

Thies Johannsen

DIE ZUKUNFT AKADEMISCHER BERUFE

Innovation durch Transferkompetenz
in der Hochschulbildung

[transcript] Zukunft der Hochschule

Thies Johannsen
Die Zukunft akademischer Berufe

Editorial

Die Hochschule befindet sich im Wandel: Studien- und Verwaltungsformen im Sinne des New Public Managements, die Digitalisierung sowie Forderungen nach mehr Diversität, Inklusion und Nachhaltigkeit stellen Forschung und Lehre vor große Herausforderungen.

Die Reihe **Zukunft der Hochschule** legt den Fokus auf die Risiken und Chancen dieser Entwicklungen und fragt nach der Zukunft unseres Hochschulsystems. Neben kritischen Perspektiven auf die neoliberalen Umstrukturierungsprozesse bietet sie Publikationen ein Forum, die Szenarien für eine sozial-ökologische Transformation der Hochschule entwerfen und nach inklusiveren Bildungszugängen und -formaten fragen. Zugleich ist dies der Ort in unserem Programm, an dem die Hochschulen mit außeruniversitären Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie zivilgesellschaftlichen Akteur:innen in Kontakt treten, um Strategien für einen partizipativen Wissenstransfer zu entwickeln.

Thies Johannsen lehrt und forscht an der Schnittstelle zwischen Geistes- und Sozialwissenschaften sowie den MINT-Disziplinen. In seiner Forschung beschäftigt er sich mit Kompetenzen für innovationsorientiertes Transferhandeln.

Thies Johannsen

Die Zukunft akademischer Berufe

Innovation durch Transferkompetenz in der Hochschulbildung

[transcript]

Zugl.: Berlin, Technische Universität, Diss., 2025. u.d.T. *Innovation Employability. Transferkompetenzbedarfe des deutschen Innovationssystems am Beispiel der Ingenieurwissenschaften*

Diese Publikation entstand im Rahmen der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt geförderten Verbundprojekte »Transferwissenschaft« und »Transferkompetenzen vermitteln« unter dem Förderkennzeichen 01|O1908 bzw. 03|O2301.



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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



Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz BY 4.0 lizenziert. Für die ausformulierten Lizenzbedingungen besuchen Sie bitte die URL <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

2025 © Thies Johannsen

transcript Verlag | Hermannstraße 26 | D-33602 Bielefeld | live@transcript-verlag.de

Umschlaggestaltung: Maria Arndt

Umschlagabbildung: gestaltet von Christina Nissen nach einer Vorlage von Thies Johannsen

Druck: Elanders Waiblingen GmbH, Waiblingen

<https://doi.org/10.14361/9783839408759>

Print-ISBN: 978-3-8376-7778-2 | PDF-ISBN: 978-3-8394-0875-9

Buchreihen-ISSN: 2943-4882 | Buchreihen-eISSN: 2943-4890

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Inhalt

Tabellenverzeichnis	9
Abbildungsverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis	19
1. Einleitung	21
1.1 Problemstellung	22
1.2 Forschungsstand und Forschungsdesiderat	23
1.3 Fragestellung und Zielsetzung	25
1.4 Forschungsdesign und Methodologie	26
1.5 Aufbau der Arbeit	28
2. Neue Missionsorientierung und das Potential von Wissens- und Technologietransfer	31
2.1 Missionsorientierung in der Forschungs- und Innovationspolitik	31
2.1.1 Forschungs- und Innovationspolitik als Koordinationsmaßnahme der Sektoren	32
2.1.2 Missionen als Schritte zur Transformation	32
2.1.3 Missionen als Steuerungsinstrument des Staates	33
2.1.4 Von der Missionsorientierung zur Neuen Missionsorientierung	34
2.1.5 Merkmale der Neuen Missionsorientierung	35
2.1.6 Historische Perspektive auf die Idealtypen der Förderlogiken	37
2.2 Innovationen	41
2.2.1 Historischer Bezug: Joseph Schumpeter	41
2.2.2 Von marktvermittelten technologischen Innovationen zu sozialen Innovationen	42
2.2.3 Inkrementelle und disruptive Innovationen	42
2.2.4 Innovationen als Wandel	43
2.3 Wissens- und Technologietransfer	44
2.3.1 Begriffliche Grundlagen: Transfer, Wissen und Technologie	44
2.3.2 Transfermodelle und ihre Förderlogiken	46
2.3.3 Transferverständnisse	52
2.3.4 Missions- und innovationsorientierter Transferbegriff	55

3. Forschungsstand: Konzeption von Transferkompetenz	59
3.1 Zum Diskurs um Future Skills, transversale Kompetenzen und professionelle Fähigkeiten	59
3.1.1 Verwandte Forschungsdiskurse	60
3.1.2 Kompetenzorientierung in der praktischen Umsetzung	61
3.2 Kompetenz als Begriff	62
3.2.1 Kompetenzbegriff	64
3.2.2 Von Handlungs-, Schlüssel-, Gestaltungs- und Metakompetenz zur Transferkompetenz	68
3.2.3 Abgrenzung vom Qualifikationsbegriff	72
3.2.4 Kompetenzelement	72
3.2.5 Operationalisierung	74
3.3 Fragestellung und methodische Überlegungen	75
3.4 Vorgehen der Auswertung des Forschungsstands	76
3.5 Analyse und Typenbildung	79
3.5.1 Agilität	84
3.5.2 Umgang mit Komplexität	84
3.5.3 Handeln in Systemen	84
3.5.4 Handeln nach ethischen Grundsätzen	85
3.5.5 Kritisches Denken	85
3.5.6 Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	85
3.5.7 Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	85
3.5.8 Reflexion des eigenen Handelns	86
3.5.9 Kreativität	86
3.5.10 Affinität zu Herausforderungen	86
3.5.11 Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	86
3.5.12 Teamfähigkeit	86
3.5.13 Umgang mit Diversität	87
3.5.14 Motivation zum Lernen	87
3.6 Überführung und Entwicklung eines Werkzeugs: Kompetenzrad für missionsorientierten Transfer und Innovation	87
4. Methodisches Vorgehen der quantitativen Sozialforschung	89
4.1 Fragestellung und methodische Grundlegung	90
4.2 Hypothesenbildung und Operationalisierung	91
4.3 Fragebogenkonstruktion und Skalierung	95
4.4 Überlegungen zu den Stichproben	97
4.4.1 Industrie	97
4.4.2 Wissenschaften	98
4.5 Zusammenfassung	98
5. Quantitative Studie I: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft	101
5.1 Fragestellung	101
5.2 Stichprobe und Auswahl der Unternehmen	102
5.3 Vorgehen und Erhebungszeitraum	104
5.4 Gewichtung der Stichprobe	105
5.5 Operationalisierung und Auswertung	105

