziehungen).

Insgesamt zeigt sich aber, dass der Wissenstransfer im Rahmen von Forschungskooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft theoretisch noch wenig fundiert ist und ein Bedarf an theoretischen Modellvorstellungen in diesem Bereich existiert. Dies betrifft sowohl die Entwicklung eines holistischen Modells der Einflussfaktoren des Wissenstransfers als auch verschiedene Einzelaspekte im Zusammenhang mit der Dynamik von Kooperationsaktivitäten.

Formen von Kooperationen

Hinsichtlich der Formen von Kooperationen wird in der Literatur Forschungsbedarf in Hinblick auf zahlreiche Aspekte gesehen, die aber in erster Linie inhaltlicher Natur sind (Übersicht 6.2). Dabei steht insbesondere die Heterogenität zwischen verschiedenen Formen und Kanälen des Wissenstransfers im Mittelpunkt. Einflussgrößen des Wissenstransfers (Arten von Kooperationen, Abhängigkeit von Branchen und Kontexten, Art der beteiligten Akteure) sollen in Zukunft stärker untersucht werden. Gleichermaßen gilt hinsichtlich der Bedeutung verschiedener Arten von Kooperationsvereinbarungen. Als weiteres Forschungsthema wird die Optimierung der Auswahl der Kooperationskanäle und der Zusammenhang mit den erwünschten Ergebnissen und dem Erfolg von Kooperationen genannt. Neben diesen übergeordneten Aspekten wurde zusätzlicher Forschungsbedarf auch im Hinblick auf einzelne Formen von Kooperationen (etwa FuE-Ventures) oder den Einfluss einzelner unterstützender Maßnahmen wie informellen Beratungen identifiziert.

Übersicht 6.2

Literaturauswertung zu Forschungslücken: Formen von Kooperationen

Themen und Inhalten	<p><i>Heterogenität zwischen verschiedenen Formen des Wissenstransfers</i></p> <p>Künftig geförderte Studien sollten den wechselseitigen Transfer von Ideen, Forschungsergebnissen, Fachwissen und/oder Fähigkeiten, die in Wissenschaft-Wirtschaft-Verbindungen stattfindet, untersuchen und prüfen, welche Facetten des Prozesses die Wissensbildung besser ermöglichen (Vick/Robertson 2018: 26).</p> <p>Untersuchung für spezifische Kontexte/Branchen (z.B. Nanotechnologie) (Van der Heide et al. 2010).</p> <p>Künftig sollte untersucht werden, ob die Firmengröße die abweichenden Ergebnisse erklären kann (Li-Ying et al. 2018: 26).</p> <p>Detailliertere Analyse der Bedeutung der Zusammenarbeit mit verschiedenen Arten von Partnern und der Art der beteiligten Wissens- und Innovationsaktivitäten (Sarpong/Teirlinck 2018: 1690).</p> <p>Untersuchung verschiedener Typen von Kooperationsverträgen und Vergleichen der Ergebnisse (Morandi 2013: 89).</p> <p><i>Kanäle des Wissenstransfers</i></p> <p>Weitere Forschung könnte die Unterschiede zwischen verschiedenen Kanälen des Wissenstransfers berücksichtigen und die Beziehung zwischen nicht-räumlichen Formen der Nähe untersuchen (Kuttim 2016: 468). Künftige Forschung könnte hier auch</p>
---------------------	---

6. Forschungslücken

	<p>untersuchen, welche spezifischen Arten von Verbindungen/Aktivitäten auch den weiteren Prozess der Wissensverwertung und -übernahme als Teil des Prozesses der Zusammenarbeit erleichtern (Vick/Robertson 2018: 26).</p> <p>Zu den Implikationen für die weitere Forschung gehört die Analyse der Unterschiede zwischen verschiedenen Kanälen des Wissenstransfers, die durch eine unterschiedliche Anzahl und einen unterschiedlichen Grad der Beteiligung von Akteuren sowie durch die unterschiedliche Art des ausgetauschten Wissens gekennzeichnet sind (Kuttim 2016: 487).</p> <p><i>Optimierung des Wissenstransfers/Zusammenhang mit Erfolg</i></p> <p>Eine große Herausforderung besteht darin, die Kriterien für die Auswahl verschiedener Arten des Wissenstransfers ex-ante besser zu verstehen, um die gewünschten Ziele der Organisation zu erreichen (Nilsen/Anelli 2016).</p> <p>Messung der gewünschten optimalen Balance zwischen New-to-the-Firm und New-to-the-Market Innovation und zwischen funktionaler und geografischer Vielfalt in der Zusammenarbeit (Sarpong/Teirlinck 2018: 1690).</p> <p>Der Erfolg verschiedener organisationaler Mechanismen im Bereich der Wirtschafts-Wissenschafts-Kooperationen könnte auf Länderebene analysiert und verglichen werden (Galan-Muros et al. 2017: 201).</p> <p><i>Einzelaspekte</i></p> <p>Untersuchung der Rolle informeller Beratung im Wissenstransfer (Vick/Robertson 2018: 26).</p> <p>Künftige Forschung zu F&E-Venturing auf den Mechanismus der Technologiebewertung im Energiesektor, den Leistungsvergleich von F&E-Ventures mit eigenständigen Start-ups, den zukünftigen Aufbau der Technologieorganisation, das Management eines Portfolios von F&E-Ventures und den Inkubationsmechanismus zum Wissensaustausch in einem Innovations- und Unternehmerlabor, das zwischen Wissenschaft und Industrie positioniert ist (Hess/Siegwart 2013: 176).</p> <p>Abhängigkeit der Notwendigkeit von Koordinations- und Kontrollmechanismen von der Anzahl der Organisationen, die in die Kooperationen einbezogen sind (Morandi 2013: 89).</p> <p>Forschung zur Studierendenmobilität aus der Wissenschaft-Wirtschaft-Kooperations-Perspektive, um die Fähigkeit von Studierenden zum Wissenstransfer hervorzuheben und mehr/tiefere Beziehungen zwischen Hochschulen und Unternehmen herzustellen (Galan-Muros/Davey 2019: 1333).</p>
Methodik/Daten	Künftige Forschung sollte sich auf einen umfangreichenden Ansatz konzentrieren, der gleichzeitig die Charakteristik der Beziehung und die der Partner einbezieht; dazu müssen neue Daten erfasst werden (Núñez-Sánchez et al. 2012: 350).

Insgesamt zeigt diese Gegenüberstellung, dass hinsichtlich der Heterogenität der Formen von Kooperationen und dem Zusammenhang mit dem tatsächlich erfolgten Wissenstransfer in Zukunft noch erheblicher Forschungsbedarf besteht.

Erwartungen an Kooperationen und deren Erfüllung

Übersicht 6.3 zeigt Aussagen über die Forschungslücken, die hinsichtlich der Erwartungen im Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und deren Erfüllung in der Literatur zu finden sind. Die Anzahl der explizit genannten Forschungslücken war geringer als bei anderen Themen dieser Untersuchung. Dies hat aber weniger damit zu tun, dass dieses Forschungsthema bereits abschließend behandelt wäre, sondern vielmehr damit, dass sich bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur relativ wenige Studien mit diesem Thema befasst haben. Insofern weisen nicht nur

6. Forschungslücken

die in Übersicht 6.3 zusammengetragenen Hinweise auf zu wenig erforschtes Terrain auf Forschungslücken hin, sondern auch das „Schweigen“ der Literatur zu Fragen, deren Beantwortung aus logisch-systematischer Hinsicht zum besseren Verständnis der Potentiale und Probleme des Wissenschaft-Wirtschaft-Wissenstransfers beitragen sollte.

