

7. Diskussion der Ergebnisse und Grenze der Methode

Auf der Grundlage des Forschungsstands zu transferrelevanten Kompetenzen in den erweiterten Handlungsfeldern Forschung, Innovation und Missionsorientierung wurden zwei Studien durchgeführt. Studie I erhebt die Transferkompetenzbedarfe der forschenden und entwickelnden Industrie in vier ingenieurwissenschaftlichen Branchen anhand der 14 Kompetenzelemente, wie sie in Kapitel 3 identifiziert wurden. Hier stehen überfachliche Kompetenzen von Ingenieur:innen aus der Praxis im Zentrum des Interesses. Die Erhebung erfolgte im Rahmen einer computergestützten Interviewstudie, die mit 200 Führungskräften durchgeführt wurde. Studie II kontrastiert diese Ergebnisse mit einer Befragung von 1.115 Wissenschaftler:innen. Damit wurde die gegenwärtig im Rahmen wissenschaftlicher Karrierewege ausgebildete Transferkompetenz anhand der 14 Kompetenzelemente erhoben. Aus den gewonnenen Daten lassen sich spezifische Kompetenzprofile generieren und miteinander vergleichen. So können Unterschiede zwischen den Anforderungen in der Praxis und der Selbsteinschätzung von Wissenschaftler:innen identifiziert und bedarfsorientierte Lehrformate abgeleitet werden.

In diesem Kapitel wird zunächst die Bedeutung der Ergebnisse für die zugrunde gelegten Hypothesen besprochen. Im Anschluss werden die Ergebnisse der Studien miteinander in Beziehung gesetzt und die Bedarfe der Praxis mit den Ergebnissen zum Status quo in den Wissenschaften kontrastiert. Aus diesem Vergleich wird ein Handlungsbedarf für die akademische Ausbildung abgeleitet und begründet. Um diesen Handlungsbedarf richtig zu deuten, werden im Anschluss das methodische Vorgehen kritisch reflektiert und Grenzen aufgezeigt, die für die Interpretation von Bedeutung sind. Abschließend wird ein zusammenfassendes Fazit gezogen.

7.1 Validierung der Hypothesen

Diese Arbeit nimmt ihren Ausgang bei dem Paradigmenwechsel in der Forschungs- und Innovationspolitik zu einer *Neuen Missionsorientierung*. Wie in Kapitel 2 gezeigt wurde, drückt sich das neue Paradigma in einem starken Bewusstsein für die Notwendigkeit gesellschaftlicher Transformationsprozesse aus. Um diese Prozesse zu einem nachhaltigen

Erfolg zu führen, gilt es Stakeholder:innen und Akteur:innen aus unterschiedlichen Sektoren der Gesellschaft einzubinden. Dem Vorschlag von Carayannis und Campbell (2009) folgend werden die vier Sektoren Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft unterschieden. Das Ziel besteht darin, diese Perspektiven in kollaborativen Lösungsansätzen zusammenzubringen, um soziotechnische Transformationen belastbar und nachhaltig zu gestalten. Disziplinäre und teilweise auch interdisziplinäre Herangehensweisen stoßen oftmals an Grenzen, die bereits bei der Strukturierung des Problems auftreten können (Vilsmaier und Lang 2014, S. 101–102). Zwar können sie spezialisierte Lösungen für begrenzte Wissensgebiete oder Anwendungsfelder erarbeiten, sie sind aber als Strategie zur Lösung übergreifender, komplexer Herausforderungen oftmals ungeeignet. Hier braucht es transferorientierte und transdisziplinäre Ansätze, die über ein hohes Maß an Reflexivität verfügen und für Rekonfigurationen offenbleiben müssen (Philipp und Schmohl 2021, S. 14). Daraus folgt, dass Akteur:innen über spezifische Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen müssen, um dieses Potential im Rahmen eines innovationsorientierten Wissens- und Technologietransfers zu heben. Um welche Kenntnisse und Fähigkeiten es sich handelt, ist in der Literatur bisher nicht beschrieben worden. Ein Anforderungsprofil für Transferhandeln fehlt (Sylla et al. 2017, S. 38). Um diese Forschungslücke zu schließen, wurden in Kapitel 3 inhaltsverwandte Diskurse mit dem Fokus auf das Handlungsfeld des missions- und innovationsorientierten Transfers ausgewertet und zu einem eigenständigen Begriff *Transferkompetenz* verdichtet. Transferkompetenz setzt sich demnach aus 14 Kompetenzelementen zusammen. Diese Grundlagen sind zwar in der Literatur an verschiedenen Stellen beschrieben, müssen sich jedoch auch in der praktischen Umsetzung von Transferprozessen als tragfähig erweisen.

Um sowohl das Relevanzniveau der einzelnen Kompetenzelemente wie auch der entwickelten Transferkompetenz zu erheben, dient die Studie I in Kapitel 5 als Datengrundlage und Referenz. Sie liefert eine Antwort auf die Frage, ob und in welchem Ausmaß theoretische Überlegungen und praktische Bedarfe einander entsprechen. Am Anfang von Kapitel 4 heißt es, dass die literaturbasierten Kompetenzelemente als Hypothesen aufgefasst werden, die durch Akteur:innen in der industriellen Forschungspraxis im Ingenieurwesen in Deutschland zu validieren sind. Dies erfolgt im anschließenden Kapitel 5. Dort ist ausführlich dargestellt, dass Führungskräfte von forschenden und entwickelnden Unternehmen mit ihren Auskünften eine ausnahmslos hohe Relevanz von Transferkompetenz für forschende Beschäftigte in innovationsorientierten Kooperationen und Kollaborationen bestätigen.

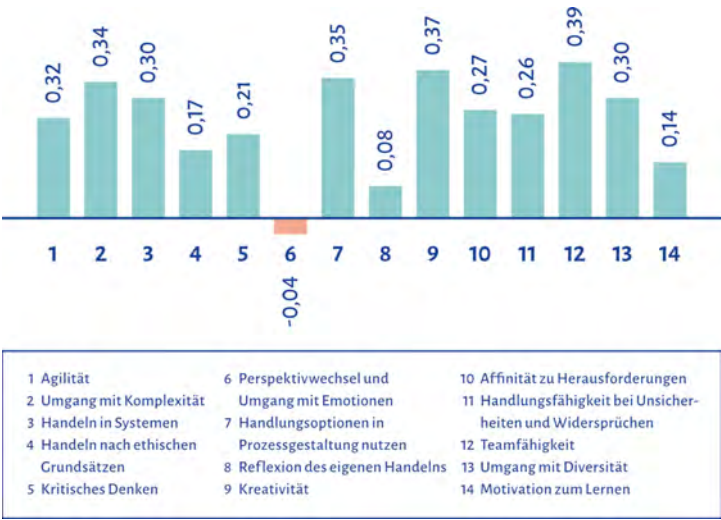
Der Auswertung ist zu entnehmen, dass das Relevanzniveau für das in dieser Arbeit entwickelte Verständnis von Transferkompetenz mit einem Mittelwert vom 1,6 insgesamt sehr hoch ist. Mit einer relativ betrachtet geringen Abweichung vom theoretischen Maximalwert 1,0 und einer Standardabweichung von 0,52 gibt es in der unternehmerischen Forschungspraxis einen großen Bedarf. Wie in Kapitel 3.2 gezeigt wurde, ist Kompetenz aufgrund des komplexen Charakters nicht positivistisch oder binär zu bestimmen. Darum müssen die Studienergebnisse als Bestätigung der in Kapitel 3.5 konzipierten Transferkompetenz interpretiert werden. Der aus 14 Kompetenzelementen bestehende Begriff Transferkompetenz ist somit durch die Empirie validiert. Es lässt sich von *evidenzbasierter Transferkompetenz* sprechen.

Auch die in Studie II befragten Wissenschaftler:innen bestätigen das Ergebnis. Ausführlich ist dies in Kapitel 6 dargelegt. Anders als in Studie I wurden keine Bedarfe erhoben, sondern die Befragten wurden gebeten, Auskunft über ihre Transferkompetenz zu geben, um mögliche Qualifizierungsbedarfe daraus ableiten zu können. Darum erfolgte die Validierung der Ergebnisse in dieser Studie anhand der Gegenüberstellung zweier Vergleichsgruppen, die hinsichtlich ihrer Transferstärke unterschieden wurden. Dabei zeigen die Kapitel 6.5.7 bis 6.5.10, dass mit zunehmender Transferstärke auch die Transferkompetenz deutlich zunimmt.