5.6	Ergebnisse und Analyse	110
5.6.1	Allgemeines Kompetenzprofil	110
5.6.2	Branchenspezifische Kompetenzprofile	113
5.6.3	Kompetenzprofile nach Unternehmensgröße und Branche	116
5.6.4	Kompetenzprofile nach Größe der Forschungs- und Entwicklungsabteilung	120
5.6.5	Kompetenzprofile nachhaltig ausgerichteter Unternehmen	122
5.6.6	Kompetenzprofile erfolgreich kooperierender und kollaborierender Unternehmen	126
5.6.7	Genutzte Transferpfade und Kollaborationsformate	130
5.7	Zusammenfassung	135
6.	Quantitative Studie II: Kompetenzen in den Wissenschaften	139
6.1	Fragestellung	139
6.2	Stichprobe und Auswahl der Wissenschaftler:innen	140
6.3	Vorgehen und Erhebungszeitraum	142
6.4	Operationalisierung, Stichprobenteilmengen und Auswertung	145
6.5	Ergebnisse und Analyse	150
6.5.1	Allgemeines Kompetenzprofil	150
6.5.2	Fächergruppenspezifische Kompetenzprofile im Vergleich	153
6.5.3	Ausrichtung der Forschungstätigkeit	162
6.5.4	Kompetenzprofile in der universitären und außeruniversitären Forschung	167
6.5.5	Unterschiede zwischen den Geschlechtern	172
6.5.6	Kompetenzprofile unterschiedlicher Positionen	179
6.5.7	Transferkompetenz und Aktivitäten in den Wissenschaften	194
6.5.8	Transferkompetenz und Aktivitäten mit der Wirtschaft	200
6.5.9	Transferkompetenz und Aktivitäten mit der Politik	207
6.5.10	Transferkompetenz und Aktivitäten mit der Gesellschaft	213
6.6	Zusammenfassung	220
7.	Diskussion der Ergebnisse und Grenze der Methode	223
7.1	Validierung der Hypothesen	223
7.2	Identifikation des Delta zwischen Bedarf und bestehender Transferkompetenz	228
7.3	Methodenkritik	235
7.3.1	Grenzen der Literaturanalyse	236
7.3.2	Fragebogenkonstruktion und Interviewstudien	237
7.3.3	Vergleichbarkeit der Studien I und II	239
7.3.4	Verallgemeinerbarkeit	240
7.4	Zusammenfassung	241
8.	Überführung in prototypische Lehre für Transfer	245
8.1	Eckpunkte einer Transferdidaktik	246
8.1.1	Anforderungen an eine Transferdidaktik	246
8.1.2	Lerntheoretische Grundlagen einer Transferdidaktik	247

8.2	<i>Constructive Alignment</i> für Transferkompetenz	249
8.2.1	Lernumgebung und Rolle der Lehrperson	251
8.2.2	Kompetenzorientierte Lehr- und Lernmethoden	254
8.2.3	Kompetenzorientierte Prüfungsformen	266
8.3	Fallbeispiel: <i>Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen</i>	275
8.4	Evaluationsergebnisse des Fallbeispiels	279
8.4.1	Lehrevaluation anhand von Transferkompetenzprofilen	279
8.4.2	Begleitende Lehrevaluation mit einem <i>Formative Teaching Analysis Poll</i>	288
8.5	Zusammenfassung	305
9.	Ergebnisse, Fazit und Ausblick	309
9.1	Beiträge dieser Arbeit zum Forschungsstand	309
9.2	Fazit.....	312
9.3	Vertiefende Forschungen und Ausblick	313
10.	Literaturverzeichnis	317

Anhang

Fragebögen	355
Fragebogen Studie I	355
Fragebogen Studie II	364
Fragebogen Lehrevaluation	383
Danksagung	387

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gegenüberstellung traditioneller und Neuer Missionsorientierung	35
Tabelle 2:	Typologie unterschiedlicher Transferverständnisse mit Beispielen aus der Literatur	54
Tabelle 3:	Innovations- und missionsorientiertes Transferverständnis	56
Tabelle 4:	Bestandteile des Kompetenzbegriffs als Matrix (mit exemplarischen Inhalten)	67
Tabelle 5:	Kompetenzelemente von Systemkompetenz	83
Tabelle 6:	Operationalisierung der Kompetenzelemente (Konstrukte) nach Merkmalen (Dimensionen)	93
Tabelle 7:	Aufschlüsselung der in der Stichprobe berücksichtigten Branchen nach Wirtschaftszweig	103
Tabelle 8:	Stichprobe aufgeschlüsselt nach Branche und Unternehmensgröße	104
Tabelle 9:	Gewichtung der Bruttostichprobe auf Grundlage des Unternehmensregisters des Statistischen Bundesamts (2019)	105
Tabelle 10:	Bereinigte Stichprobengrößen nach Kompetenzelementen	106
Tabelle 11:	Unabhängige Variablen zur Unterscheidung von Kompetenzprofilen	107
Tabelle 12:	Nachhaltigkeitsindex für die Einstufung der Nachhaltigkeitsausrichtung von Unternehmen (Operationalisierung in Bezug auf die »Triple-Bottom-Line« auf einer Skala von 1 bis 5).	108
Tabelle 13:	Stichprobe der befragten Unternehmen nach Nachhaltigkeitstyp.	109
Tabelle 14:	Kompetenzelemente aufsteigend nach Mittelwert (gewichtet auf einer 5er- Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«; 4 = »eher unwichtig«; 5 = »völlig unwichtig«).	112
Tabelle 15:	Kompetenzelemente nach Branche (mit gewichteten Mittelwerten).	114
Tabelle 16:	Kompetenzelemente nach Branche und Unternehmensgröße	117
Tabelle 17:	Kompetenzelemente nach Anzahl der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung (mit gewichteten Mittelwerten)	121
Tabelle 18:	Prozentuale Verteilung der Nachhaltigkeitsausrichtung befragter Unternehmen (gewichtet)	123
Tabelle 19:	Kompetenzelemente nach Nachhaltigkeitsausrichtung der Unternehmen	125
Tabelle 20:	Kompetenzelemente nach Unternehmenserfolg in F&E-Kooperationen	128