Übersicht 6.3

Literatuauswertung zu Forschungslücken: Erwartungen

Themen und Inhalte	<p><i>Organisationsebene</i></p> <p>Evaluation der Wirkungen einer unternehmerischen Kultur (Del Guidice et al. 2017: 334).</p> <p>Untersuchung der Wirksamkeit unterschiedlicher Anreizsysteme in den Fachhochschulen für WW-Kooperationen (Koglin 2011: 15).</p> <p>Stärkere Untersuchung der Universitätsperspektive, da diese bisher wenig Aufmerksamkeit erhalten hat (Bellini et al. 2019: 1957).</p> <p>Umfang, zu dem unternehmerische Motivationen die organisatorischen Mechanismen der Hochschulen beeinflussen (Galan-Muros et al. 2017: 201).</p> <p><i>Individualebene</i></p> <p>Untersuchung verschiedener möglicher Kanäle, durch die kollaborative Erfahrung den Nutzen aus der UI-Kooperation erhöht (Bellini et al. 2019: 1957).</p> <p>Forschende könnten sich auch der Herausforderung stellen, die sozialen Beziehungen zu konzeptualisieren und zu messen (Sun et al. 2020: 1022).</p> <p>Vergleich von Erwartungen/Einschätzungen auf der Managementebene der Hochschulen in ihrer Entwicklung im Zeitablauf und für verschiedene Regionen (innerhalb und außerhalb von Europa) (Galan-Muros et al. 2017: 201).</p> <p>Weiterer Forschungsbedarf besteht auch in Bezug auf die Motivationen, sich in Wirtschafts-Wissenschaft-Verbindungen zu engagieren, insbesondere in Bezug auf den Begriff der Nähe im Sinne formeller und informeller Kommunikationskanäle, die Bedeutung informeller Beziehungen (a priori) und die Rolle interner und externer Vermittler in den Prozessen des Wissens- und Technologietransfers (Vick/Robertson 2018: 26).</p>
Methodik/Daten	Keine Nennungen in der ausgewerteten Literatur.

Forschungslücken sind, wie in Übersicht 6.3 ersichtlich, sowohl auf der Ebene der an den Kooperationen beteiligten individuellen Akteure zu finden als auch auf der organisationalen Ebene. Insbesondere fällt beim Vergleich der von uns ausgewerteten Arbeiten auf, dass diese sich jeweils auf bestimmte, mitunter eng definierte Kontexte sowohl auf der Unternehmens- als auch auf der Wirtschaftsseite beziehen. Dem steht die Tatsache gegenüber, dass wir es im kooperationsbasierten Wissenstransfer mit einer Vielzahl sehr unterschiedlicher Kontexte zu tun haben, welche jeweils die Erwartungen und Motivationen der Akteure stark prägen: Auf Seiten der Wirtschaft treten sowohl industrielle KMU ohne eigene Forschungsabteilungen als Kooperationspartner wissenschaftlicher Einrichtungen in Erscheinung als auch umsatzstarke mittelständische Unternehmen mit kontinuierlich betriebener eigener FuE und Filialen von Großunternehmen, die über einen gut ausgelegten eigenen Forschungsbereich verfügen.

Eine vergleichbare Vielgestaltigkeit findet sich auf der Gegenseite in Gestalt der Präsenz von Universitätsinstituten, Fachhochschuleinheiten und staatlichen Forschungsinstituten von der Art der Mitgliedsinstitute der Fraunhofer-Gesellschaft. Hinzu kommt die enorme Vielfalt der Kooperati-

6. Forschungslücken

onsthematiken und der Grundanlage der Kooperationsprojekte. Hier wären insbesondere die unterschiedlichen Charakteristika der Innovationsprozesse in den stark wissensbasierten und den weniger von den aktuellen Trends der Grundlagenforschung abhängigen Technologiefeldern in den Blick zu nehmen.

Markt- und Systemversagen, Transferhemmnisse

Zu den Themen Markt- und Systemversagen gibt es, wie bereits oben diskutiert wurde, nur sehr wenige Studien in Zusammenhang mit dem hier betrachteten Thema. Demgegenüber findet sich eine Fülle an Literatur (sowohl quantitative Studien als auch einzelne Fallstudien) zu Transferhemmnissen. Somit ist das Forschungsfeld schon intensiv untersucht worden, sowohl was ökonometrische Arbeiten zur relativen Bedeutung von Hemmnissen beim Wissenstransfer als auch einzelne Fallstudien oder Versuche einer Systematisierung der Transferhemmnisse anbelangt.

Dennoch finden die Autoren noch eine Vielzahl von Themenfeldern, die in Zukunft in Zusammenhang mit Transferhemmnissen vertieft untersucht werden sollten (Übersicht 6.4). Diese betreffen insgesamt eher Einzelaspekte des Wissenstransfers, die bislang nicht ausreichend betrachtet wurden. Dazu gehören die Dynamik von Kooperationsprojekten, die Rolle unterschiedlicher Kulturen und Perspektiven in Wissenschaft und Unternehmen und speziell die Unternehmensseite, die häufig noch zu wenig Beachtung gefunden hat, die Rolle unterschiedlicher Arten des Wissens für Transferhemmnisse, die Zeitdimension des Wissenstransfers sowie die Bedeutung des Zusammenwirkens und der Einstellung unterschiedlicher Akteure (Unternehmen und Hochschulen, aber auch von Hochschulverantwortlichen) für den Wissenstransfer.

Übersicht 6.4

Literaturauswertung zu Forschungslücken: Markt- und Systemversagen, Transferhemmnisse

Themen und Inhalte	<p><i>Dynamik von Kooperationsprojekten</i></p> <p>Ein tieferer Blick in diese "Black Box" der Kooperationsprojekte ist eine wichtige Forschungsrichtung im Kontext mit Transferhemmnissen (Bolli/Woerter 2013: 782).</p> <p><i>Unterschiedliche Kulturen in Wissenschaft und Unternehmen</i></p> <p>Es scheint ein Bedarf an zukünftiger Forschung zu bestehen, um unser Verständnis für den Umgang mit kulturellen Unterschieden zu verbessern (de Wit-de Vries et al. 2019: 1251).</p> <p>Es sind kulturgebreifende Studien erforderlich, um zu beurteilen, wie sich der kulturelle Kontext auf die sozialen Normen auswirkt; dementsprechend müssen Anreize oder politische Instrumente, die auf den Wissenstransfer ausgerichtet sind, möglicherweise an die spezifischen Gegebenheiten angepasst werden (Gerbin/Drnovsek 2020: 1552).</p> <p><i>Unternehmensseite des Wissenstransfers</i></p> <p>Verhalten auf der industriellen Seite von Universitäts-Industrie-Partnerschaften (Bozeman 2013: 37).</p> <p><i>Arten von Wissen/Wissensheterogenität</i></p> <p>Ein besseres Verständnis für den Grad der Wissensheterogenität zwischen den Wissenschaft-Wirtschafts-Partnern (Ferreira/Carayannis 2019: 356).</p> <p>Künftige Studien könnten verschiedene Arten von Wissen berücksichtigen, wenn sie die Beziehung zwischen dem Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Industrie und den Grenzen des Wissensaustauschs untersuchen. Insbesondere eine Unterscheidung zwischen dem Austausch von explizitem (kodifiziertem) und stillschweigendem Wissen könnte weiter zum Verständnis der Determinanten von Beschränkungen des</p>
--------------------	---