Es wurde gezeigt, dass die Transferkompetenz des unteren Quantils für alle 14 Kompetenzelemente und alle vier Sektoren umfassend mit einem Mittelwert von 2,10 weniger ausgeprägt ist als bei der Vergleichsgruppe mit einem Mittelwert von 1,85. Auch die Befragung der Wissenschaftler:innen validiert den aus 14 Kompetenzelementen bestehenden Begriff Transferkompetenz. Die Auswertung der empirischen Daten erlaubt es, in der akademisch-wissenschaftlichen Transferpraxis gleichermaßen von *evidenzbasierter Transferkompetenz* zu sprechen.

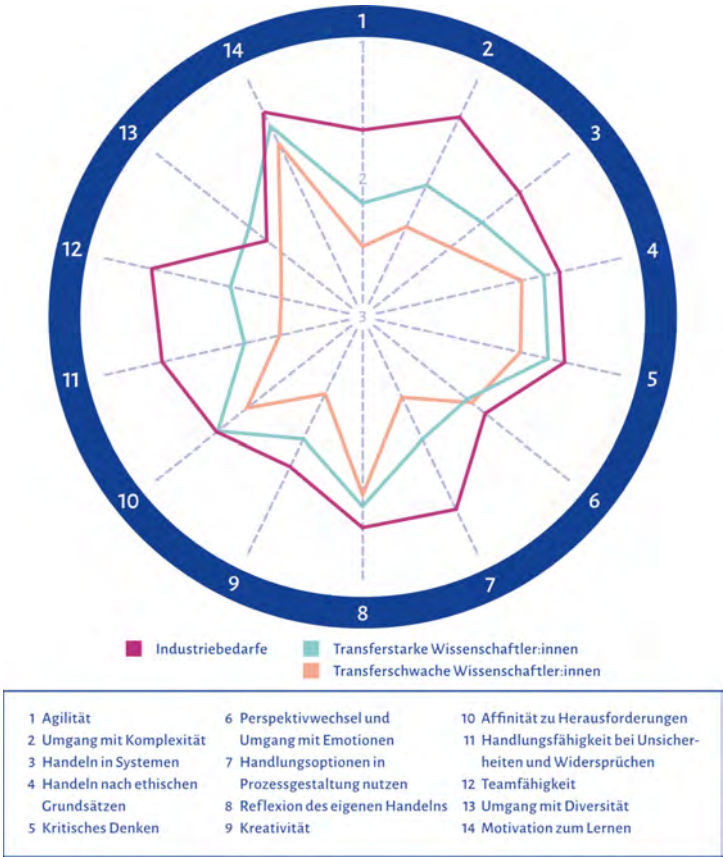
Hinsichtlich der einzelnen Kompetenzelemente können beide Studien ebenfalls als Validierung der Ausgangshypothesen betrachtet werden, dass das jeweilige Element Bestandteil von Transferkompetenz insgesamt ist. Wie im Rahmen der Studie I in Kapitel 5 gezeigt wurde, variieren die Relevanzniveaus zwar durchaus, allerdings stets auf einem so hohen Niveau, dass von einem durchgehenden Bedarf seitens der Industrie ausgegangen werden muss. Auch die Ergebnisse der Studie II zeigen, dass die befragten transferstarken Wissenschaftler:innen mit einer Ausnahme in allen Bereichen kompetenter sind. Auf die Ausnahme wurde in Kapitel 6 eingegangen. Insgesamt steht die Validierung der Kompetenzelemente dadurch nicht in Frage.

Abbildung 78: Sektorübergreifender Vergleich der Mittelwerte für alle Transferkompetenzelemente zwischen transferschwächeren und transferstärkeren Wissenschaftler:innen



Im Vergleich der Werte der Kompetenzelemente transferstarker Wissenschaftler:innen, und zwar unabhängig vom Sektor, zeigt sich, dass diese teilweise sehr viel deutlicher ausgeprägt sind als in der Vergleichsgruppe transferschwächerer Wissenschaftler:innen. Dieses Ergebnis bestätigt sich auch im Verhältnis zu den Bedarfen der Industrie. Zwar gibt es auch hier Kompetenzelemente, die bei transferstarken Wissenschaftler:innen stärker entwickelt sind, als es die Industrie erfordert. Dies ist etwa im Hinblick auf die *Affinität zu Herausforderungen* oder den *Umgang mit Diversität* der Fall. Insgesamt zeigt sich jedoch eine Tendenz zunehmender Transferkompetenz von transferschwächeren zu transferstärkeren Wissenschaftler:innen – und damit eine Annäherung an die Anforderungen forschender und entwickelnder Unternehmen.

Abbildung 79: Sektorübergreifender Vergleich der Mittelwerte für alle Transferkompetenzelemente zwischen transferschwächeren und transferstärkeren Wissenschaftler:innen sowie Bedarfen in der Industrie (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)



Die individuellen Werte einzelner Kompetenzelemente sind der folgenden Tabelle 45 zu entnehmen. Es handelt sich dabei in allen Fällen um die Mittelwerte der Vergleichsgruppen hinsichtlich des jeweiligen Kompetenzelements.

Tabelle 45: Werte der Kompetenzelemente nach sektorübergreifender Transferstärke (wie in Kapitel 6.4 beschrieben und auf Grundlage der Werte der Kapitel 6.5.7-6.5.10) sowie Bedarf der Industrie

Nr.	Kompetenzelement	Schwacher Transfer	Starker Transfer	Industriebedarf
1	Agilität	2,48	2,16	1,62
2	Umgang mit Komplexität	2,26	1,92	1,36
3	Handeln in Systemen	2,18	1,88	1,53
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,80	1,63	1,52
5	Kritisches Denken	1,81	1,60	1,48
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,97	2,02	1,85
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,34	1,99	1,42
8	Reflexion des eigenen Handelns	1,68	1,60	1,44
9	Kreativität	2,36	1,99	1,77
10	Affinität zu Herausforderungen	1,91	1,64	1,63
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,37	2,11	1,49
12	Teamfähigkeit	2,39	2,00	1,41
13	Umgang mit Diversität	2,23	1,94	2,1
14	Motivation zum Lernen	1,58	1,44	1,32

Eine Interpretation der Werte erfolgte in den voranstehenden Kapiteln. An dieser Stelle haben die aufgeführten Werte eine argumentative Funktion. Der anfangs dargelegten Begründung folgend, leitet sich aus ihnen die Validierung der literaturbasiert aufgestellten Hypothesen ab, dass die in dieser Arbeit entwickelten Kompetenzelemente eine hohe Relevanz für sektorübergreifende und kollaborative Transferaktivitäten aufweisen. Dieser Nachweis wurde erbracht.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der beiden Studien aufeinander bezogen. Im Vergleich der Bedarfe mit der bereits entwickelten Transferkompetenz zeigt sich eine Diskrepanz zwischen einem idealen Soll-Zustand und dem konstatierten Ist-Zustand. Aus diesem Delta leitet sich ein Qualifizierungsbedarf ab, der als Referenz eine Überführung in ein prototypisches Lehrangebot für Transfer in Kapitel 8 informiert.

7.2 Identifikation des Delta zwischen Bedarf und bestehender Transferkompetenz

Wie bereits in den voranstehenden Überlegungen zur Validierung der Hypothesen und damit der Kompetenzelemente sowie zu dem in dieser Arbeit entwickelten Verständnis von Transferkompetenz ausgeführt wurde, weisen die Auswertung der Bedarfe in der Industrie sowie die Erhebung der Transferkompetenz in den Wissenschaften Unterschiede auf. Dabei ist grundsätzlich ein erhöhter Bedarf in der Industrie gegenüber der entwickelten Transferkompetenz in den Wissenschaften zu konstatieren. Dieser Unterschied begründet einen Qualifizierungsbedarf für missions- und innovationsorientiertes Transferhandeln und es gilt, Fachkräfte für sektorübergreifende Kooperationen und Kollaborationen zu befähigen. In diesen als Ökosysteme gefassten Zusammenhängen arbeiten akademisch qualifizierte Fachkräfte an wissensbasierten Lösungsansätzen für komplexe Herausforderungen. Darum dient die in Studie II erhobene Transferkompetenz in den Wissenschaften als Referenz. Werden hier Bedarfe erkannt und adressiert, dann entfalten die Maßnahmen auch in anderen Sektoren eine Wirkung.

Im direkten Vergleich des Bedarfs der forschenden und entwickelnden Industrie mit der Transferkompetenz, die im Rahmen akademischer Karrieren ausgebildet wird, offenbart sich ein Delta. Es ergibt sich aus der Diskrepanz der Bedarfe, die im Mittel eine Transferkompetenz von 1,6 oder 85,82 % der theoretisch möglichen Transferkompetenz erfordern, und der tatsächlichen Transferkompetenz, die mit einem Wert von 1,99 zu 75,18 % des theoretisch erreichbaren Maximums ausgebildet ist. Das resultierende Delta entspricht dem Qualifizierungsbedarf.