Tabelle 21:	Stichprobenzusammensetzung nach Fächergruppen mit zugeordneten Disziplinen	141
Tabelle 22:	Ideale und realisierte Fallzahlen der Stichprobe (ING = Ingenieurwissenschaften, NAT = Naturwissenschaften, RWS = Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, FGL = Fachgruppenleitung)	142
Tabelle 23:	Itembatterien mit zugeordneten Kompetenzelementen	144
Tabelle 24:	Realisierte Fallzahlen für Kombinationen der Itembatterien	144
Tabelle 25:	Bereinigte Stichprobengrößen nach Kompetenzelement	145
Tabelle 26:	Berechnungsgrundlage des Academic Engagement Index	146
Tabelle 27:	Transferaktivitäten (j) nach Sektoren auf Grundlage des Fragebogens	147
Tabelle 28:	Verteilung der realisierten Fälle	148
Tabelle 29:	Auswertung der Gesamtstichprobe forschender Wissenschaftler:innen	152
Tabelle 30:	Auswertung der Stichprobe forschender Wissenschaftler:innen nach Zugehörigkeit zu einer Fächergruppe (Std.-Abw = Standardabweichung, n = Stichprobengröße) ...	155
Tabelle 31:	Auswertung der Stichprobe grundlagen- und anwendungsorientierter Wissenschaftler:innen (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße) ...	164
Tabelle 32:	Auswertung der Stichprobe forschender Wissenschaftler:innen nach Organisationszugehörigkeit (Std.-Abw = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)	169
Tabelle 33:	Auswertung der Stichprobe forschender Wissenschaftler:innen nach Geschlechtsidentität (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße) ...	174
Tabelle 34:	Auswertung der Stichprobe forschender Wissenschaftler:innen nach Position (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)	182
Tabelle 35:	Altersdurchschnitt und Verteilung (Lehrstuhlinhaber:innen)	185
Tabelle 36:	Altersdurchschnitt und Verteilung (wissenschaftliche Führungskräfte)	187
Tabelle 37:	Altersdurchschnitt und Verteilung (Promovierte)	188
Tabelle 38:	Altersdurchschnitt und Verteilung (Promovierende)	189
Tabelle 39:	Altersdurchschnitt und Verteilung (ingenieurwissenschaftliche Promovierende) ...	191
Tabelle 40:	Altersdurchschnitt und Verteilung (Wissenschaftler:innen ohne Promotionsvorhaben)	194
Tabelle 41:	Auswertung der Stichprobe in Quantilen nach Transferstärke in den Wissenschaften (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)	197
Tabelle 42:	Auswertung der Stichprobe in Quantilen nach Transferstärke mit der Wirtschaft (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)	203
Tabelle 43:	Auswertung der Stichprobe in Quantilen nach Transferstärke mit der Politik (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)	209
Tabelle 44:	Auswertung der Stichprobe in Quantilen nach Transferstärke mit der Gesellschaft (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)	216
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	227
Tabelle 46:	Transferkompetenzbedarfe (in der Industrie) und Transferkompetenz in den Wissenschaften im Vergleich der Mittelwerte	230

Tabelle 47:	Transferkompetenzbedarfe (in der Industrie) und Transferkompetenz der Vergleichsgruppen Promovierender und ingenieurwissenschaftlicher Promovierender im Vergleich der Mittelwerte	234
Tabelle 48:	Zusammensetzung der Stichprobe nach Studiengang und Abschluss	281
Tabelle 49:	Stichprobe aufgeschlüsselt nach Geschlecht und angestrebtem Abschluss	281
Tabelle 50:	Auswertung der Gesamtstichprobe zu Beginn und am Ende der Lehrveranstaltung	285
Tabelle A1:	Arbeitszufriedenheit	365
Tabelle A2:	Rolle der Wissenschaft	365
Tabelle A3:	Innovation	365
Tabelle A4:	Transfer mit der WISSENSCHAFT	366
Tabelle A5:	Transfer mit der WIRTSCHAFT	367
Tabelle A6:	Gründungsintention	368
Tabelle A7:	Motivation zum Transfer mit der WIRTSCHAFT	368
Tabelle A8:	Transfer mit der POLITIK	369
Tabelle A9:	Motivation zum Transfer mit der POLITIK	370
Tabelle A10:	Transfer mit der GESELLSCHAFT	372
Tabelle A11:	Motivation zum Transfer mit der GESELLSCHAFT	373
Tabelle A12:	Anreizsysteme für Transfer	374
Tabelle A13:	Wertschätzung der Organisation für Transfer	375
Tabelle A14:	Unterstützung der Organisation für Transfer	375
Tabelle A15:	Wertschätzung und Transferaktivitäten von Kolleg:innen	376
Tabelle A16:	Unterstützung durch Vorgesetzte	376
Tabelle A17:	Wertschätzung und Transferaktivitäten von Ihrer Fachcommunity	377
Tabelle A18:	Wahrgenommene Transferkompetenz	377
Tabelle A19:	Wahrgenommene Kompetenzen I	379
Tabelle A20:	Wahrgenommene Kompetenzen II	379
Tabelle A21:	Wahrgenommene Kompetenzen III	380
Tabelle A22:	Wahrgenommene Kompetenzen I	384
Tabelle A23:	Wahrgenommene Kompetenzen II	385
Tabelle A24:	Wahrgenommene Kompetenzen III	385

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Forschungsdesign	27
Abbildung 2:	Dimensionen einer Mission am Beispiel des Klimaschutzes	33
Abbildung 3:	Forschungs- und Innovationspolitiken im Wandel	39
Abbildung 4:	Historische Entwicklung idealtypischer forschungs- und innovationspolitischer Förderstrategien in der Bundesrepublik Deutschland	40
Abbildung 5:	Lineares, unidirektionales Transfermodell	47
Abbildung 6:	Lineares, unidirektionales Transfermodell	47
Abbildung 7:	Lineares, bidirektionales Transfermodell	48
Abbildung 8:	Evolutionäres Transfermodell der Triple Helix	49
Abbildung 9:	Kollaboratives, evolutionäres Transfermodell der Quadruple Helix	50
Abbildung 10:	Kompetenztriade	65
Abbildung 11:	Kompetenzmodell	66
Abbildung 12:	Schlüsselkompetenzen nach Kategorien	70
Abbildung 13:	Transferkompetenz als Summe relevanter Kompetenzelemente (exemplarische Illustration)	73
Abbildung 14:	Eisbergmodell des Verhältnisses von Kompetenz und Performanz	74
Abbildung 15:	Schrittabfolge der qualitativen Inhaltsanalyse zur Auswertung des Forschungsstands	77
Abbildung 16:	Schrittabfolge der qualitativen Inhaltsanalyse zur Auswertung des Forschungsstands	79
Abbildung 17:	Empirisch begründete Typenbildung in vier Schritten	80
Abbildung 18:	Stilisierte Gruppierung relevanter Kompetenzbestandteile anhand inhaltlicher Merkmale und Vergleichsdimensionen zur Veranschaulichung des Prozesses	82
Abbildung 19:	Kompetenzrad für missions- und innovationsorientierten Wissens- und Technologietransfer	88
Abbildung 20:	Operationalisierung der Kompetenzelemente am Beispiel von Agilität	92
Abbildung 21:	Triple-Bottom-Line-Ansatz	107
Abbildung 22:	Allgemeines Kompetenzrad (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«; 4 = »eher unwichtig«; 5 = »völlig unwichtig«)	111