6. Forschungslücken

	<p>Wissensaustauschs in akademischen Gemeinschaften beitragen (Gerbin/Drnovsek 2020: 1552).</p> <p><i>Akteursperspektive, Akteurszusammenarbeit</i></p> <p>Untersuchung von Kooperationshemmnissen aus der Triple-Helix Perspektive (Lopes/Lussuamo 2020: 16).</p> <p>Untersuchung der Perspektiven der Universitätsdirektoren und der Performance der ausgewählten Universitäten und Unternehmen (nach Kooperation) (Mascarenhas et al. 2020: 333).</p> <p><i>Einzelaspekte der Innovationshemmnisse</i></p> <p>Die Beziehung zwischen Vertrauen und Wissenstransfer und die spezifischen Bedrohungen, die in Wissenschaft-Wirtschaft-Kooperationen wahrgenommen werden, erfordern größere Aufmerksamkeit in künftigen Studien (de Wit-de Vries et al. 2019: 1251).</p> <p>Technologische Unsicherheit hat mehrere Aspekte und kann daher die Beziehung zwischen universitärer Forschungszusammenarbeit und Technologietransfer beeinflussen (Sun et al. 2020: 1022).</p> <p>Künftige Forschung kann Unternehmen in verschiedenen Regionen als Untersuchungsobjekt auswählen und die Einflüsse des wirtschaftlichen Entwicklungsniveaus und der regionalen Kultur auf die Nachhaltigkeit des universitären Technologietransfers analysieren (Li et al. 2018).</p>
Methodik/Daten	<p>Durchführung von Längsschnittstudien, um die Veränderung der Positionierung der Wirtschaft-Wissenschaft-Zusammenarbeit über einen bestimmten Zeitraum zu beobachten oder um zu beurteilen, welche Dimensionen den Output der Wirtschaft-Wissenschaft-Partnerschaft beeinflussen (Ferreira/Carayannis, 2019: 356).</p> <p>Als künftige Forschungslinien werden quantitative Studien zu den Hemmnissen in der Wirtschaft-Wissenschaft-Kooperation in Entwicklungsländern vorgeschlagen (Lopes/Lussuamo 2020: 16).</p>

Insgesamt zeigt sich ein Feld, in dem die Zusammenhänge und möglichen Hemmnisse in ihrem Zusammenspiel bei der Betrachtung von Einzelfällen immer komplexer werden, je stärker man Einzelfälle betrachtet. Die Bedeutung idiosynkratischer Faktoren erscheint vielfach höher, wenn man sich einzelne Kooperationsprojekte ansieht. Gleichzeitig kann die Bedeutung einzelner Hemmnisfaktoren, die in den entsprechenden Publikationen in Form von Listen unterschiedlicher Hemmnisse aufgeführt sind, im Einzelfall sehr unterschiedlich sein.

Politische Maßnahmen und Maßnahmenerfolg (Ergebnisse)

Im Bereich der politischen Maßnahmen und des Maßnahmenerfolgs wird in den entsprechenden Studien eine breite Vielfalt von Forschungslücken genannt. Die zugrundeliegenden Publikationen gehen teilweise auf Evaluationen einzelner Maßnahmen zurück, teilweise wurden aber auch wissenschaftliche Studien durchgeführt (Übersicht 6.5). Ein zentraler Inhalt ist dabei ein tieferes Verständnis des Wissenstransfers (der Rolle und Perspektive verschiedener Akteure und des Zusammenhangs zwischen verschiedenen Variablen für den Wissenstransfer). Weitere Themenfelder, die häufig genannt werden, sind das institutionelle Umfeld der Förderung und die bestehenden Anreizsysteme. Dazu gehören auch staatlich gesetzte Anreizsysteme und die Rolle der Technologietransferstellen im Gesamtsystem der Förderung.

6. Forschungslücken

Übersicht 6.5

Literatuauswertung zu Forschungslücken: Politische Maßnahmen, Erfolg

Themen und Inhalten	<i>Verständnis des Wissenstransfers</i>
	<p>Erforschung der Rolle verschiedener Akteure für den effektiven Technologienfluss zwischen akademischen Organisationen und industriellen Sektoren durch den Abbau von Barrieren für den Wissensaustausch und den Aufbau von Vermittlungsplattformen für den Technologietransfer (Ferreira/Carayannis 2019: 356).</p>
	<p>Die Perspektive von Akademikern könnte durch die Perspektive von Unternehmensvertretern bereichert werden. Dies würde eine vergleichende Analyse ermöglichen und infolgedessen Managementmaßnahmen und die Entwicklung von Strategien, die auf ein umfassendes Wirtschaft-Wissenschaft-Kooperationen-Portfolio ausgerichtet sind, besser unterstützen (Rudawska/Kowalik 2019: 101).</p>
	<p>Weitere Studien sollten darauf abzielen, einen integrierten konzeptionellen Rahmen weiterzuentwickeln, der direkte und indirekte Verbindungen zwischen einer Reihe von erklärenden Variablen (organisatorisch und individuell) und den Wissenstransferaktivitäten der <i>knowledge broker</i> testet. (Hammami et al. 2013: 115).</p>
	<i>Institutionelles Umfeld der Förderung und Anreizsysteme</i>
	<p>Analyse von Politik und Anreizsystemen, die Führungskräfte motivieren, sich bei der Zusammenarbeit mit Unternehmen zu engagieren, und Bewertung des Erfolgs dieser Mechanismen bei der Förderung des WT in Bereichen, die von Forscherinnen dominiert werden (Ferreira/Carayannis 2019: 356).</p>
	<p>Rolle der Technologietransferstellen bei der Unterstützung von Hochschulabteilungen zur Gewinnerzielung zur Finanzierung zukünftiger Forschungsvorhaben geben (Muscio 2010: 200).</p>
	<p>Künftige Forschung könnte untersuchen, ob und wie die chinesische Regierungspolitik für unabhängige Innovationen und das institutionelle Umfeld den Zusammenhang zwischen unabhängigen Innovationen und der Unternehmensleistung moderiert (Tian und Li 2017: 1288).</p>
	<i>Evaluation der Wirkung von Politikmaßnahmen und Forschungsagenden</i>
	<p>Künftige Forschung könnte untersuchen, wie europäische Politik die Wissenschafts-Wirtschafts-Kooperationen fördern (Galan-Muros et al. 2017: 201).</p>
	<p>Identifizierung, wie unterschiedliche nationale Forschungs- und Finanzierungsagenden die strategischen Antworten der Universitäten beschleunigen (Ferreira und Carayannis 2019: 3).</p>
	<p>Künftige Studien könnten die vorgeschlagene Politik untersuchen und ihre effektive und potenzielle Wirkung und Kapazität zur Stimulierung eines effizienten Wissenstransferprozesses in den Mittelmeer-Partnerländern testen (Casaramona et al. 2015: 520).</p>
Methodik/Daten	<p>Studien auf Mikroebene, die die Auswirkungen von branchenübergreifenden und zeitlichen Veränderungen in der Verteilung der technologischen Möglichkeiten kontrollieren (Azagra-Caro/Consoli 2016: 169).</p>
	<p>Die Kooperationsforschung muss einen Weg finden, um den Einfluss auf Grundlagenwissen besser zu messen (als über Zitationsraten) (Bozeman et al. 2013: 37).</p>
	<p>Eine größere Verfügbarkeit von internationalen Daten würde in Zukunft eine tiefere Untersuchung des Ausmaßes ermöglichen, in dem private F&E durch besondere Aneignungsbedingungen oder durch einen öffentlich generierten Nutzen in Bereichen neuer technologischer Möglichkeiten beeinflusst wird (Azagra-Caro/Consoli 2016: 170).</p>