Abbildung 80: Transferkompetenzniveaus als Gegenüberstellung von Bedarf und Ist-Zustand

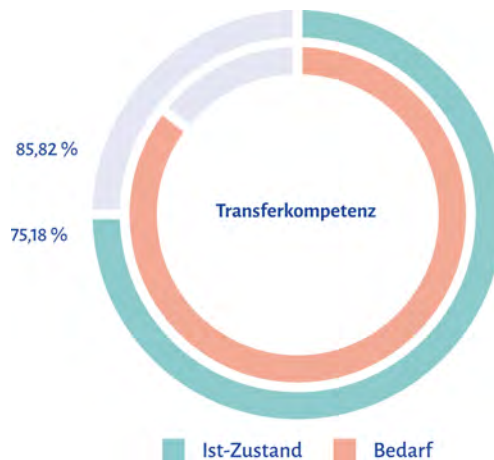
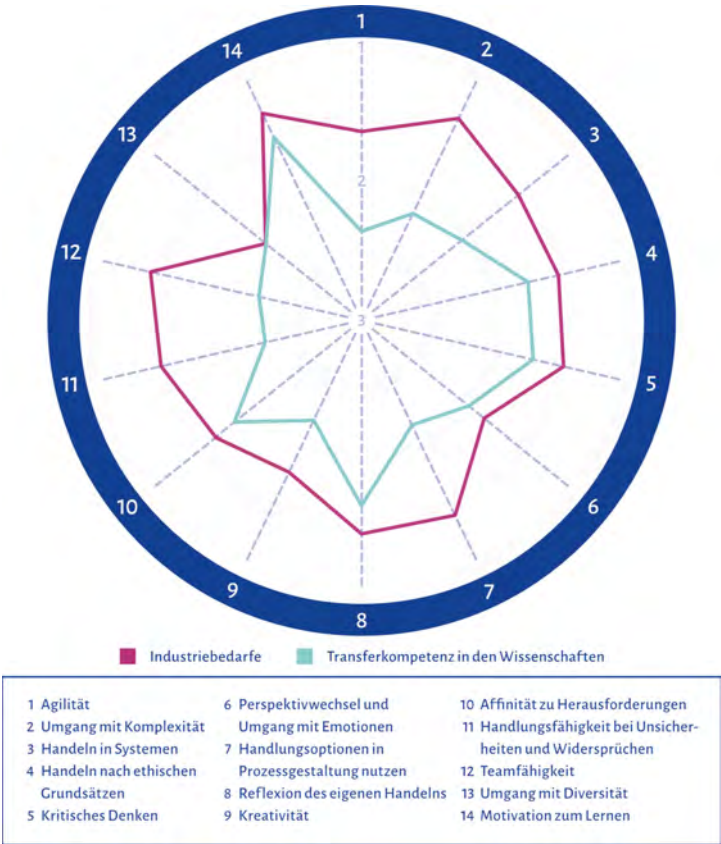


Abbildung 80 veranschaulicht den allgemeinen Qualifizierungsbedarf für Transferkompetenz. Da es sich um einen kompetenzbasierten Bedarf handelt, kann eine Lösung hier nicht in der Bereitstellung zusätzlicher Informationsangebote bzw. in klas-

sischen (Weiter-)Bildungsangeboten liegen, sondern es bedarf spezifischer Formate für die Kompetenzentwicklung. Dies wird prototypisch im folgenden Kapitel ausgeführt. Dabei wird auf die Binnendifferenzierung des Begriffs Transferkompetenz rekuriert, so dass eine zielgerichtete und bedarfsorientierte Kompetenzentwicklung anhand der 14 Kompetenzelemente erfolgt. Abgestimmt auf spezifische Kontexte wird eine individuelle Modifikation empfohlen. Sie sollte die individuellen, zielgruppenspezifischen Anforderungen im Anschluss an die Ergebnisse der Studien I und II aufgreifen und ggf. um lokale, situative Besonderheiten ergänzen. Um Redundanzen zu vermeiden, werden im Folgenden nur die allgemeinen Kompetenzprofile anhand der individuellen Kompetenzelemente in ein Verhältnis gesetzt und im Anschluss die Profile von Promovierenden gesondert betrachtet, weil diese für den Gegenstand dieser Arbeit von herausragender Bedeutung sind.

Abbildung 81: Transferkompetenzbedarfe (in der Industrie) und Transferkompetenz in den Wissenschaften im Vergleich



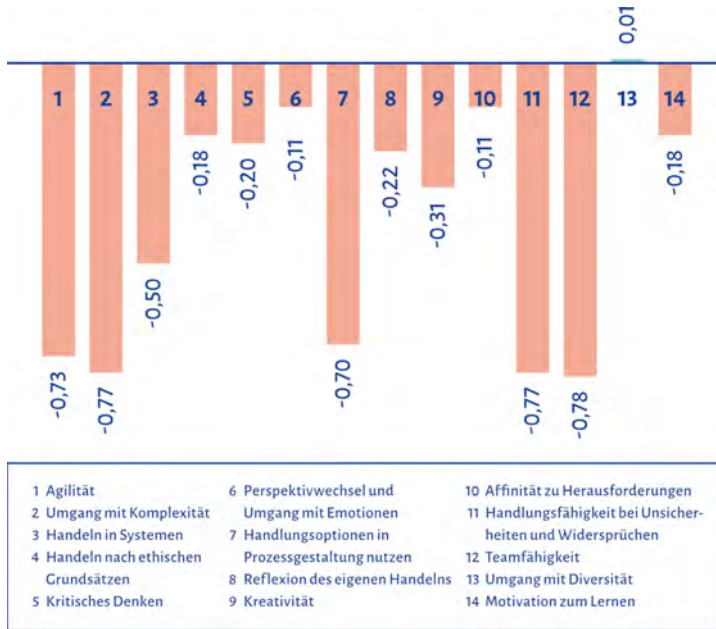
Im direkten Vergleich der allgemeinen Kompetenzprofile wird der Qualifizierungsbedarf, wie er sich eben absolut dargestellt hatte, anhand der Kompetenzelemente spezifiziert. Dabei zeigt sich, dass Bedarf und Ist-Zustand in Bezug auf einzelne Kompetenzelemente in unterschiedlichem Maß voneinander abweichen. Abbildung 81 illustriert das Delta anhand des Kompetenzrads. Der Darstellung liegen die in Tabelle 46 aufgeführten Werte zugrunde.

Tabelle 46: Transferkompetenzbedarfe (in der Industrie) und Transferkompetenz in den Wissenschaften im Vergleich der Mittelwerte

Nr.	Kompetenzelement	Industrie- bedarf	Ist-Zustand (Wissensch.)
1	Agilität	1,62	2,35
2	Umgang mit Komplexität	1,36	2,14
3	Handeln in Systemen	1,53	2,06
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,52	1,75
5	Kritisches Denken	1,48	1,71
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,85	1,99
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,42	2,15
8	Reflexion des eigenen Handelns	1,44	1,65
9	Kreativität	1,77	2,19
10	Affinität zu Herausforderungen	1,63	1,81
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	1,49	2,28
12	Teamfähigkeit	1,41	2,23
13	Umgang mit Diversität	2,1	2,11
14	Motivation zum Lernen	1,32	1,51

In Tabelle 46 sind die gewichteten Mittelwerte aus Studie I aufgeführt. Sie stellen sicher, dass die Ergebnisse, die im Folgenden als Grundlage für ein Lehrformat dienen, allgemeingültig sind. Die Werte des Ist-Zustands leiten sich aus den fächergruppenübergreifenden Mittelwerten ab, die in Studie II erhoben wurden. Werden die korrespondierenden Werte einzelner Kompetenzelemente gegenübergestellt, ergibt sich daraus der spezifische Qualifizierungsbedarf.