Abbildung 23:	Kompetenzprofile nach Branchen für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«)...	113
Abbildung 24:	Kompetenzprofile nach Größe für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«).....	116
Abbildung 25:	Kompetenzprofile mittlerer Unternehmen nach Branche für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«).....	118
Abbildung 26:	Kompetenzprofile großer Unternehmen nach Branche für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«).....	119
Abbildung 27:	Kompetenzprofile nach Anzahl Forschender für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«).....	121
Abbildung 28:	Kompetenzprofile nachhaltig und nicht nachhaltig ausgerichteter Unternehmen	124
Abbildung 29:	Kompetenzprofile nachhaltig und nicht nachhaltig ausgerichteter Unternehmen im Vergleich	125
Abbildung 30:	Kompetenzprofile erfolgreich und weniger erfolgreich kooperierender und kollaborierender Unternehmen	127
Abbildung 31:	Kompetenzprofile erfolgreich und weniger erfolgreich kooperierender Unternehmen im Vergleich	128
Abbildung 32:	Erfolgreiche und weniger erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeiten nach Branche	129
Abbildung 33:	Kompetenzprofile erfolgreicher und weniger erfolgreicher Unternehmen der chemischen Industrie	130
Abbildung 34:	Transferaktivitäten von nachhaltigen und nicht nachhaltigen Unternehmen im Vergleich	132
Abbildung 35:	Transferaktivitäten von erfolgreich und weniger erfolgreich kooperierenden Unternehmen im Vergleich	133
Abbildung 36:	Randomisierte Auswahl der Itembatterien in der Webapplikation.....	143
Abbildung 37:	Allgemeines Kompetenzprofil in den Wissenschaften	151
Abbildung 38:	Kompetenzprofile nach Fächergruppe	153
Abbildung 39:	Kompetenzprofile nach Fächergruppen im Vergleich (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)	154
Abbildung 40:	Vergleich der Mittelwerte des ingenieurwissenschaftlichen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	158
Abbildung 41:	Vergleich der Mittelwerte des naturwissenschaftlichen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	159
Abbildung 42:	Vergleich der Mittelwerte des rechtswissenschaftlichen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	160
Abbildung 43:	Vergleich der Mittelwerte des geistes- und sozialwissenschaftlichen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	161
Abbildung 44:	Vergleich der Kompetenzprofile grundlagen- und anwendungsorientierter Wissenschaftler:innen	163

Abbildung 45:	Vergleich der Mittelwerte des grundlagenorientierten mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	165
Abbildung 46:	Vergleich der Mittelwerte des anwendungsorientierten mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	166
Abbildung 47:	Vergleich der Mittelwerte des anwendungs- mit dem grundlagenorientierten Kompetenzprofil	167
Abbildung 48:	Vergleich der Kompetenzprofile universitärer und außeruniversitärer Wissenschaftler:innen	168
Abbildung 49:	Vergleich der Mittelwerte von Wissenschaftler:innen an Universitäten mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	170
Abbildung 50:	Vergleich der Mittelwerte von Wissenschaftler:innen an außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	171
Abbildung 51:	Vergleich der Mittelwerte des außeruniversitären mit dem universitären Kompetenzprofil	172
Abbildung 52:	Vergleich der geschlechtsspezifischen Kompetenzprofile	173
Abbildung 53:	Vergleich der Mittelwerte des Kompetenzprofils von Wissenschaftlerinnen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	176
Abbildung 54:	Vergleich der Mittelwerte des Kompetenzprofils von (männlichen) Wissenschaftlern mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	177
Abbildung 55:	Vergleich der Mittelwerte der Kompetenzprofile von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern	178
Abbildung 56:	Vergleich der Kompetenzprofile von Wissenschaftler:innen auf unterschiedlichen Positionen	180
Abbildung 57:	Vergleich der Kompetenzprofile von Wissenschaftler:innen auf unterschiedlichen Positionen (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)	181
Abbildung 58:	Vergleich der Mittelwerte von Wissenschaftler:innen mit eigenem Lehrstuhl mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	185
Abbildung 59:	Vergleich der Mittelwerte von wissenschaftlichen Führungskräften mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	186
Abbildung 60:	Vergleich der Mittelwerte von promovierten Wissenschaftler:innen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	187
Abbildung 61:	Vergleich der Mittelwerte von Promovierenden mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	189
Abbildung 62:	Vergleich der Mittelwerte von Promovierenden in den Ingenieurwissenschaften mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	190
Abbildung 63:	Vergleich der Werte ingenieurwissenschaftlicher Promovierender mit dem Kompetenzprofil der ingenieurwissenschaftlichen Fächergruppe	192
Abbildung 64:	Vergleich der Werte des Kompetenzprofils ingenieurwissenschaftlicher Promovierender mit dem Profil aller Promovierender	192
Abbildung 65:	Vergleich der Mittelwerte von Wissenschaftler:innen ohne Promotionsvorhaben mit dem allgemeinen Kompetenzprofil	193
Abbildung 66:	Kompetenzprofile nach Transferstärke in den Wissenschaften	195
Abbildung 67:	Kompetenzprofile nach Transferstärke in den Wissenschaften (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)	196

Abbildung 68:	Vergleich der Mittelwerte des unteren und oberen Quantils der Transferstärke in den Wissenschaften	200
Abbildung 69:	Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Wirtschaft	201
Abbildung 70:	Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Wirtschaft (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)	202
Abbildung 71:	Vergleich der Mittelwerte des unteren und oberen Quantils der Transferstärke mit der Wirtschaft	206
Abbildung 72:	Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Politik	207
Abbildung 73:	Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Politik (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)	208
Abbildung 74:	Vergleich der Mittelwerte des unteren und oberen Quantils der Transferstärke mit der Politik	212
Abbildung 75:	Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Gesellschaft	214
Abbildung 76:	Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Gesellschaft (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)	215
Abbildung 77:	Vergleich der Mittelwerte des unteren und oberen Quantils der Transferstärke mit der Gesellschaft	218
Abbildung 78:	Sektorübergreifender Vergleich der Mittelwerte für alle Transferkompetenzelemente zwischen transferschwächeren und transferstärkeren Wissenschaftler:innen	225
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)	226
Abbildung 80:	Transferkompetenzniveaus als Gegenüberstellung von Bedarf und Ist-Zustand	228
Abbildung 81:	Transferkompetenzbedarfe (in der Industrie) und Transferkompetenz in den Wissenschaften im Vergleich	229
Abbildung 82:	Defizit der Transferkompetenz in den Wissenschaften im Vergleich der Mittelwerte mit den Transferkompetenzbedarfen (in der Industrie)	231
Abbildung 83:	Transferkompetenzbedarfe (in der Industrie) und Transferkompetenz der Vergleichsgruppen Promovierender und ingenieurwissenschaftlicher Promovierender	233
Abbildung 84:	Defizit der Transferkompetenz ingenieurwissenschaftlicher Promovierender im Vergleich der Mittelwerte mit den Transferkompetenzbedarfen (in der Industrie)	235
Abbildung 85:	Komponenten einer kompetenzorientierten Transferdidaktik	250
Abbildung 86:	Idealtypen der Unterrichtsinteraktion	253
Abbildung 87:	Reflexionsstufen zur kriteriengeleiteten Differenzierung von Lernjourneleinträgen	260
Abbildung 88:	Interpolationsproblem	262
Abbildung 89:	Entdeckungs- oder Strukturierungsproblem	263
Abbildung 90:	Dialektisches Problem	264
Abbildung 91:	Erweitertes dialektisches Problem	265