6. Forschungslücken

Eine dritte Gruppe von genannten Forschungsfeldern betrifft die Evaluation einzelner Politikmaßnahmen oder von Forschungsagenden, wie sie beispielsweise die EU im Rahmen der Forschungsrahmenprogramme etabliert hat. In diesem Feld wurden auch vermehrt methodische Forschungslücken und solche genannt, die mit der Datenverfügbarkeit zu tun haben. Dazu gehören auch einzelne Hinweise auf den Bedarf an zusätzlichen Indikatoren.

Insgesamt fällt auf, dass bei den Forschungsthemen die unbefriedigende Situation nicht thematisiert wird, die im Hinblick auf die Kenntnisse zu den mittel- bis langfristigen Wirkungen staatlicher Förderprogramme existiert. Hinweise darauf ergeben sich für Deutschland aus dem obigen Abschnitt zu staatlichen Förderprogrammen, wobei anzunehmen ist, dass die Situation in anderen Ländern sich nicht anders darstellt. Auch die Frage nach möglichen Alternativen im methodischen Spektrum der Untersuchungen zum Wissenstransfer über Kooperationen im Rahmen staatlicher Förderprogramme wird nicht häufig thematisiert.

Literatur

- Agrawal, A. K. (2001), University-to-industry knowledge transfer: Literature review and unanswered questions. *International Journal of Management Reviews* 3(4): 285-302.
- Alexander, A. T. und Childe, S. J. (2013), Innovation: a knowledge transfer perspective. *Production Planning & Control* 24 (2-3): 208-225. DOI: 10.1080/09537287.2011.647875.
- Alexander, A., D. P. Martin, C. Manolchev und K. Miller (2020), University–industry collaboration: using meta-rules to overcome barriers to knowledge transfer. In: *J Technol Transf* 45 (2): 371-392. DOI: 10.1007/s10961-018-9685-1.
- Argote, L. und P. Ingram (2000), Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational behavior and human decision processes* 82(1): 150-169.
- Arnold, E., K. Farla, P. Kolarz, und X. Potau (2014), The case for public support of innovation. At the sector, technology and challenge area levels. Internet: dera.ioe.ac.uk/20551/1/BIS_14_852_The_Case_for_Public_Support_of_Innovation.pdf (zuletzt geprüft am 07.05.2021).
- Arvanitis, S. und M. Wörter (2007), Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Wirtschaft in der Schweiz aus Sicht der Unternehmen. Internet: dievolkswirtschaft.ch/content/uploads/2007/10/05D_Arvanitis.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Atzorn, H.-H. und B. Clemens-Ziegler (2011), Hemmnisstudie 2010. Ermittlung von Hemmnisfaktoren beim Aufbau von Kooperationen von KMU mit Institutionen der Wissenschaft, insbesondere den Fachhochschulen. Berlin: Hochschule für Technik und Wirtschaft.
- Autio, E. (1998), Evaluation of RTD in regional systems of innovation. *European Planning Studies* 6 (2): 131-140. DOI: 10.1080/09654319808720451.
- Azagra-Caro, J. M. und D. Consoli (2016), Knowledge flows, the influence of national R&D structure and the moderating role of public–private cooperation. *Journal of Technology Transfer* 41(1): 152-172.
- Back, H.-J. und D. Fürst (2011), Der Beitrag der Hochschulen zur Entwicklung einer Region als „Wissensregion“. E-Papier der ARL 11. Hannover: ARL.
- Barney, J. (1991), Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management* 17 (1): 99-120. DOI:10.1177/014920639101700108.
- Bekkers, R. und I. M. Bodas Freitas (2008), Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy* 37 (10): 1837-1853. DOI: 10.1016/j.respol.2008.07.007.
- Belderbos, R., M. Carree und B. Lokshin (2004), Cooperative R&D and firm performance. In: *Research Policy* 33 (10): 1477-1492. DOI: 10.1016/j.respol.2004.07.003.
- Bellini, E., G. Piroli und L. Pennacchio (2019), Collaborative know-how and trust in university–industry collaborations: empirical evidence from ICT firms. *Journal of Technology Transfer* 44(6): 1939-1963.
- Blume, L., O. Fromm (2000), Regionalökonomische Bedeutung von Hochschulen. Eine empirische Untersuchung am Beispiel der Universität Gesamthochschule Kassel. Gabler Edition Wissenschaft. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag (Kasseler Wirtschafts- und Verwaltungswissenschaften 11).
- BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020), Förderdatenbank des Bundes. URL: foerderdatenbank.de (Internet: Abruf vom 15.10.2020).
- Bodas Freitas, I.M, A. Geuna und F. Rossi (2013), Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university–industry interactions. *Research Policy* 42 (1): 50-62. DOI: 10.1016/j.respol.2012.06.007.
- Bolli, T. und M. Woerter (2013), Competition and R&D cooperation with universities and competitors. *Journal of Technology Transfer* 38(6): 768-787.
- Boschma, R. (2005), Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies* 39(1): 61-74. DOI: 10.1080/0034340052000320887.