Abbildung 82: Defizit der Transferkompetenz in den Wissenschaften im Vergleich der Mittelwerte mit den Transferkompetenzbedarfen (in der Industrie)



Der spezifische Qualifizierungsbedarf stellt sich anhand der einzelnen Kompetenzelemente differenzierter dar. Dabei bewegen sich die Unterschiede auf einem Wertespektrum von 0,79 Punkten. Zweifelsohne nimmt der *Umgang mit Diversität* eine Sonderstellung ein, denn es handelt sich um das einzige Kompetenzelement, dessen Bedarf hinter der bereits entwickelten Kompetenz zurücksteht. Dies mag auf das besondere Tätigkeitsprofil in den Wissenschaften zurückzuführen sein. Es weist einerseits ein hohes Maß an Autonomie auf. Damit wird zugleich eine Perspektivenvielfalt begünstigt. Andererseits ist das Tätigkeitsprofil durch ein hohes Maß an Internationalisierung charakterisiert. Zudem sind hier die Geistes-, Sozial-, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften berücksichtigt, die aufgrund ihrer Verfasstheit pluralistischer sind, weil sie nicht in gleichem Maß objektivierbar sind wie die MINT-Disziplinen, sondern auf den »eigentlich zwanglosen Zwang des besseren Argumentes« (Habermas 1988, S. 47) setzen. Wird allein die ingenieurwissenschaftliche Fächergruppe herangezogen, dann entsprechen sich der Bedarf und die ausgebildete Transferkompetenz, wie Kapitel 6.5.2 zu entnehmen ist. Dagegen zeigt der Vergleich Qualifizierungsbedarfe in den übrigen 13 Kompetenzelementen auf. Ein großes Defizit weisen Wissenschaftler:innen beim ersten Kompetenzelement *Agilität* auf, das nicht nur die Anpassung von Prozessen, sondern auch Antizipation von und Reaktion auf Veränderungsprozesse umfasst. Diese Diskrepanz lässt sich auf unterschiedliche Arbeitsbedingungen zurückführen. Während öffentliche Forschungseinrichtungen ein hohes Maß an beruflicher Sicherheit bieten, herrscht in der Wirtschaft ein starker systemischer Druck, im Konkurrenzverhältnis bestehen zu müssen. Das Delta des Kompetenzelements *Umgang mit Komplexität* weist einen ähnlich hohen Wert auf. Es zielt auf die Identifikation von Schlüsselfaktoren und die Ausrich-

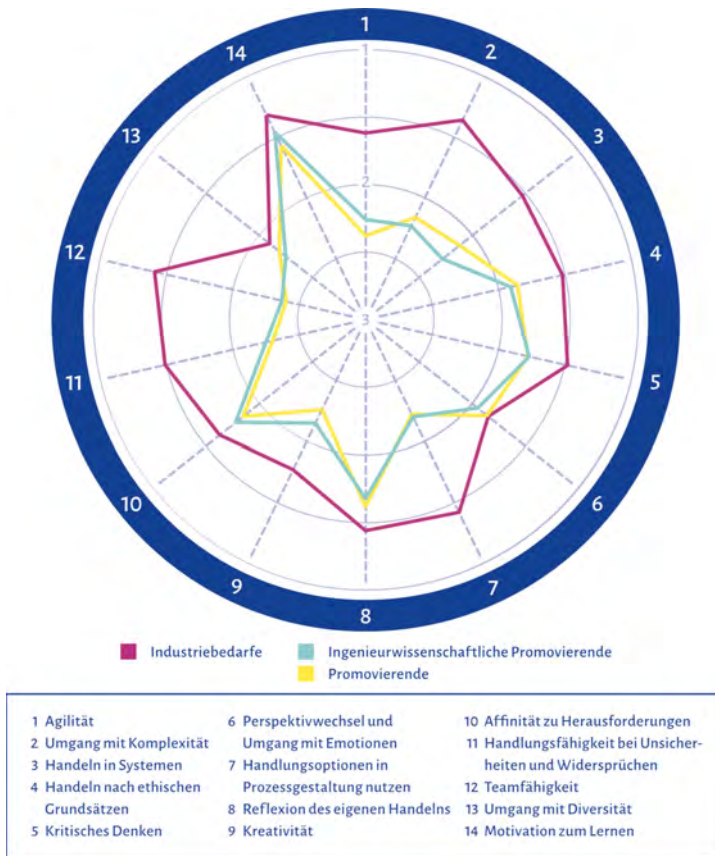
tung des Handelns auf eben solche relevanten Faktoren. Während Wissenschaftler:innen grundsätzlich im Umgang mit komplexen Fragestellungen geschult sind, zeigt das Ergebnis, dass sie dieses Kompetenzelement nicht in dem für die Praxis relevanten Maß in Handlungen übersetzen. Bekräftigt wird diese Einschätzung durch den Vergleich des Kompetenzelements *Handeln in Systemen*. Die Vergleichswerte klaffen hier immerhin um 0,5 auseinander und sind Ausdruck einer höheren Relevanz in der Industrie, Abhängigkeiten zwischen Systemteilen zu erkennen und Handlungen in einen größeren Zusammenhang zu stellen. Dies ist insofern überraschend, als es sich um einen Kernbestandteil wissenschaftlicher Aufgaben handelt. Gleichwohl gibt es den politischen Willen, dass wissenschaftliches Handeln ein höheres Maß an Inklusion auf der einen Seite sowie Transparenz und Wirkung auf der anderen Seite entfalten soll (BMBF 2023; BMBF 2019; Stilgoe et al. 2013, S. 1571–1572). Solche Vorstöße lassen sich als Reaktion auf ein erkanntes Defizit verstehen. So verhält es sich ebenfalls hinsichtlich des Kompetenzelements *Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen*. Hier weist der Vergleich ein Defizit in der Höhe des Werts 0,7 aus. Wissenschaftler:innen bleiben hinter den Bedarfen für die Identifikation und Umsetzung geeigneter Schritte für das Erreichen eines Ziels sowie für die Realisierung von Handlungsmöglichkeiten zurück. Große Defizite gibt es zudem bei der *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen*. Hier klafft eine Lücke zwischen den Bedarfen und der tatsächlichen Kompetenz. Es werden die Bedarfe für den Umgang mit Überforderungen und die Einordnung mehrdeutiger Informationssachhalte nicht erfüllt. So verhält es sich schließlich auch bei der *Teamfähigkeit*, die die größte Diskrepanz zwischen Bedarf und Ist-Zustand aufweist. Dieses Kompetenzelement beschreibt die Zusammenarbeit einerseits innerhalb der eigenen Organisation sowie zwischen Organisationen auf der anderen Seite.

Aus der spezifischen Betrachtung des Deltas zwischen den Anforderungen in der ingenieurwissenschaftlichen Industrie und der in den Wissenschaften entwickelten Transferkompetenz folgt, dass es eine besonders gravierende Differenz in den praktischen und anwendungsbezogenen Dimensionen gibt. Hinsichtlich der Transferkompetenz deuten die Ergebnisse der Studien auf ein *Praxisdefizit* hin. Alle besonders herausragenden Bereiche des Vergleichs betreffen praktisches Handeln. Einzig das *Handeln nach ethischen Grundsätzen* fällt hier weniger stark ins Gewicht. Es weist aber immer noch einen Qualifizierungsbedarf aus. Eine Erklärung bietet der hohe Stellenwert ethischen Verhaltens in den Wissenschaften wie er sich aus der Wissenschaftsethik ableitet (Reydorn und Hoyningen-Huene 2011, S. 132). So sind Redlichkeit und in geringerem Maß Transparenz sowie Verantwortung wichtige Kapitale akademischer Karrieren. Werden sie verspielt, verdunkeln sich auch berufliche Perspektiven erheblich. Zusammengefasst ist festzuhalten, dass die Entwicklung von Transferkompetenz einen Schwerpunkt auf die Befähigung zum Handeln legen muss. Dies gilt, wie in Kapitel 6.5.2 gezeigt wurde, fächergruppenübergreifend, so dass in der akademischen Qualifizierung insgesamt dem Handeln ein entsprechender Stellenwert zugemessen werden sollte. Hierauf müssen geeignete Befähigungsformate eingehen.

Um das Thema Transfer und die Entwicklung einer Transferkompetenz nachhaltig zu verankern und zu einem entsprechenden Kulturwandel beizutragen, setzt eine Strategie in der Implementierung geeigneter Befähigungsformate in einer frühen Karrierephase an. Dazu ist es besonders relevant, Nachwuchswissenschaftler:innen in ihrer Pro-

motionsphase zu betrachten, um geeignete Angebote unterbreiten zu können. Für diese Arbeit werden darüber hinaus die ingenieurwissenschaftlichen Promovierenden gesondert betrachtet.