Abbildung 92:	Konzeptioneller Aufbau der Lehrveranstaltung Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen.....	277
Abbildung 93:	Allgemeine studentische Kompetenzprofile zu Beginn und am Ende der Lehrveranstaltung.....	283
Abbildung 94:	Allgemeine studentische Kompetenzprofile zu Beginn und am Ende der Lehrveranstaltung (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3).....	284
Abbildung 95:	Vergleich der Mittelwerte vor und nach dem Besuch der Lehrveranstaltung.....	287
Abbildung 96:	Phasen der Zwischenevaluation Teaching Analysis Poll.....	289
Abbildung 97:	Iterative Struktur des Formative Teaching Analysis Poll.....	293

Abkürzungsverzeichnis

AEI	Academic Engagement Index
AK DQR	Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen
BBesG	Bundesbesoldungsgesetz
B-L-KS DQR	Bund-Länder-Koordinierungsstelle für den Deutschen Qualifikations- rahmen für lebenslanges Lernen
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BR	Bundesrat
BReg	Bundesregierung
BT	Deutscher Bundestag
CBL	Challenge Based Learning
Destatis	Statistisches Bundesamt
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
EFI	Expertenkommission Forschung und Innovation
EK	Europäische Kommission
EP	Europäisches Parlament
FGL	Fachgruppenleitung
FTAP	Formative Teaching Analysis Poll
F&E	Forschung und Entwicklung
F&I	Forschung und Innovation
GSW	Geistes- und Sozialwissenschaften
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
HBdV	Hochschulnetzwerk Bildung durch Verantwortung e.V.
Herv. d. Verf.	Hervorhebung des Verfassers
HRK	Hochschulrektorenkonferenz
ING	Ingenieurwissenschaften
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
Itembat.	Itembatterien
KI	Künstliche Intelligenz
KMK	Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland
MDG	Millenium Development Goals

MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik
n	Stichprobengröße
NAT	Naturwissenschaften
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PBL	Problem Based Learning
RRI	Responsible Research and Innovation
RW	Rechtswissenschaften
RWS	Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
SDG	Sustainable Development Goals
SEFI	Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs
SPRIND	Bundesagentur für Sprunginnovationen
Std.-Abw.	Standardabweichung
Stifterverband	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
TAP	Teaching Analysis Poll
TU Berlin	Technische Universität Berlin
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNGA	General Assembly of the United Nations
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WissZeitVG	Wissenschaftszeitvertragsgesetz
WR	Wissenschaftsrat

1. Einleitung

Große gesellschaftliche Herausforderungen bestimmen institutionelles Handeln. Seit der Jahrtausendwende sind Themen wie Klimawandel, Biodiversitätsverlust, soziale Ungleichheit, Versorgungssicherheit, Gesundheitsversorgung und demografischer Wandel als globale Handlungsfelder zunächst in den Millenniumsentwicklungszielen (MDGs) und im Anschluss als Nachhaltigkeitsziele (SDGs) kodifiziert worden (UNGA 2000, 2015). Komplementiert werden globale Anstrengungen durch nationale Agenden wie die Nachhaltigkeitsstrategie oder die Zukunftsstrategie in Deutschland (BMBF 2023; BReg 2021a).

Diese Handlungsfelder beschreiben auf verschiedenen Ebenen und in unterschiedlichen Kontexten Herausforderungen, die nur im Zusammenspiel einer Vielzahl unterschiedlicher Akteur:innen zu lösen sind. Ihre Gegenstände sind komplex, systemisch, interdependent, drängend und nur multiperspektivisch zu erfassen (Mazzucato 2018, S. 803). Deswegen erfordern sie eine strategische Eingrenzung und Operationalisierung. Dies erfolgt als Missionen, die jeweils in einem definierten Rahmen mit gezielten Maßnahmen erfüllt werden sollen, indem Forschung neues Wissen generiert und innovative Lösungswege aufzeigt.

Um das Potential von Forschung und Innovation (F&I) zu realisieren, sind Kooperationen und Kollaborationen unterschiedlicher gesellschaftlicher Teilbereiche, sogenannter Sektoren, erforderlich. Zielführend können diese Ansätze nur sein, wenn sie auf geteilte Wissensressourcen zugreifen und ihre Anstrengungen auf ein gemeinsames Ziel ausrichten. Aus diesem Grund gilt der Wissens- und Technologietransfer als Mittel und Methode erfolgreicher Innovationsökosysteme.

Transfer ist ein Instrument zur Gestaltung übergreifender Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteur:innen aus verschiedenen Bereichen, um Wissen und Technologien in die Anwendung zu bringen und nachhaltige Lösungen in der Praxis zu implementieren. Jedoch ist dieser Prozess keineswegs trivial. Er erfordert nicht nur geeignete institutionelle Rahmenbedingungen und Infrastrukturen, sondern stellt auch an die Handelnden im Innovationsprozess hohe Anforderungen. Es sind Personen, die mit variablen Wissensständen und heterogenen Ressourcen in unterschiedlichen Rollen an verschiedenen Stellen eines komplexen Systems ihre Beiträge bündeln. Ihre Motivationen, Werte und Kenntnisse, ihr Verständnis sowie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten bestimmen

maßgeblich den Erfolg von Kooperationen und Kollaborationen in Innovationsprozessen. Sie werden in dieser Arbeit betrachtet, um durch die prototypische Befähigung der Handelnden die Leistungsfähigkeit des Systems zu steigern und zur Zukunftsfähigkeit und Nachhaltigkeit lokaler, regionaler, nationaler und globaler Gemeinschaften und Gesellschaften beizutragen.

1.1 Problemstellung

Ausgehend von drängenden, gesellschaftlichen Herausforderungen braucht es einen Paradigmenwechsel im Verständnis und in der Praxis des Wissens- und Technologietransfers zwischen Wissenschaften, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Die Bundesregierung hat in ihrer Zukunftsstrategie die bereits in der vorausgehenden Hightech-Strategie benannte, zentrale Bedeutung eines engen Zusammenspiels dieser Sektoren für die Stärkung des Forschungs- und Innovationssystems in Deutschland hervorgehoben (BMBF 2023, 2014). Darin setzt sie das Ziel, durch einen beschleunigten Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse und neuer Technologien in die Wirtschaft die Wettbewerbsfähigkeit bei Zukunftstechnologien zu sichern und Innovationen in den Alltag der Menschen zu integrieren.