Literatur

- Böttcher, M. (2004), Der regionale Wissens- und Technologietransfer einer neuen Fachhochschule. Das Beispiel des RheinAhrCampus Remagen. Bonn. Internet: bonndoc.ulb.uni-bonn.de/xmlui/bitstream/handle/20.500.11811/2094/0437.pdf?sequence=1&isAllowed=y (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Bozeman, B., D. Fay und C.P. Slade (2013), Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: The-state-of-the-art. *Journal of Technology Transfer* 38(1): 1-67.
- Brennenraedts, R., R. Bekkers und B. Verspagen (2006), The different channels of university-industry knowledgetransfer : empirical evidence from biomedical engineering. Hg. v. Technische Universiteit Eindhoven. Eindhoven (ECIS working paper series, 200604). Internet: pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/1812910/612847.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Caloghirou, Y., I. Kastelli und A. Tsakanikas (2004), Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation* 24: 29-39.
- Carlsson, B. und A.-C. Fridh (2002), Technology transfer in United States universities. *Journal of Evolutionary Economics* 12: 199-232.
- Casaramona, A., A. Sapia und A. Soraci (2015), How TOI and the Quadruple and Quintuple Helix Innovation System Can Support the Development of a New Model of International Cooperation. *Journal of the Knowledge Economy* 6(3): 505-521.
- Cervantes, M. und D. Meissner (2014), Commercialising Public Research under the Open Innovation Model: New Trends. *Foresight-Russia* 8(3): 70-81. DOI: 10.17323/1995-459x.2014.3.70.81.
- Chang, X., P. S. W. Fong, Q. Chen und Y. Liu (2020), Coordination contracts in the university technology transfer chain. *Knowledge Management Research and Practice* 18(2): 234-247.
- Cohen und Levinthal (1990), Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35(1): 128-152.
- Cohen, W.M. und D.A. Levinthal (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly* 35 (1): 128. DOI: 10.2307/2393553.
- Cohen, W.M., R.R. Nelson und J.P. Walsh (2002), Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science* 48(1): 1-23. DOI: 10.1287/mnsc.48.1.1.14273.
- Czarnitzki, D., C. Rammer und A. Spielkamp (2000), Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage bei Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen. Mannheim: ZEW. Internet: ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation0014.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2020).
- D'Este, P. und P. Patel (2007), University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy* 36(9): 1295-1313. DOI: 10.1016/j.respol.2007.05.002.
- Daimer, S., J. Dehio und M. Rothgang (2017), Knowledge triangle policies and practices in Germany. *RWI Materialien* 119. Essen: RWI.
- Damvad A. (2018), Evaluation of the Scheme for Research-based Innovation (SFI). Report for The Research Council of Norway. Internet: forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/evaluation_of_the_scheme_for_research-based_innovation_sfi.pdf (Abruf vom 26.04.2021).
- Davies, G. H., J. Flanagan, S. Roderick und N. Joyce (2021), University knowledge spillover from an open innovation technology transfer context. *Knowledge Management Research & Practice* 19(1): 84-93. DOI: 10.1080/14778238.2020.1746204.
- De Wit-de Vries, E., W. A. Dolfsma, H. J. van der Windt und M.P. Gerkema (2019), Knowledge transfer in university–industry research partnerships: A review. *Journal of Technology Transfer* 44(4): 1236-1255.
- Del Giudice, M., M. Nicotra, M. Romano und C.E. Schillaci (2017), Entrepreneurial performance of principal investigators and country culture: relations and influences. *Journal of Technology Transfer* 42(2): 320-337.
- Department for Education, Department for Business, Energy & Industrial Strategy, Michelle Donelan, Amanda Solloway und Lord Bethell of Romford (2020). Reducing bureaucratic burden in research, innovation and higher education. Internet: gov.uk/government/publications/reducing-bureaucratic-burdens-

Literatur

[higher-education/reducing-bureaucratic-burdens-on-research-innovation-and-higher-education](#) (Abruf vom 19.04.2021).

Czarnitzki, D., G. Licht, C. Rammer und A. Spielkamp (2001), Rolle und Bedeutung von Intermediären im Wissens- und Technologietransfer. *ifo Schnelldienst* 54 (4): 40-49.

Dubickis, M. und E. Gaile-Sarkane (2015), Perspectives on innovation and technology transfer. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 213: 965-970.

Eibel, D. (2009), Der Wissenstransfer zwischen Universität und Wirtschaft. Eine empirische Analyse an der Karl-Franzens-Universität Graz. In: A. Posch und M. Tschandl (Hrsg.), Innovations- und Wissensmanagement im regionalen Kontext. Aachen: Shaker (Berichte aus der Betriebswirtschaft): 255-282.

Eom, B.-Y. und K. Lee (2010), Determinants of industry-academy linkages and, their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. *Research Policy* 39(5): 625-639. DOI: 10.1016/j.respol.2010.01.015.

European Commission (2014), Boosting open innovation and knowledge transfer in the European Union. Independent expert group report on open innovation and knowledge transfer. European Union.

Faria, P. und T. Schmidt (2007), International cooperation on innovation: empirical evidence for German and Portuguese firms. Deutsche Bundesbank Discussion Paper 1: Economic Studies 30/2007.

Feldman, M. P. und I. I. Stewart (2006), Knowledge Transfer and Innovation: A Review of the Policy Relevant Literature. Prepared for the Ontario Ministry of Research and Innovation. Toronto: Queen's Printer for Toronto.

Ferreira, J. J. M. und E. G. Carayannis (2019), University-industry Knowledge transfer – unpacking the “black box”: an introduction. *Knowledge Management Research & Practice* 17(4): 353-357. DOI: 10.101080/147788238.2019.166514.

Flor, M. und M.J. Oltra (2005), The influence of firms' technological capabilities on export performance in supplier-dominated industries: the case of ceramic tiles firms. *R&D Management* 35(3): 333-347. DOI: 10.1111/j.1467-9310.2005.00393.x.

Franz, P., M.T.W. Rosenfeld und D. Roth (2002), Was bringt die Wissenschaft für die Wirtschaft in einer Region? Empirische Ergebnisse zu den Nachfrageeffekten und Hypothesen über mögliche Angebotseffekte der Wissenschaftseinrichtungen in der Region Halle. Institut für Wirtschaftsforschung Halle. Diskussionspapiere 163. Internet: econstor.eu/bitstream/10419/77032/1/163.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI (2019), Evaluation des Programms WIPANO. „Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen“. Karlsruhe: ISI.

Fritsch, M., T. Henning, V. Slavtchev und N. Steigenberger (2008), Hochschulen als regionaler Innovationsmotor? Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung. Internet: boeckler.de/pdf/p_arbp_158.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).

Galán-Muros, V. und T. Davey (2019), The UBC ecosystem: putting together a comprehensive framework for university-business cooperation. *Journal of Technology Transfer* 44(4): 1311-1346.

Galán-Muros, V., P. van der Sijde, P. Groenewegen und T. Baaken (2017), Nurture over nature: How do European universities support their collaboration with business? *Journal of Technology Transfer* 42(1): 184-205.

Gerbin, A. und M. Drnovsek (2020), Knowledge-sharing restrictions in the life sciences: personal and context-specific factors in academia-industry knowledge transfer. *Journal of Knowledge Management* 24(7): 1533-1557.

Gerbin, A. und M. Drnovsek (2020): Knowledge-sharing restrictions in the life sciences: personal and context-specific factors in academia-industry knowledge transfer. *JKM* 24(7): 1533–1557. DOI: 10.1108/JKM-11-2019-0651.

Gilbert, M. und M. Cordey-Hayes (1996), Understanding the process of knowledge transfer to achieve successful technological innovation. *Technovation* 16(6): 301-312.

Glaser, B.G. und A.L. Strauss (2008), The Discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research. Third paperback printing. New Brunswick, USA, London, UK: Aldine Transaction.