Abbildung 83: Transferkompetenzbedarfe (in der Industrie) und Transferkompetenz der Vergleichsgruppen Promovierender und ingenieurwissenschaftlicher Promovierender



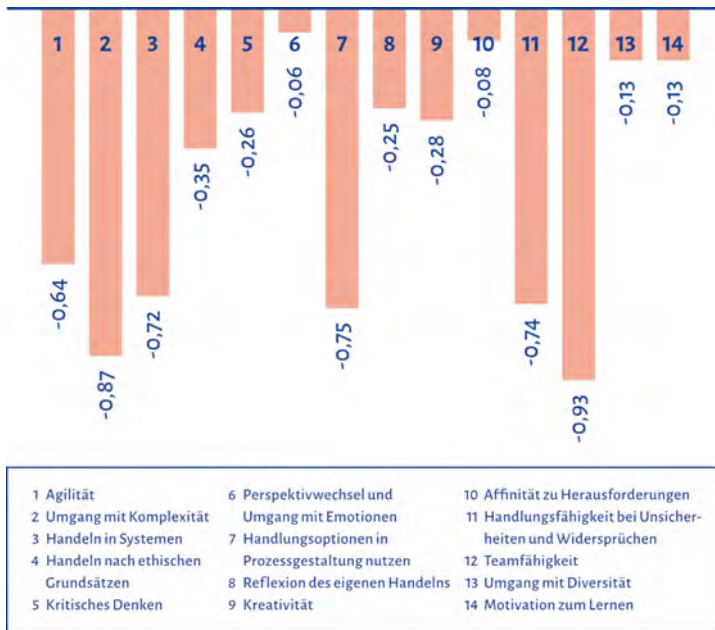
Im direkten Vergleich der Bedarfe mit dem Kompetenzprofil der Promovierenden, das hier in Abbildung 83 in gelber Farbe dargestellt ist, sowie dem Kompetenzprofil der Promovierenden in den Ingenieurwissenschaften wird der Qualifizierungsbedarf, wie er sich eben für den Vergleich der allgemeinen Kompetenzprofile dargestellt hatte, bestätigt. Allerdings zeigt der Vergleich in Bezug auf einzelne Kompetenzelemente auch Abweichungen in unterschiedlichem Maß.

Tabelle 47: Transferkompetenzbedarfe (in der Industrie) und Transferkompetenz der Vergleichsgruppen Promovierender und ingenieurwissenschaftlicher Promovierender im Vergleich der Mittelwerte

Kompetenzelement	Indus- triebedarf	Pro- movierende	Promov. in d. ING
Agilität	1,62	2,38	2,26
Umgang mit Komplexität	1,37	2,16	2,23
Handeln in Systemen	1,57	2,12	2,28
Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,56	1,86	1,91
Kritisches Denken	1,51	1,78	1,77
Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,89	1,86	1,95
Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,45	2,22	2,2
Reflexion des eigenen Handelns	1,43	1,62	1,68
Kreativität	1,87	2,26	2,15
Affinität zu Herausforderungen	1,70	1,85	1,78
Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	1,51	2,3	2,25
Teamfähigkeit	1,45	2,4	2,37
Umgang mit Diversität	2,12	2,19	2,25
Motivation zum Lernen	1,34	1,57	1,46

Tabelle 47 listet die Bedarfe als gewichte Mittelwerte aus Studie I auf und stellt sie den Ergebnissen der Studie II für die Gruppe der Promovierenden sowie in der rechten Spalte spezifisch der Gruppe der ingenieurwissenschaftlichen Promovierenden gegenüber. Zwar zeigen sich in der Gegenüberstellung Unterschiede in Bezug auf einzelne Kompetenzelemente zwischen den Promovierendengruppen, aber grundsätzlich bestätigen auch diese Profile die Analyse der Bedarfe, wie sie sich für das allgemeine Kompetenzprofil ergeben hatte. Auffällig ist, dass *Agilität* und *Reflexion des eigenen Handelns* bei den ingenieurwissenschaftlichen Promovierenden zwar stärker ausgeprägt sind als bei der Vergleichsgruppe der Promovierenden insgesamt, aber dennoch in Bezug auf die Bedarfe eine deutliche Diskrepanz und damit ein Qualifizierungsbedarf erkennbar ist. Hinsichtlich des *Handelns in Systemen* verhält es sich umgekehrt. Hier weist die Gruppe ingenieurwissenschaftlicher Promovierender ein größeres Defizit auf. Unbenommen bleibt allerdings, dass beide Gruppen hinter den Bedarfen, wie sie in der industriellen Praxis formuliert werden, zurückstehen. Erwähnenswert ist abschließend der Unterschied, der sich in Bezug auf den *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* auftut. Hier unterscheiden sich die Vergleichsgruppen untereinander stärker als in Bezug auf den Bedarf der Industrie. Das ist bemerkenswert und wird bei der folgenden Betrachtung des Qualifizierungsbedarfs ingenieurwissenschaftlicher Promovierender aufgegriffen.

Abbildung 84: Defizit der Transferkompetenz ingenieurwissenschaftlicher Promovierender im Vergleich der Mittelwerte mit den Transferkompetenzbedarfen (in der Industrie)



Insgesamt bestätigt das Kompetenzprofil der Promovierenden in den Ingenieurwissenschaften den bereits identifizierten Qualifizierungsbedarf in den praktischen und anwendungsbezogenen Dimensionen. Dabei ist das diagnostizierte Praxisdefizit bezüglich der Kompetenzelemente *Umgang mit Komplexität*, *Handeln in Systemen* und *Teamfähigkeit* besonders augenfällig. Daraus leitet sich eine herausragende Stellung von Kommunikation ab, die im Gegensatz zum Bild von Florman (1976, S. 137) steht, welches das Versinken in mechanische Fragestellungen als Prototyp ingenieurwissenschaftlichen Arbeitens gestärkt hatte. Obgleich die zentrale Bedeutung von Kommunikation in den Ingenieurwissenschaften immer auch betont wurde (exemplarisch Marshall 1982, S. 201), hat sich diese Betrachtung als Konsens erst mit einem neuen Rollenverständnis im Diskurs durchgesetzt (Lievens 2012, S. 75–76). Um dem trägen, tradierten Bild zu begegnen, wird für diese Arbeit abgeleitet, dass kommunikationsgestützte Kooperationen besonders zu berücksichtigen sind. Dabei sollte, wie Kapitel 6.5.6 gezeigt hat, für diese Zielgruppe der *Umgang mit Diversität* unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Kommunikationskulturen integriert werden (Seppanen 2023, S. 86–87).

7.3 Methodenkritik

Im Anschluss an die Darstellung der Studienergebnisse werden die Methoden dieser Arbeit kritisch reflektiert, Grenzen aufgezeigt und schließlich die Ergebnisse vor diesem Hintergrund diskutiert und eingeordnet. Dabei wird in einem ersten Schritt die Lite-

raturanalyse betrachtet und Grenzen insbesondere im Hinblick auf die Auswertung des Forschungsstands werden aufgezeigt. In einem weiteren Schritt wird die Operationalisierung der Ergebnisse als Kompetenzelemente reflektiert. Im Anschluss wird aus einer sozialwissenschaftlichen Perspektive die methodische Struktur der Interviewstudien beleuchtet. Es folgen kritische Reflexionen zu den Aussagen der zwei Studien sowie ihrem Verhältnis zueinander. Abschließend wird betrachtet, inwiefern die Aussagen und Ergebnisse der Studien verallgemeinerbar sind.

7.3.1 Grenzen der Literaturanalyse

Um den Forschungsstand auszuwerten, wurden in einem ersten Schritt einschlägige Diskurse identifiziert, auf die im deutschsprachigen Raum Bezug genommen wird. Da die Forschungsfelder *transformative Wissenschaften*, *Schlüsselkompetenzen*, *Transdisziplinarität*, *Future Skills*, *Bildung für Nachhaltige Entwicklung* sowie *Transversale Kompetenzen* als Ausgangspunkt für die Identifikation relevanter Kompetenzen und Kompetenzelemente dienten, die eine hohe Relevanz für die intersektorale und organisationsübergreifende Kooperation und Kollaboration im deutschen Wissens- und Technologietransfergeschehen aufweisen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass ergänzende Forschungsergebnisse aus anderen nationalen oder internationalen Kontexten unberücksichtigt geblieben sind (Brunton et al. 2017, S. 97). Allerdings weisen auch die in dieser Arbeit ausgewerteten Forschungsfelder einen erkennbar internationalen Bezug auf. So ist etwa der Begriff der Schlüsselkompetenzen von der OECD verwendet und vom Europäischen Rat aufgegriffen worden. Allein durch diese institutionellen Bezüge hat er eine hohe internationale Strahlkraft. Zu beachten ist ferner, dass einige dieser Forschungsfelder von sehr unterschiedlichen Akteur:innen bearbeitet werden, die jeweils ihre eigenen spezifischen Perspektiven und Interessen einbringen. Dadurch können Begriffe eine gewisse Unschärfe aufweisen. Dies gilt umso stärker, wenn es sich um sehr aktuelle Trends handelt, wie etwa im Fall der *Future Skills*, die teilweise auf neue Anforderungen der Beschäftigungsprofile in einer volatilen Arbeitswelt abheben, teilweise aber auch auf aktuelle Entwicklungen zielen und beispielsweise spezifisch auf das Thema Künstliche Intelligenz zielen. Dabei handelt es sich nicht ausschließlich um Forschungsbeiträge im strengen Sinn, sondern oftmals um einen offenen, fachlichen Diskurs, so dass die Ergebnisse entsprechend eingeordnet werden mussten.