Vor diesem Hintergrund vollzieht sich ein grundlegender Wandel im Transferverständnis. Das bisher vorherrschende enge und weitgehend lineare Konzept wird zunehmend durch ein breiteres Verständnis ergänzt oder sogar abgelöst. Dieser Paradigmenwechsel drückt sich an Hochschulen in der Erweiterung des Aufgabenspektrums um die sogenannte *Dritte Mission* aus, das neben den originären Aufgaben oder Missionen Lehre und Forschung nun auch den Transfer umfasst.

Dieser Entwicklung zum Trotz fehlt es bislang an einem fundierten Verständnis der Kompetenzen, die Akteur:innen für erfolgreiches Transferhandeln benötigen. Es mangelt sowohl an Beschreibungen der Anforderungen von Praxispartner:innen an Transferprozesse als auch an einer systematischen Erfassung der in den Wissenschaften ausgebildeten und entwickelten Kompetenzen. Diese Lücke spiegelt sich auch in der akademischen Ausbildung wider, wo das Thema Transfer, abgesehen von Initiativen im Bereich des klassischen Technologietransfers, bisher kaum aufgegriffen wird.

Während strategische Positionspapiere und politische Erklärungen organisatorische Umstrukturierungen fordern und vereinzelte Studien die institutionelle Rolle in Wissensgenerierungsprozessen beleuchten, bleiben die handelnden Personen, die für Wissensgenese und Innovation unerlässlich sind, weitgehend unberücksichtigt. Die vorliegende Arbeit rückt darum Transferhandeln in den Fokus. Obwohl die Bedeutung innovationsbasierter Lösungsansätze für aktuelle Herausforderungen erkannt wurde, fehlen Befähigungsangebote zur Förderung von Handlungsfähigkeit in Transferprozessen (BReg 2021b; Roessler 2016; WR 2020, 2016). Diese Arbeit betrachtet darum diese Akteur:innen und untersucht die erforderlichen Voraussetzungen und Kompetenzen für erfolgreiches Handeln in diesem Feld. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Operationalisierung der politischen Zielsetzungen und zur Verbesserung der Transferprozesse zwischen den Sektoren Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft.

1.2 Forschungsstand und Forschungsdesiderat

Die Bedeutung eines effektiven Wissens- und Technologietransfers für die Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsfähigkeit nationaler Innovationssysteme ist unbestritten. In den letzten Jahrzehnten hat sich das Verständnis von Innovationssystemen grundlegend gewandelt. Über die etablierten Modelle des *Market Pull* und *Technology Push* hinaus hat sich ein Verständnis etabliert, das Innovations(öko)systeme als komplexe Netzwerke heterogener Akteur:innen begreift (Welsch 2005, S. 56–66). Gemeinsam treiben sie Prozesse der Wissensgenerierung, des Wissenserwerbs, der Wissensverbreitung, der Wissensregulierung sowie der Wissensanwendung voran, die sich zunehmend an den großen gesellschaftlichen Herausforderungen orientieren (Howaldt und Schwarz 2019, S. 10).

Seit der Jahrtausendwende haben die *Helix*-Modelle der Innovationssysteme neue Perspektiven eröffnet. Diese Modelle betonen einerseits die Rolle nationaler (Forschungs-)Politiken als dritter Sektor neben Wirtschaft und Wissenschaft. Andererseits beschreiben sie mit der *Helix*-Metapher eine koevolutive und interdependente Dynamik, die über reine Austauschbeziehungen hinausgeht (Etzkowitz und Leydesdorff 2000, S. 111–112). Dabei werden Wissensproduktion und Innovation als dynamische Prozesse zwischen den beteiligten Akteur:innen und Stakeholder:innen konzeptualisiert. Eine Erweiterung dieses Ansatzes stellt das *Quadruple Helix*-Modell dar, das die Öffentlichkeit und Zivilgesellschaft als vierten Strang integriert (Carayannis und Campbell 2009, S. 206). Dieses Modell bezieht gesellschaftliche Akteur:innen ein, die maßgeblich über Erfolg oder Misserfolg von Innovationen mitentscheiden. Die zunehmende Bedeutung missionsorientierter Forschung, wie sie beispielsweise im Green Deal der EU oder der Zukunftsstrategie der Bundesregierung zum Ausdruck kommt, unterstreicht die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Interaktion zwischen Akteur:innen aus unterschiedlichen Sektoren, um Lösungen zu entwickeln und komplexe Transformationsprozesse zu gestalten (BMBF 2023; EK 2019).

Es lässt sich also eine fortschreitende Hybridisierung von Wissensgenese Prozessen, politischer Steuerung und wirtschaftlicher Umsetzung sowie ein zunehmendes Maß gesellschaftlicher Partizipation konstatieren. Damit geht nicht nur eine veränderte Rolle gesellschaftlicher Akteur:innen einher, die vielfältige Bedarfe einbringen und eine zunehmend aktivere Rolle als Adressierte, Impulsgebende sowie Forschende einnehmen, sondern diese Transformation verändert auch die Rolle wissenschaftlicher Akteur:innen. Infolge der forschungspolitischen Neuausrichtung sehen sich Forschungseinrichtungen, insbesondere aber Forschende vor die Herausforderung gestellt, ihr Handeln in einer dynamischen Konstellation unterschiedlicher Perspektiven, Interessen sowie Stakeholder:innen zu verorten und neue Kompetenzen für effektive Transferprozesse auszubilden und zu entwickeln.

Die Forschung zu diesen erforderlichen Kompetenzen liegt nicht gebündelt vor, sondern zeigt sich als heterogenes und fragmentiertes Feld. Es existieren vielfältige Diskurse und Debatten, die oft in eigenständigen theoretischen oder disziplinären Traditionen verwurzelt sind und unabhängig voneinander geführt werden.

In der deutschen Hochschullandschaft werden relevante Qualifizierungsinhalte aktuell prominent unter den Begriffen *Future Skills* und *21st Century Skills* diskutiert. Ver-

wandte Konzepte umfassen *Emerging Skills*, die stärker industriegetrieben sind, sowie *Professional Skills*, die auf die Beschäftigungsfähigkeit aus akademischer Perspektive abzielen (Gilbuena et al. 2015; Mohan et al. 2010, S. 562). Betrachtet werden vorrangig solche Kompetenzen, die für zukünftige Kollaborationsprozesse als essenziell gelten (Kotsiou et al. 2022; Hoffmann et al. 2021; Ehlers 2020; Stifterverband und McKinsey 2019).