Literatur

- Graf, H. und M. Kalthaus (2018), International Research Networks: Determinants of Country Embeddedness. *Research Policy* 47(7): 1198-1214.
- Graf, H. und T. Broekel (2020), A shot in the dark? Policy influence on cluster networks. *Research Policy* 49(3). Amsterdam: Elsevier. DOI: 10.1016/j.respol.2019.103920.
- Guerrero-Cano, M., D. Urbano und D. Kirby (2006), A literature review on entrepreneurial universities: an institutional. Internet: ddd.uab.cat/pub/worpap/2006/hdl_2072_361178/WPDEE_2006_8.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Hagen, M. (2006), Wissenstransfer aus Universitäten als Impulsfaktor regionaler Entwicklung. ein institutionenökonomischer Ansatz am Beispiel der Universität Bayreuth. Bayreuth. Internet: epub.uni-bayreuth.de/817/1/GR_246_Wissenstransfer_Hagen.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Hemert, P., P. Nijkamp und E. Masurel (2013), From innovation to commercialization through networks and agglomerations: analysis of sources of innovation, innovation capabilities and performance of Dutch SMEs. *Ann Reg Sci* 50(2): 425-452. DOI: 10.1007/s00168-012-0509-1.
- Hess, S. und R. Y. Siegwart (2013), R&D Venture: Proposition of a technology transfer concept for breakthrough technologies with R&D cooperation: A case study in the energy sector. *Journal of Technology Transfer* 38(2): 153-179.
- Hotho, J., F. Becker-Ritterspach und A. Saka-Helmhout (2012), Enriching absorptive capacity through social interaction. *British Journal of Management* 23(3): 383-401. DOI: 10.1111/j.1467-8551.2011.00749.x.
- Innovate UK und UK Research and Innovation (2015), Knowledge Transfer Partnerships: what they are and how to apply. Internet: gov.uk/guidance/knowledge-transfer-partnerships-what-they-are-and-how-to-apply (Abruf vom 19.04.2021).
- Institut für Innovation und Technik (iit) und KMU Forschung Austria (KMFA) (2013). Erweiterte Erfolgskontrolle des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF). Kurzfassung des Abschlussberichts 12/2013.
- Iskanius, P. (2016), Open Innovation in University-Industry Collaboration: Communities of Practice. In: A.-L. Mention und M. Torkkeli (Hrsg.): Open innovation. A multifaceted perspective. Band 1. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte Ltd: 443-474.
- Kirchler, E.M. (1995), Wirtschaftspsychologie. Grundlagen und Anwendungsfelder der Ökonomischen Psychologie. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe – Verlag für Psychologie.
- KMU Forschung Austria, Institut für Höhere Studien und RKW Kompetenzzentrum (2019), Evaluation des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM). Richtlinie 2015. Endbericht. Wien.
- Knappe, S. (2006), Die Regionalwirksamkeit der Wissenschaftseinrichtungen in Potsdam. Eine empirische Analyse wissenschaftsbedingter Beschäftigungs-, Einkommens- und Informationseffekte. Universitätsverlag Potsdam. Internet: publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/1091/file/knappe_PKS_40.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Kneller, R., M. Mongeon, J. Cope, C. Garner und P. Ternouth (2014), Industry-university collaborations in Canada, Japan, the UK and USA with emphasis on publication freedom and managing the intellectual property lock-up problem. In: *PloS one* 9 (3): e90302. DOI: 10.1371/journal.pone.0090302.
- Koglin, G. (2011). Wie neues Wissen in die Wirtschaft kommt. Kooperationen zwischen Hochschulen und Unternehmen in Berlin-Brandenburg. Studien zu Technologie und Innovation. TSB Technologiestiftung Berlin. Berlin: RegioVerlag.
- Kotiranta, A., A. Tahvanainen, A. Kovalainen und S. Poutanen (2020), Forms and varieties of research and industry collaboration across disciplines. *Helion* 6(3): e03404. DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e03404.
- Kuttim, M. (2016), The role of spatial and non-spatial forms of proximity in knowledge transfer: A case of technical university. *European Journal of Innovation Management* 19(4): 468-491.
- Lam, A. (2010), What motivates academic scientists to engage in research commercialization: ‘gold’, ‘ribbon’ or ‘puzzle’? Working Paper Series SoMWP-1009. London: School of Management, Royal Holloway University of London.
- Lamnek, S. (2005) [1988], Qualitative Sozialforschung. Lehrbuch. 4. vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Verlag.

Literatur

- Lane, P. J. und M. Lubatkin (1998), Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal* 19(5): 461-477.
- Leßmann, G. (2006), Wissenschaft und Wirtschaft: eine Untersuchung zur Bildung von Innovationsnetzwerken in Ostdeutschland. Durchgeführt am Beispiel des Bundeslandes Sachsen-Anhalt. Freiberger Forschungshefte D, Wirtschaftswissenschaften 224. Freiberg: TU.
- Lessmann, G. und U. Rosner (2004), Aufschwung Ost durch öffentliche Wissenschaftseinrichtungen? Internet: core.ac.uk/reader/9310050 (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Li, F., S. Zhang und Y. Jin (2018), Sustainability of university technology transfer: Mediating effect of inventor's technology service. *Sustainability* 10(6).
- Li-Ying, J., C. Mothe und T. T. U. Nguyen (2018), Linking forms of inbound open innovation to a driver-based typology of environmental innovation: Evidence from French manufacturing firms. *Technological Forecasting and Social Change* 135: 51-63.
- Lopes, J. und J. Lussuamo (2020), Barriers to University-Industry Cooperation in a Developing Region. *Journal of the Knowledge Economy*: 1-17.
- López-Martinez, R.E., E. Medellin, A.P. Scanlon und J.L. Solleiro (1994), Motivations and obstacles to university industry cooperation (UIC): a Mexican case. *R&D Management* 24(1).
- Mascarenhas, C., C. Marques und J. J. Ferreira (2020), One for All and All for One: Collaboration and Cooperation in Triple Helix Knowledge Cocreation. *International Regional Science Review* 43(4): 316-343. DOI: 10.1177/0160017619889677.
- Meissner, D., E.G. Carayannis (2017), Value generation from industry-science linkages in light of targeted open innovation. *JKM* 21(2): 295-307. DOI: 10.1108/JKM-11-2016-0510.
- Mention, A.-L. und M. Torkkeli (Hrsg.) (2016), Open innovation. A multifaceted perspective. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte Ltd.
- Mitton, C., C.E. Adair, E. McKenzie, S.B. Patten und B. Waye Perry (2007), Knowledge Transfer and Exchange: Review and Synthesis of the Literature. *The Milbank Quarterly* 85(4): 729-768.
- Mohamed, A.S., S.M. Spuan, M.M.H. Megat Ahmad, A.M.S. Hamouda und B.T. Hang Tuah Bin Baharudin (2011), Modeling the technology transfer process in the petroleum industry: Evidence from Libya. *Mathematical and Computer Modelling* 55 (2012): 451-470.
- Morandi, V. (2013), The management of industry-university joint research projects: How do partners coordinate and control R&D activities? *Journal of Technology Transfer* 38(2): 69-92.
- Muscio, A. (2010), What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. *Journal of Technology Transfer* 35(2): 181-202.
- Muscio, A. und G. Vallanti (2014), Perceived Obstacles to University-Industry Collaboration: Results from a Qualitative Survey of Italian Academic Departments. *Industry and Innovation* 21 (5): 410-429. DOI: 10.1080/13662716.2014.969935.
- Nilsen, V. und G. Anelli (2016), Knowledge transfer at CERN. *Technological Forecasting and Social Change* 112: 113-120.
- Núñez-Sánchez, R., A. Barge-Gil und A. Modrego-Rico (2012), Performance of knowledge interactions between public research centres and industrial firms in Spain: A project-level analysis. *Journal of Technology Transfer* 37(3): 330-354.
- Olmos-Penuela, J., J. Molas-Gallart und E. Castro-Martínez (2014), Informal collaborations between social sciences and humanities researchers and non-academic partners. *Science and Public Policy* 41(4): 493-506. DOI: 10.1093/scipol/sct075.
- Orazbayeva, B. (2020), Education-Driven University-Business Cooperation. Engagement of Academics and Business. Dissertation. Enschede: Glideprint.
- Orazbayeva, B., T. Davvy, C. PLewa und V. Galán-Muros (2019), Engagement of academics in education-driven university-business cooperation: a motivation-based approach. *Studies in Higher Education*. DOI: 10.1080/03075079.2019.1582013.