Andere Grenzen der Methode fallen aufgrund des Forschungsdesigns dieser Arbeit weniger ins Gewicht. So ist das Problem eines Publikationsbias, dass nur statistisch signifikante oder positive Ergebnisse publiziert werden, nur bedingt relevant, weil die Auswertung mit dem Ziel erfolgte, relevante Kompetenz(-elemente) herauszuarbeiten (Chopra et al. 2023; Vevea et al. 2019; Antonakis 2017). Es kann aber keine negative Kompetenz geben und Kompetenzmessungen sind logisch nachgelagert. Interessant waren darum nur solche Arbeiten, die gegenwärtig oder zukünftig nachgefragte Kompetenzen behandeln. Allenfalls solche Kompetenzen, die in diesem Zusammenhang wenig relevant sind, wären zur Abgrenzung und als Kontrolle produktiv gewesen. Da die Ergebnisse der ausgewerteten Studien z.B. mit qualitativen Sozialforschungsmethoden wie der Delphi-Methode gewonnen wurden, bei der in einem strukturierten mehrstufigen Prozess mit Expert:innen relevante Kompetenzen identifiziert wurden,

sind irrelevante Kompetenzen tatsächlich nicht berücksichtigt worden (Ehlers 2020; Rieckmann 2010).

Das Forschungsdesign mit dieser Schwerpunktsetzung kann Folgen für die Typenbildung haben, weil diese unmittelbar auf die als relevant identifizierte Literatur aufbaut. Wenn also insbesondere im internationalen Diskurs relevante Beiträge nicht bei der Auswertung berücksichtigt wurden, sind sie auch nicht in die Ableitung der Typen eingegangen, die hier als Kompetenzelemente entwickelt wurden. Folglich kann die Gültigkeit der entwickelten Transferkompetenz zunächst nur für die deutsche Transferlandschaft angenommen werden. Allerdings darf vermutet werden, dass dem entwickelten Begriff auch international Relevanz beizumessen ist, da die Wissenschaften bei der Behandlung übergreifender Themen nur in Ausnahmefällen ihren Gegenstand isoliert betrachten. Ein solcher Fall liegt nicht vor.

Ähnlich verhält es sich im Fall der Verallgemeinerbarkeit, denn die gebildeten Typen oder Kompetenzelemente beruhen auf der Auswertung der Literatur. Die Ergebnisse dieser Stichprobe sind im Anschluss als empirischer Datensatz in die Typenbildung eingeflossen. Die Aussagekraft der Typen über diese Bezugsgrößen hinaus muss sich an der Praxis messen lassen. Eine induktive Relevanzbehauptung kann nicht seriös begründet werden.

Schlussendlich kann nicht ausgeschlossen werden, dass subjektive Interpretationen einen Einfluss auf die Ergebnisse genommen haben. Diese Möglichkeit wurde sowohl in der Entwicklung des Forschungsdesigns wie auch in der Ausführung reflektiert. Um das Risiko zu minimieren, fanden etablierte und bewährte Methoden Anwendung. Darüber hinaus wurden Ergebnisse im Team zur Disposition gestellt und Teilergebnisse mit der wissenschaftlichen Öffentlichkeit diskutiert. Zwischenergebnisse wurden in Peer-Review-Verfahren begutachtet und konnten ohne Beanstandung veröffentlicht werden (Johannsen 2022c, 2022b, 2023a).

7.3.2 Fragebogenkonstruktion und Interviewstudien

Die Ergebnisse der Literaturanalyse bilden die Grundlage für die weitere Forschung. Dazu wurde der Forschungsstand aufbereitet, analysiert und in Typen zusammengefasst. Diese Typen entsprechen den Kompetenzelementen, aus denen sich Transferkompetenz dem in dieser Arbeit entwickelten Begriff nach zusammensetzt. Dazu wurde jedes Kompetenzelement in Kapitel 3.5 charakterisiert. Diese Charakterisierung ist eine qualitative Beschreibung des jeweiligen Kompetenzelements, die im Zuge der Operationalisierung verschiedene inhaltliche Dimensionen zusammenfasst. Von diesen Dimensionen geht in Kapitel 4.2 die Konstruktion des Fragebogens aus. Dabei musste aus forschungspragmatischen Gründen bereits eine Dimension für jedes Kompetenzelement unberücksichtigt bleiben. Zwar wurde als Kriterium der Reduktion die größte inhaltliche Überschneidung mit den übrigen Dimensionen gewählt, trotzdem führt die Reduktion zu einer Verengung des jeweiligen Kompetenzelements im Zuge der Operationalisierung. Wie bereits voranstehend ausgeführt, resultiert jedes Kompetenzelement zudem aus einem Forschungsprozess, der seinerseits subjektive Anteile aufweisen kann. Dies gilt es zu reflektieren, ist aber unvermeidbar, weil diese Faktoren sich aus dem Wesen des Kompetenzbegriffs ableiten.

Die Kondensierung des Inhalts in Fragen oder Items kann als Folge der Standardisierung zu einer Eingrenzung führen. Unter Umständen wird die Methode dem zu beforschenden Phänomen nicht vollumfänglich gerecht, weil quantitative Ansätze nur ein begrenztes Maß an Komplexität abbilden und erheben können. Anders als bei qualitativen Methoden wie dem Führen von (offenen) Interviews, erlaubt das Forschungsdesign keine Adaption während der Datenerhebungsphase. Dadurch lassen sich nur solche Hypothesen beforschen, die bereits in der Konzeptionsphase berücksichtigt wurden. Diesem Defizit wird in dieser Arbeit durch die verwendete Literatur begegnet, die ausdrücklich explorative Studien umfasst.¹ Zusätzlich wurde eine große Stichprobe gewählt, so dass mit dem Umfang der zu erhebenden Daten ein sehr hohes Maß an Repräsentativität erreicht wird.

Für die Fragebogenentwicklung wurden Fragen aus der Literatur verwendet. Als Kriterium diente ein belastbarer Cronbachs-Alpha-Wert, der auf eine hohe Messgenauigkeit schließen lässt, indem dazu die interne Konsistenz des jeweiligen Items berechnet wird (Krebs und Menold 2022, S. 555; Cronbach 1951). Für die Studien wurden solche Items berücksichtigt, die bereits in anderen Studien hinsichtlich ihrer Reliabilität validiert wurden. In einigen Fällen stimmten die Formulierungen validierter Items aus der Literatur nicht mit dem Erkenntnisinteresse der Studien in dieser Arbeit überein. Dies war beispielsweise der Fall, wenn das Item die Selbstwahrnehmung erhob, in Studie I aber die erforderliche Kompetenz der Mitarbeitenden erhoben werden sollte. Auch gab es Fälle, in denen das Original in englischer Sprache verfasst war. Aus diesen Gründen wurden in einigen Fällen Anpassungen vorgenommen oder die Fragen ins Deutsche übersetzt. Es traten auch Fälle auf, in denen für einzelne Dimensionen der Kompetenzelemente keine validierten Items in der Literatur identifiziert werden konnten. Für diese Dimensionen wurden eigene Fragen unter Berücksichtigung der in Kapitel 4.3 dargelegten Prinzipien entwickelt und im Team sowie mit Expert:innen von der *forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH* besprochen. Alle Hinweise wurden aufgenommen und die Items iterativ überarbeitet. Mit diesem Vorgehen sollte ergänzend eine größere Perspektivenvielfalt in der Fragebogenkonstruktion sichergestellt werden. Damit wurde auch dem Umstand Rechnung getragen, dass das Forschungsdesign keine partizipativen Formate für die Entwicklung und Erprobung der Interviewstudien vorsieht.

Diese Items wurden dann in einen Fragebogen überführt, um standardisierte Daten zu erheben. Dazu wurden sie zu Itembatterien zusammengefasst und randomisiert als Teil einer jeweils größer angelegten Studie abgefragt. Beide Studien schlossen inhaltlich mit dem Block, der die Kompetenzen erhob. Diese Position am Ende der Interviews kann zu einer verringerten Datenqualität führen (Burchell und Marsh 1992, S. 235). Aufgrund der Stichprobengröße ist diese Möglichkeit allerdings vernachlässigbar.

Während der Datenerhebung kann nicht sichergestellt werden, dass alle Fragen richtig verstanden werden. Möglicherweise stellen die Befragten Bezüge her und betten ihre Antwort in einen Kontext, der durch das standardisierte Verfahren quantitativer Sozialforschung nicht in den Datensatz eingeht. Zudem kann es zu Interviewer:inneneffekten

1 Exemplarisch wurde im voranstehenden Kapitel 7.3.1 auf die Delphi-Methode in den Arbeiten von Ehlers (2020) und Rieckmann (2010) hingewiesen.

kommen, die Einfluss auf die erhobenen Daten nehmen können. Allerdings sind der Interviewer:innenbias, bei dem das Verhalten der interviewenden Person eine Rolle spielt, und die Interviewer:innenvarianz, die durch bestimmte, vom Auftreten der interviewenden Person abgeleitete Erwartungen entsteht, hier nicht einschlägig (Jedinger und Michael 2022, S. 986). Sie können allenfalls in Studie I auftreten, weil diese als Telefoninterviewstudie durchgeführt wurde, sind aber vernachlässigbar (Weitkunat und Crispin 2000, S. 108). In Studie II hingegen wurde eine webbasierte Oberfläche für die Datenerhebung genutzt, so dass Interviewer:inneneffekte ausgeschlossen sind.