Mit den *Schlüsselkompetenzen* hat in den letzten zwei Jahrzehnten ein Ansatz an Bedeutung gewonnen, der neben der fachlichen Ausbildung auch die Vorbereitung auf professionelle Aufgaben zu integrieren bestrebt ist. Auf diese Weise soll die Befähigung zum Umgang mit hochemergenten Systemen, Organisationen und Situationen verstärkt adressiert werden (Ehlers 2020, S. 43–48). Eng verwandt damit ist das Konzept der Handlungskompetenzen (Bergen und Santo 2018, S. 359–360; Weinert 2001, S. 51). Ein weiterer bedeutender Entwicklungsstrang liegt mit der *Bildung für nachhaltige Entwicklung* vor. Dieser Ansatz fokussiert die Befähigung von Akteur:innen zur Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen (Sass et al. 2020, S. 303; Rieckmann 2012, S. 127–128). Verwandte Diskurse umfassen *Transdisziplinarität* und *Transformative Wissenschaften*. Transdisziplinarität zielt auf die Generierung neuen Wissens unter Einbeziehung von Praxisakteur:innen ab (Philipp und Schmohl 2021, S. 14; McGregor 2017, S. 6–8; Gibbs 2017a, S. V). Transformative Wissenschaften verfolgen einen eingreifenden Ansatz, der auf gesellschaftliche Herausforderungen und notwendigen Wandel reagiert (Schneidewind und Wissel 2015; WR 2015b, S. 8).

Es wird deutlich, dass die Vielschichtigkeit der Diskurse und Debatten eine integrative Betrachtungsweise erforderlich macht, um Transferkompetenz in die akademische Ausbildung zu integrieren. Diese Einsicht gewinnt zusätzlich an Relevanz, wenn berücksichtigt wird, dass personenbezogenes Transferhandeln als eigenständiger Forschungsgegenstand sowohl in der theoretischen Konzeptualisierung als auch in der empirischen Anwendung ein Desiderat bleibt. Transferkompetenz im Zusammenhang innovationsorientierter Wissensgenese ist bisher nicht beschrieben worden. Um das für effektives Transferhandeln notwendige Wissen und die erforderlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten auf der Grundlage des aktuellen Forschungsstands herauszuarbeiten, ist es darum erforderlich, verwandte Konzepte und einschlägige Begriffe aus den genannten Diskursen und Debatten einzubeziehen. In Kapitel 3 wird ein umfassender Überblick über diese Arbeiten gegeben.

Dabei gilt, dass eine bloße Aggregation unterschiedlicher Anforderungsprofile nicht genügen kann, um Transferkompetenz hinreichend zu erfassen. Vielmehr bedarf es einer kohärenten Konzeptualisierung als eigenständiges Kompetenzprofil. Diese Aufgabe birgt besondere Herausforderungen, die sich aus der komplexen Natur des Transferhandelns in einem dynamischen Prozess ergeben. Eine theoretische Auseinandersetzung mit dem Kompetenzbegriff ist somit die Voraussetzung, um darauf aufbauend einen eigenen Begriff von *Transferkompetenz* vorzuschlagen. Dieser Begriff wird auf die Anforderungen des dieser Arbeit zugrunde gelegten Transferverständnisses ausgerichtet.

Zu diesem Zweck werden relevante Diskurse aus verwandten Forschungsfeldern aufgegriffen und übergreifende Kompetenzentwürfe in ihren spezifischen theoretischen Rahmen (*frameworks*) hinsichtlich ihrer Beiträge zu einem besseren Verständnis der Kompetenzanforderungen ausgewertet. Im Ergebnis wird ein eigenständiges Verständ-

nis von Transferkompetenz entwickelt, das sich aus 14 distinkten Kompetenzelementen zusammensetzt und die weitere Arbeit strukturiert.

1.3 Fragestellung und Zielsetzung

Im Anschluss an die Problemstellung und die Leerstelle hinsichtlich der erforderlichen Kompetenzen für ein innovationsorientiertes Transferhandeln verfolgt diese Arbeit das Ziel, Kompetenzen und Kompetenzelemente zu identifizieren, die erforderlich sind, um intersektoral und organisationsübergreifend in komplexen Prozessen zu kollaborieren. Um dieses Ziel zu erreichen, behandelt diese Arbeit die folgende Frage:

Welche in der Literatur beschriebenen Kompetenzen oder Kompetenzelemente mit welchen Performanzkriterien konstituieren Transferkompetenz?

Zur Beantwortung dieser Frage wird ein theoretisch abgeleitetes Transferkompetenzverständnis entwickelt. Als solches entbehrt es zunächst praktische Relevanz. Um Transferkompetenz im Verständnis dieser Arbeit also in der Praxis zu fundieren, werden in Studie I Unternehmen aus den vier größten Branchen des Ingenieurwesens in Telefoninterviews zu ihren Bedarfen befragt. Diesen Bedarfen geht die Arbeit anhand der folgenden Fragen nach:

Welche Anforderungen an das Kompetenzprofil von Akteur:innen in Forschungs- und Entwicklungskollaborationen stellen Unternehmen?

Lassen sich bestimmte Transferkompetenzprofile unterscheiden und gibt es spezifische Bedarfe hinsichtlich einzelner Kompetenzelemente?

Wie verhält sich die erforderliche Transferkompetenz hinsichtlich unterschiedlicher Unternehmensprofile und Transferaktivitäten?

Um einen Vergleich mit den Bedarfen in der Praxis anstellen zu können und Befähigungsbedarfe zu identifizieren, werden in Studie II die Transferkompetenzprofile von Wissenschaftler:innen erstellt. Dazu werden 1.115 Personen aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen befragt, um die folgende Frage zu beantworten:

Über welche transferrelevanten Kompetenzelemente und damit über welches Maß an Transferkompetenz verfügen Wissenschaftler:innen?

Auf diese Weise werden zwei Datensätze gewonnen und miteinander verglichen. Aus dem Vergleich kann ein Bedarf abgeleitet werden, Transferkompetenz bereits in der akademischen Ausbildung zu entwickeln, um Absolvent:innen zu befähigen, zur Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen beizutragen.

Das Ziel dieser Arbeit schließt an diese empirischen Studien an. Es wird auf der Grundlage der Studienergebnisse ein prototypisches Lehrangebot für Transfer entwi-

ckelt und evaluiert. In die Entwicklung fließen sowohl die Konzeption des Begriffs Transferkompetenz als auch aktuelle Entwicklungen in der Lehr- und Lernforschung sowie der Hochschuldidaktik ein. Damit leistet diese Arbeit einen Beitrag zur Transferkompetenzentwicklung in der akademischen Ausbildung und stärkt das deutsche Innovationssystem durch die Befähigung von akademischen Fachkräften und Nachwuchswissenschaftler:innen.