Literatur

- Parmentola, A., M. Ferretti und E. Panetti (2020), Exploring the university-industry cooperation in a low innovative region. What differences between low tech and high tech industries? *International Entrepreneurship and Management Journal*. DOI: 10.1007/s11365-020-00671-0.
- Perkmann, M., V. Tartari, M. McKelvey, E. Autio, A. Broström, P. D'Este, Pablo et al. (2013), Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. *Research Policy* 42(2): 423-442. DOI: 10.1016/j.respol.2012.09.007.
- Perkmann, M. und K. Walsh (2007), University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews* 9(4): 259-280. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2007.00225.x.
- Piperopoulos, P. (2007), Barriers to innovation for SMEs: empirical evidence from Greece. *IJBIR* 1(4): 365. DOI: 10.1504/IJBIR.2007.013725.
- Polo-Otero, J., N. Duch und M. Parellada (2011), Measuring the effects of University-Firm cooperation on the firm's innovative performance: evidence from Spain. Internet: www-sre.wu.ac.at/ersa/ersa-conf/ersa11/ersa11acfina00671.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Posch, A. und M. Tschandl (Hrsg.) (2009), Innovations- und Wissensmanagement im regionalen Kontext. Aachen: Shaker (Berichte aus der Betriebswirtschaft).
- Quiñones, R., J.-A. Caladcad, H. Quiñones, S.A. Caballes, D.P. Abellana, E.M. Jabilles et al. (2019), Open Innovation with Fuzzy Cognitive Mapping for Modeling the Barriers of University Technology Transfer: A Philippine Scenario. *JOItmC* 5(4): 94. DOI: 10.3390/jitmcc5040094.
- Regeneris Consulting Ltd. (2010), Knowledge Transfer Partnerships Strategic Review. Internet: webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130102180151/http://www.innovateuk.org/_assets/pdf/corporate-publications/ktp%20strategic%20review%20feb%202010.pdf (Abruf vom 26.04.2021).
- Reisswig, K. (2013), Die “unternehmerische Mission“ von Universitäten. Eine neoinstitutionalistische Be- trachtung des Aufgabenbereichs Wissen- und Technologietransfer (WTT) an deutschen Hochschulen. Dissertation. Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre mit dem Schwerpunkt Organisation und Personalwesen, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Universität Potsdam. Potsdam. Internet: publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/6808/file/reisswig_diss.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Roessler, I., S. Duong und C.-D. Hachmeister (2015), Welche Missionen haben Hochschulen? Third Mis- sion als Leistung der Fachhochschulen für die und mit der Gesellschaft. Arbeitspapier 182. Gütersloh: CHE Centrum für Hochschulentwicklung.
- Rosenfeld, M.T.W., P. Franz und D. Roth (2005), Was bringt die Wissenschaft für die Wirtschaft in einer Region? Regionale Innovations-, Wachstums- und Einkommenseffekte von öffentlichen Hochschulen und Forschungseinrichtungen am Beispiel der Region Halle. *Schriften des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle* 18. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos
- Rosenfeld, M.T.W. und D. Roth (2004), Wissenschaftseinrichtungen und regionale Wirtschaftsentwick- lung. Ergebnisse einer Untersuchung am Beispiel der Wissenschaftseinrichtungen in der Region Halle. Halle Institute for Economic Research. Diskussionspapiere 190. Internet: econs-tor.eu/bitstream/10419/23727/1/190.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Rosner, U. und J. Weimann (2003): Die ökonomischen Effekte der Hochschulausgaben des Landes Sachsen-Anhalt. Teil II. Fiskalische, Humankapital- und Kapazitätseffekte der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der Hochschule Magdeburg-Stendal (FH). Internet: econwpa.ub.uni-muenchen.de/econ-wp/urb/papers/0402/0402001.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Rothgang, M., U. Cantner, J. Dehio, D. Engel, M. Fertig, H. Graf, S. Hinzmann, E. Linshalm, M. Ploder, A. Scholz und S. Töpfer (2014), Begleitende Evaluierung des Förderinstruments „Spitzencluster-Wettbewerb“ des BMBF. Abschlussbericht. Kurzfassung. *RWI Materialien* 83. Essen: RWI.
- Rothgang, M., V. Behrens, J. Bersch, J. Dehio, V. Eckl, G. Stenke, R. Janßen-Timmen, U. Neumann, C. Rammer und C. Warnecke (2020). Innovationsbericht Nordrhein-Westfalen. Indikatorenbericht und Bericht zu Status und Mobilität von Humankapital in NRW. Internet: innovationsbericht.nrw (Abruf vom 20.04.2021).