Im Anschluss an die Datenerhebungsphase kann es zu Fehlern bei der Auswertung der gewonnenen Daten kommen (Döring und Bortz 2016, S. 252). Da es sich bei den Studien in dieser Arbeit um strukturierte Interviews auf der Grundlage vollstandardisierter Fragebögen handelt, kann es mit Ausnahme handwerklicher Versäumnisse in dieser Phase keine zusätzlichen Fehlerquellen geben. Es ist allerdings möglich, dass sich Fehler aus früheren Phasen des Forschungsdesigns hier auswirken. Entscheidend für die Qualität der Daten ist darum der Fragebogen und die Befragungssituation während der Interviews (Döring und Bortz 2016, S. 363–364). Um handwerkliche Fehler auszuschließen und eine höchstmögliche Datenqualität zu gewährleisten, wurden Programme für die statistische Datenanalyse verwendet. Dabei wurden im Rahmen der Qualitätssicherung alle Arbeitsschritte im Vier-Augen-Prinzip nachvollzogen.

7.3.3 Vergleichbarkeit der Studien I und II

Für die Fragestellung dieser Arbeit ist der Vergleich der Transferkompetenzprofile anhand der Bedarfe kooperativ und kollaborativ forschender und entwickelnder Unternehmen in Deutschland sowie der entwickelten und ausgebildeten Kompetenzen in den Wissenschaften zentral. Darum gilt es, die Aussagekraft der erhobenen Daten richtig einzuordnen. Dazu ist es erforderlich, die Frageperspektive der jeweiligen Studie zu reflektieren. Studie I befragt Führungskräfte nach ihrer Einschätzung der Relevanz von Kompetenzelementen in innovations- und transferorientierten Aktivitäten. Erhoben werden Unternehmensbedarfe aus Leitungsperspektive. Diese Fragen zielen, mit anderen Worten, auf die Beschreibung von relevanten Anforderungen, die an Kompetenzprofile von Forschenden gestellt werden. Es gilt zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um Einschätzungen zu Tätigkeiten handelt, die die Praxis der Befragten Führungskräfte in der Regel nicht unmittelbar betreffen, sondern die von ihnen gesteuert und verantwortet werden. Im Gegensatz dazu wurden in Studie II Wissenschaftler:innen aus unterschiedlichen Disziplinen und in verschiedenen Karrierephasen gebeten, ihre eigenen transferrelevanten Kompetenzen einzuschätzen. Diese Zusammensetzung der Stichproben kann Konsequenzen für die so gewonnenen Daten und ihre Vergleichbarkeit haben.

Während Studie I als strukturiertes Expert:inneninterview konzipiert wurde, bei dem Fach-, vor allem aber Praxis- und Handlungswissen über transfer- und innovationsorientierte Forschungs- und Entwicklungs-, d. h. Wissensgeneseprozesse erhoben wurde, nutzt Studie II Selbstauskünfte als Datengrundlage. Diese Methode kann mit Herausforderungen verbunden sein. Beispielsweise können Selbstauskünfte die Reliabilität und Validität von Wirkungsstudien beeinträchtigen (Möhring und Schlütz 2013,

S. 577). Hier allerdings ist das Erkenntnisinteresse nicht auf ein Wirkungsverhältnis gerichtet, sondern zielt auf die Beschreibung von Kompetenzprofilen ab, so dass dieser Einwand vernachlässigbar ist. In Bezug auf die Einschätzung der eigenen Kompetenzen ist unbedingt zu beachten, dass soziale Faktoren und Konventionen das Antwortverhalten beeinflussen können. In der Literatur werden unterschiedliche Bias und Tendenzen wie die Neigung zu Antworten, die als wünschenswert eingeschätzt werden (*Desirability Bias*), sowie ein Hang zur Überschätzung (*Overconfidence Bias*) beschrieben (Karpen 2018, S. 442–443). Zwar werden diese Tendenzen durch den quantitativen und anonymisierten Charakter der Studien eingeeht, sie sind aber beim Bezug der Studienergebnisse aufeinander einzubeziehen. Auf einer kognitionspsychologischen Ebene ist zu beachten, dass Selbstauskünfte nur solche Inhalte abrufen und mitteilen können, die dem Bewusstsein der interviewten Person (während des Interviews) zugänglich sind. Es können also zeitliche Diffusionen, die sich in verschwimmender Eindeutigkeit chronologischer Abfolgen im Gedächtnis ausdrücken können, responsive Affekte als Reaktion auf Einflüsse während des Interviews, etwa die suggestive Betonung einer Frage, sowie psychologisch bedingte Gewichtungen der eigenen Erinnerungen auftreten, der sogenannte *Memory Bias* (Pekrun 2020, S. 185). Um die Ausprägung der eigenen Kompetenzelemente einzuschätzen, ist eine spontane Antwort aussagekräftiger, weil sie vom Bewusstsein nicht eingeschränkt wird und darum wünschenswerter ist (Mildner und Tamir 2019, S. 763). Entsprechend sind diese Spezifika von Selbstauskünften für die Vergleichbarkeit der Studien ebenfalls vernachlässigbar.

Damit bleibt als maßgeblicher und zu berücksichtigender Faktor nur die Tendenz zur Überschätzung der eigenen Leistungen, sei es aufgrund der sozialen Erwünschtheit oder aufgrund einer ausgeprägten Selbstsicherheit. Durch die Eindeutigkeit der Ergebnisse werden solche Einflüsse bei den Selbstauskünften aber insofern relativiert, als der Vergleich der Ergebnisse beider Studien, unabhängig davon, ob dieser Faktor berücksichtigt wird oder nicht, ein so deutliches Delta aufweist, dass ein Befähigungsbedarf als nachgewiesen gelten muss. Dies gilt auch in dem Fall, dass die unterschiedlichen Frageperspektiven der Studien berücksichtigt werden. Gestützt wird dieses Resultat zusätzlich durch die interne Konsistenz der Ergebnisse in Studie II über alle Vergleichsgruppen hinweg. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Vergleich der beiden Studien geeignet ist, einen allgemeinen Befähigungsbedarf im Handlungsfeld Transfer zu begründen. Anhand der Profile können spezifische Kompetenzelemente in der Gegenüberstellung identifiziert werden, die in besonderem Maß relevant sind. Die Binnendifferenzierung erlaubt es, spezifische Untergruppen in ein Verhältnis zu setzen. So kann beispielsweise das Kompetenzprofil ingenieurwissenschaftlicher Promovierender mit dem Anforderungsprofil von Maschinenbauunternehmen verglichen werden und Bedarfe können so zielgenau identifiziert werden, um sie passgenau zu adressieren.

7.3.4 Verallgemeinerbarkeit

In Bezug auf die Verallgemeinerbarkeit der Studienergebnisse ist zunächst auf den Begriff der *Repräsentativität* einzugehen. Nur wenn eine Stichprobenauswahl für ihre Grundgesamtheit repräsentativ ist, lassen sich die Ergebnisse uneingeschränkt

verallgemeinern. Repräsentativ ist die Stichprobe dann, »wenn alle Elemente der Grundgesamtheit dieselbe Wahrscheinlichkeit haben, in die Stichprobe zu gelangen« (Gabler und Quatember 2012, S. 17–18). Dies ist aufgrund von unterschiedlichen Zugängen zu möglichen Proband:innen sowie variierender Bereitschaften, an einer Befragung mitzuwirken, nicht gegeben. Ein Lösungsansatz kann dann darin bestehen, die Verteilungen der Stichprobe anhand relevanter Parameter bestmöglich zu schätzen (Gabler und Quatember 2012, S. 19). Für die Zusammensetzung der vorliegenden Studien sind zu diesem Zweck statistische Daten herangezogen worden.

Da die Verteilung der verschiedenen Parameter wie die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Branche, einem mittleren oder großen Unternehmen beziehungsweise einer bestimmten Disziplin und Karrierephase vorab festgelegt wurde, können Stichprobenfehler, wie sie bei einer Zufallsstichprobe auftreten können, hier ausgeschlossen werden (Häder und Häder 2019, S. 337–338). Dabei orientiert sich die Verteilung in Studie I an den Daten des statistischen Unternehmensregisters von 2019. Im Rahmen der Studie II wurde zwar in einem ersten Schritt eine Zufallsauswahl der im Rahmen der proportional geschichteten Stichprobe zunächst ausgewählten Hochschulen und Forschungseinrichtungen vorgenommen. Diese wurde allerdings in den folgenden Schritten mit der Realverteilung für alle relevanten Parameter abgeglichen, um repräsentative Aussagen treffen zu können.

Die Ergebnisse der Studien sind verallgemeinerbar. Im Rahmen von Studie I können zwar nur Aussagen über die vier beteiligten Branchen getroffen werden, allerdings wurden die Ergebnisse zusätzlich entsprechend der Verteilung gewichtet, so dass eine maximale Verallgemeinerbarkeit für die Ergebnisse prinzipiell gewährleistet ist. Dies trifft ebenfalls für die Ergebnisse der Studie II zu. Hier kann es Einschränkungen für die Ergebnisse einzelner Untergruppen geben, wenn die Aussagekraft durch verringerte Stichprobengrößen geschmälert wird. Eine deutliche Ausnahme tritt nur in Kapitel 6.5.5 für Wissenschaftler:innen mit der Geschlechterangabe »divers« auf. Auf Einschränkungen wurde in den Diskussionen der Ergebnisse eingegangen. Dabei ist zu beachten, dass auch die Kompetenzprofile – mit Ausnahme der erwähnten Gruppe nicht-weiblicher und nicht-männlicher Wissenschaftler:innen – für kleinere Untergruppen stets mit dem allgemeinen Kompetenzprofil der jeweiligen Gruppe grundsätzlich übereinstimmen. Auffällige und erklärungsbedürftige Abweichungen sind in der Regel auf einzelne Kompetenzelemente beschränkt, so dass auch für diese Gruppen belastbare Ergebnisse anzunehmen sind, die begründet verallgemeinerbar sind.

7.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde aufgezeigt, dass das dieser Arbeit zugrunde liegende Forschungsdesign eine kritische Betrachtung und methodologische Begründung erfordert. Es wurden mögliche Einwände und kritische Punkte benannt und diskutiert. Seinen Ausgang nahm die Betrachtung bei dem in dieser Arbeit entwickelten Begriff *Transferkompetenz*, der sich aus 14 zu Typen verdichteten Kompetenzelementen zusammensetzt. Diese wurden genutzt, um unterschiedliche Relevanz- und Entwicklungsniveaus zu beschreiben. Als Ergebnis einer Literaturanalyse sind die Kompetenzelemente zunächst

als Hypothesen aufgefasst und in Kapitel 7.1 diskutiert worden. Der Schwerpunkt lag auf der Frage, inwiefern die Studienergebnisse dieser Arbeit als Validierung gelten können. Es konnte gezeigt werden, dass die Studienergebnisse der zuerst durchgeführten Studie I insgesamt den Begriff *Transferkompetenz* mit seinen Kompetenzelementen validieren, so dass hinsichtlich des in dieser Arbeit entwickelten Begriffs von *evidenzbasierter Transferkompetenz* gesprochen werden kann. In der zweiten Studie wurde gezeigt, dass mit zunehmender Transferstärke von Wissenschaftler:innen auch ihre Transferkompetenz zunimmt. Die Diskussion dieses Verhältnisses hat gezeigt, dass sich auch diese Ergebnisse als Validierung interpretieren lassen, so dass ebenfalls von *evidenzbasierter Transferkompetenz* auszugehen ist. Beide Studien lassen sich zudem als Validierung der einzelnen Kompetenzelemente anführen. Damit wurde der Nachweis für die in Kapitel 3 literaturbasiert ausgearbeiteten Hypothesen erbracht und Transferkompetenz validiert.

Sodann wurde in Kapitel 7.2 erörtert, ob der Vergleich der beiden Studien in dieser Arbeit einen Unterschied aufzeigt, der einen Qualifizierungsbedarf begründet. Dabei hat sich gezeigt, dass Transferkompetenz zwar grundsätzlich als Teil akademischer Karrierewege ausgebildet und entwickelt wird, dabei aber nicht das Niveau erreicht, das in der Praxis nachgefragt wird. Zudem konnten mit Hilfe des Kompetenzrads und der 14 Kompetenzelemente spezifische Bedarfe identifiziert werden, die es in korrespondierende Formate zu überführen gilt. Dabei wird ein Schwerpunkt auf das Praxisdefizit gelegt, das in dieser Arbeit identifiziert werden konnte. Für die Hochschullehre wird dies im folgenden Kapitel prototypisch betrachtet. Hier gilt es, die Entwicklung von Transferkompetenz mit der Ausbildung von Handlungsfähigkeit in diesem Feld zu koppeln. Perspektivisch sind solche Ansätze auf weitere akademische Karrierephasen auszuweiten.

Da die Aussagekraft dieser Ergebnisse wesentlich vom Forschungsdesign abhängt, nimmt die Methodenkritik im Kapitel 7.3 eine entscheidende Stellung ein. Sie benennt und diskutiert mögliche methodologische Einwände kritisch und begründet abschließend das gewählte Vorgehen. Die durchgeführte Literaturanalyse weist gewisse Einschränkungen auf. Erstens beschränkt sich die Auswertung des Forschungsstands weitgehend auf den deutschsprachigen Raum. Zweitens muss die Möglichkeit eines Publikationsbias berücksichtigt werden. Diese beiden Faktoren könnten Auswirkungen auf die entwickelten Typen und das daraus abgeleitete Verständnis von Transferkompetenz haben. Allerdings wurde gezeigt, dass diese Einschränkungen aufgrund der gezielten Ausrichtung dieser Arbeit auf die deutsche Transferlandschaft nur begrenzt relevant sind. Sie spielen hauptsächlich dann eine Rolle, wenn es um Fragen der Verallgemeinerbarkeit im internationalen Kontext geht. Damit steht das Vorgehen im Einklang mit der Fragestellung dieser Arbeit. Anschließend wurde die Konzeption der Interviewstudien unter besonderer Berücksichtigung der Fragebogenkonstruktion reflektiert. Dabei wurden zentrale Hürden aus der einschlägigen Literatur herausgearbeitet und die sich aus dem gewählten Vorgehen resultierenden Begrenzungen kritisch reflektiert. Es konnte gezeigt werden, dass zwar Einschränkungen durch die Kondensation des Forschungsstands auf 14 Kompetenzelemente sowie die Standardisierung für das quantitative Vorgehen in Kauf zu nehmen sind, allerdings haben diese Einschränkungen keine grundsätzlichen Auswirkungen auf die Aussagekraft dieser Arbeit. Dazu hat unter anderem beigetragen, dass in der Frageformulierung auf validierte Items

aus vorhergehenden Studien zurückgegriffen wurde. Auch die Datenqualität war Gegenstand dieser Diskussion. Es konnte jedoch begründet werden, dass möglicherweise nachteilige Effekte bei der gewählten Stichprobengröße zu vernachlässigen sind, so dass eine hohe Aussagekraft der Ergebnisse gewährleistet bleibt. Die Untersuchung der Vergleichbarkeit der beiden Studien vor dem Hintergrund ihrer unterschiedlichen Frageperspektive hat anschließend aufgezeigt, dass zwar die Studien nicht unvermittelt miteinander in Beziehung gesetzt werden können. Allerdings hat die Untersuchung ergeben, dass sie sich begründet aufeinander beziehen lassen, wenn diesem Umstand in der Reflexion der Ergebnisse Rechnung getragen wird. Es ist also zulässig, aus dem Vergleich der Befragung von Führungskräften in der forschenden und entwickelnden Industrie im deutschen Ingenieurwesen und der Befragung von Wissenschaftler:innen einen Qualifizierungsbedarf abzuleiten. Dabei handelt es sich um einen kritischen Punkt für die anschließenden Überlegungen zur prototypischen Lehre. Dies gilt in gleichem Maß für die Diskussion der Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse, die die Methodenkritik abschließt. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Ergebnisse der beiden Studien verallgemeinerbar sind.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass diese Arbeit einen evidenzbasierten Transferkompetenzbegriff entwickelt hat und dieser einen Qualifizierungsbedarf für Transferhandeln nachweist. Dieser Bedarf dient im folgenden Kapitel als Ausgangspunkt für die Konzeption prototypischer Lehre für Transfer. Darin werden die bisherigen Ergebnisse für die akademische Ausbildung operationalisiert und im Rahmen einer Fallstudie idealtypisch vorgestellt. Vorangestellt sind diesen Ausführungen Überlegungen zur Didaktik, die insbesondere das identifizierte Praxisdefizit adressieren. Damit soll im Rahmen dieser Arbeit ein möglicher Lösungsansatz aufgezeigt werden, der bereits früh in die akademische Ausbildung integriert werden kann.