Literatur

- Rothgang, M., J. Dehio, R. Janßen-Timmen, U. Neumann, C. Warnecke und V. Eckl et al. (2020), Innovationsbericht Nordrhein-Westfalen. Indikatorenbericht und Bericht zu Status und Mobilität von Humankapital in NRW. Internet: www.innovationsbericht.nrw/ (zuletzt geprüft am 03.05.2021).
- Rudawska, I. und J. Kowalik (2019), Towards university-business cooperation: Key drivers, barriers and modes. *International Entrepreneurship Review* 5(2): 91-105. DOI: 10.15678/IER.2019.0502.06.
- RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung und ika – Institut für Kraftfahrzeuge an der RWTH Aachen University (2018), Technische Potenzialbewertung und Lebenszyklusanalyse. Essen und Aachen: RWI und ika.
- RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung und WSF –Wirtschafts- und Sozialforschung Kerpen (2010), Erweiterte Erfolgskontrolle beim Programm zur Förderung der IGF im Zeitraum 2005 bis 2009. Endbericht. *RWI Projektberichte*. Essen: RWI.
- RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung und WSF –Wirtschafts- und Sozialforschung Kerpen (2011), Erweiterte Erfolgskontrolle beim Programm zur Förderung der IGF im Zeitraum 2005 bis 2010. Untersuchung von CLUSTER- und CORNET-Vorhaben. *RWI Projektberichte*. Essen: RWI.
- RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, ISG – Institut für Sozialforschung und Gesellschaftspolitik GmbH, Köln, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Graz, und Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre/Mikroökonomik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena (2014), Begleitende Evaluierung des Förderinstruments „Spitzencluster-Wettbewerb“ des BMBF. Abschlussbericht. *RWI Projektberichte*. Essen: RWI.
- Sahal, D. (1981), Patterns of Technological Innovation. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Santoro, M.D. und A.K. Chakrabarti (2002), Firm size and technology centrality in industry-university interactions. *Research Policy* 31:1163-1180.
- Santoro, M.D. und A.K. Chakrabarti (2002), Firm size and technology centrality in industry–university interactions. *Research Policy* 31(7): 1163-1180. DOI: 10.1016/S0048-7333(01)00190-1.
- Sarpong, O. und P. Teirlinck (2018), The influence of functional and geographical diversity in collaboration on product innovation performance in SMEs. *Journal of Technology Transfer* 43(6): 1667-1695.
- Schartinger, D., C. Rammer, M.M. Fischer und J. Fröhlich (2002), Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy* 31(3): 303-328. DOI: 10.1016/S0048-7333(01)00111-1.
- Schmoch, U. (1997), Die Interaktion von akademischer und industrieller r Forschung - Ergebnisse einer Umfrage an deutschen Hochschulen. ISI-Diskussionspapier. Karlsruhe: Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung ISI.
- Schönau, N. (2012), Technische Unterstützung des Wissenstransfers zwischen der Universität Siegen und der Region. Diplomarbeit. Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien. Universität Siegen.
- Shi, G., Z. Ma, J. Feng, F., Zhu, X. Bai und B. Gui (2020), The impact of knowledge transfer performance on the artificial intelligence industry innovation network: An empirical study of Chinese firms. *PLoS ONE* 15(5): e0232658.
- Siora, G., P. Milway, H. Baig, D. Parrott, D. Webb P. Punj, G. Hay, M. Lee und R. Beaven (2015), KTP Programme. The Impacts of KTP Associates and Knowledge Base on the UK Economy. Internet: assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/467141/KTP_Report_July_2015_1-SEP-15_.pdf (Abruf vom 26.04.2021).
- Stejskal, J., B. Mikušová Meričková und V. Prokop (2016), The cooperation between enterprises: significant part of the innovation process. A case study of the czech machinery industry. *E+M* 19(3): 110-122. DOI: 10.15240/tul/001/2016-3-008.
- Sun, Y., C. Zhang und R.A.W. Kok (2020). The role of research outcome quality in the relationship between university research collaboration and technology transfer: Empirical results from china. *Scientometrics* 122(2): 1003-1026.
- Ternouth, P., C. Garner, L. Wood und P. Forbes (2012), Key Attributes for Successful Knowledge Transfer Partnerships. Commissioned by the Technology Strategy Board and the Research Councils. Internet:

Literatur

ncub.co.uk/index.php?option=com_docman&view=download&alias=35-key-attributes-for-successful-knowledge-transfer-partnerships&category_slug=publications&Itemid=2728 (Abruf vom 26.04.2021).

The Research Council of Norway (2019), Midway evaluation of 17 Centres for Research-based Innovation (SFI-III). Internet: forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/midway-evaluation-of-17-centres-for-research-based-innovation-sfi-iii.pdf (Abruf vom 26.04.2021).

The Research Council of Norway (2020), 22 new Centres for Research-based Innovation (SFI). Internet: forskningsradet.no/en/news/2020/22-new-centres-for-research-based-innovation-sfi/#:~:text=The%20objective%20of%20the%20scheme,further%20developing%20the%20business%20sector (Abruf vom 26.04.2021).

Tian, L. und Y. Li (2017), Double-edged sword effect of independent innovations and foreign cooperation: evidence from China. *Journal of Technology Transfer* 42(6): 1276-1291.

Tsai, W. (2001), Knowledge Transfer in Intraorganizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance. *Academy of Management Journal* 44(5): 996-1004.

U.S. Department of Energy (2018), Report on Technology Transfer and Related Technology Partnering Activities at the National Laboratories and Other Facilities. Report to Congress. Washington, D.C.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2001), Transfer of Technology, UNCTAD Series on issues in international investment agreements. New York and Geneva.

Van den Bosch, F.A.J., H.W. Volberda und M. de Boer (1999), Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: organizational forms and combinative capabilities. *Organization Science* 10(5): 551-568. DOI:10.1287/orsc.10.5.551.

Van der Heide, S., P. van der Sijde und C. Terlouw (2010), Exploring ‘Transnational’ university cooperation in knowledgetransfer: A european perspective. *Industry and Higher Education* 24(1): 17-27.

Vega-Jurado, J., L. Manjarrés-Henríquez, A. Gutiérrez-Gracia und I. Fernández-de-Lucio (2010), Interaction with universities and firm’s innovative performance: evidence from the Spanish innovation survey. Internet: ingenio.upv.es/sites/default/files/working-paper/interaction_with_universities_and_firm_s_innovative_performance_evidence_from_the_spanish_innovation_survey.pdf (zuletzt geprüft am 03.05.2021).

Vick, E. und M. Robertson (2018), A systematic literature review of UK university-industry collaboration for knowledge transfer: A future research agenda. *Science and Public Policy* 45(4): 579-590. DOI: 10.1093/scipol/scx086.

Vick, T.E. und M. Robertson (2018), A systematic literature review of UK university–industry collaboration for knowledge transfer: A future research agenda. *Science and Public Policy* 45(4): 579-590. DOI: 10.1093/scipol/scx086.

Wahab, S.A., R.C. Rose und S.I.W. Osman (2012), Defining the concepts of technology and technology transfer: A literature analysis. *International business research* 5(1): 61-71.

Wang, P., T. W. Tong und C. P. Koh (2004), An integrated model of knowledge transfer from MNC parent to China subsidiary. *Journal of World Business* 39: 168-182.

Warnecke, C. (2017), Wissenstransfer aus Hochschule. Methodik und Ergebnisse einer bundesweiten Professorenbefragung. Die Hochschule. *Journal für Wissenschaft und Bildung* (1): 135-147.

Warnecke, C. (2016), Universitäten und Fachhochschulen im regionalen Innovationssystem. Originalausgabe 2016. Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik 1/2016.

Waroonkun, T. und R. A. Stewart (2008), Modeling the international technology transfer process in construction projects: evidence from Thailand. *Journal of Technology Transfer* 33: 667-687.

Wissenschaftsrat (2007), Empfehlungen zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft. Oldenburg. Internet: wissenschaftsrat.de/download/archiv/7865-07.pdf?blob=publicationFile&v=1 (zuletzt geprüft am 03.05.2021).

Wiswede, G. (1995), Einführung in die Wirtschaftspsychologie. UTB für Wissenschaft. Große Reihe. 2. Auflage. München und Basel: Ernst Reinhardt.

Literatur

Wit-de Vries, E. de, W.A. Dolfsma; H.J. van der Windt und M.P. Gerkema (2019), Knowledge transfer in university–industry research partnerships: a review. *Journal of Technology Transfer* 44(4): 1236–1255.
DOI: 10.1007/s10961-018-9660-x.

Zahra und George (2002), Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization and Extension. *Academy of Management Review* 27(2): 185-203.

ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung und ifm – Institut für Mittelstandsforschung an der Universität Mannheim (2016). Ergebnisbericht der Begleitforschung „Forschungscampus – pro aktiv“ zur Förderinitiative des BMBF „Forschungscampus – öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen. Ergebnisse und Schlussfolgerungen. Mannheim: ZEW und ifm.

ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Prognos und ifm – Institut für Mittelstandsforschung an der Universität Mannheim (ifm) (2011). Systemevaluierung „KMU-innovativ“. Abschlussbericht. Mannheim und Berlin.