1.4 Forschungsdesign und Methodologie

Die vorliegende Arbeit basiert auf einem multimethodischen Ansatz, der verschiedene, aufeinander aufbauende Untersuchungsschritte beinhaltet. Jeder dieser Schritte bedient sich spezifischer Methoden, die darauf ausgerichtet sind, die jeweiligen Forschungsfragen der Einzelstudien zu beantworten. In ihrer Gesamtheit tragen diese Einzeluntersuchungen zur Erreichung des übergeordneten Ziels bei. Damit wird die Voraussetzung geschaffen, einen evidenzbasierten und erprobten Prototyp zu entwickeln, der es ermöglicht, Transferkompetenz als Ausbildungsziel in die akademische Ausbildung zu integrieren. Das Forschungsdesign umfasst in einem ersten Schritt eine Literaturrecherche und -analyse, die verwandte Forschungsfelder erschließt. Im Ergebnis führt die Analyse zu einer Typologie, die als Grundlage für die Entwicklung eines eigenen Verständnisses von Transferkompetenz dient. Transferkompetenz setzt sich aus 14 Kompetenzelementen zusammen und wird in ein Werkzeug zur Darstellung und zum Vergleich unterschiedlicher Kompetenzprofile überführt. Auf der Grundlage der 14 Kompetenzelemente wird der Begriff für die folgenden Studien operationalisiert und in Fragebögen überführt. Als Ergebnis dieser Studien ergeben sich vergleichbare Transferkompetenzprofile, die hier in Abbildung 1 exemplarisch für Unternehmen (Studie I) sowie Forschende in den Wissenschaften (Studie II) dargestellt sind. Analog erfolgt die abschließende Lehrevaluation unter Einbezug qualitativer Methoden.

Die Arbeit setzt mit einer umfassenden Klärung der zentralen Begriffe ein. Diese werden mittels einer Literaturrecherche und -analyse unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstands erarbeitet. Dabei ist hervorzuheben, dass die präzise Bestimmung von Begriffen sowohl der »Vielfalt geschichtlicher Erfahrung [als auch ...] theoretischen und praktischen Sachbezügen« (Koselleck 1997, XXIII) gerecht zu werden hat, damit sie als Instrumente wissenschaftlichen Arbeitens geeignet sind. Ein holistisches Verständnis der verwendeten Begriffe und Konzepte ist also unabdingbare Voraussetzung für die methodische Durchführung der nachfolgenden Forschungsvorhaben und gewährleistet die Validität und Reliabilität der gesamten Untersuchung. Entsprechend wurde eine qualitative Inhaltsanalyse des Forschungsstands durchgeführt. Dabei erfolgte die Analyse in Anlehnung an Gläser und Laudel (2009, S. 197–260) sowie unter Rekurs auf Mayring (2019b, 2015, 2010). Das auf dieser Grundlage entwickelte Verständnis von Transferkompetenz wird anschließend in ein Werkzeug, das *Kompetenzrad*, überführt und für die folgenden Studien operationalisiert.

Abbildung 1: Forschungsdesign



In Studie I wird eine quantitative Erhebung durchgeführt. Dazu wird das Konzept von Transferkompetenz in 14 Kompetenzelemente und diese wiederum werden in inhaltliche Bestandteile untergliedert. Für das Forschungsdesign wird also zunächst geklärt, wie die Kompetenzelemente für die quantitative Sozialforschung operationalisiert werden können. Dies ist erforderlich, um die Hypothesen empirisch zu überprüfen und Daten für die Auswertung auf der Grundlage eines strukturierten Fragebogens in Telefoninterviews generieren zu können. Im Detail wird in Kapitel 4.3 auf die literaturbasierte Fragebogenkonstruktion eingegangen und aufgezeigt, wie sich die operationalisierten Kompetenzelemente in entsprechende Fragen (*Items*) überführen lassen. Abschließend gilt es, die Stichprobe begründet einzugrenzen. Erst dann kann in der Feldphase mit der Datenerhebung begonnen werden. Der generierte Datensatz wird im Anschluss

mit statistischen Methoden ausgewertet und ein allgemeines Profil sowie unterschiedliche Relevanz- oder Bedarfsprofile werden erstellt.

Auch für die Studie II werden die Daten auf der Grundlage des literaturbasiert entwickelten Fragebogens erhoben. Die Itemformulierung wird für die Selbstauskunft angepasst (Döring und Bortz 2016, S. 409). Insgesamt werden 1.115 Wissenschaftler:innen interviewt. Die Datenerhebung erfolgt mittels einer Webapplikation. Dazu wird ebenfalls ein strukturierter Fragebogen eingesetzt, wodurch eine standardisierte und qualitätsgesicherte Erfassung gewährleistet werden kann. Zur Vermeidung von Reihenfolgeeffekten werden die Items innerhalb der Fragebatterien automatisch randomisiert.

Die quantitative Lehrevaluation schließlich verwendet denselben Fragebogen und die gleiche Auswertungsmethode wie Studie II. Auch hier werden Transferkompetenzprofile erstellt. Dazu füllen die teilnehmenden Studierenden einen ersten Fragebogen zu Beginn der Lehrveranstaltung und einen zweiten Fragebogen nach dem Besuch der Lehrveranstaltung aus. Dadurch ist es möglich, ein allgemeines Profil der Transferkompetenz am Anfang des Semesters mit einem Kompetenzprofil zu vergleichen, wie es sich am Ende der Veranstaltung darstellt. Auf diese Weise lässt sich nicht nur eine Entwicklung nachvollziehen, sondern es kann das Profil während der akademischen Ausbildung auch mit Bedarfen aus der Praxis abgeglichen und sogar darauf ausgerichtet werden. Ergänzend zur quantitativen Evaluation wird eine qualitative Inhaltsanalyse in Anlehnung an Gläser und Laudel (2009) sowie Mayring (2019b, 2015, 2010) durchgeführt. Gegenstand der Analyse sind die Beiträge der Studierenden in den begleitend geführten Lernjournalen. Zu diesem Zweck wird eine eigene formative Evaluationsmethode entwickelt, die in Kapitel 8.4.2 eingeführt wird.

1.5 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau dieser Arbeit folgt im Wesentlichen der im Forschungsdesign angelegten Struktur und ist auf das Ziel ausgerichtet, ein prototypisches Lehrangebot für Transfer zu entwickeln und zu evaluieren, das in der Empirie fundiert ist. Dazu führt Kapitel 2 in das Themenfeld ein und erschließt aktuelle Entwicklungen in ihrer historischen Genese. Zunächst wird die *Neue Missionsorientierung* betrachtet, die eine Brücke zwischen den großen gesellschaftlichen Herausforderungen und dem individuellen Handeln von Akteur:innen und Stakeholder:innen schlägt. Es wird gezeigt, wie die Forschungs- und Innovationspolitik in den Dienst an der Gesellschaft gestellt wird und Innovationen als Mittel soziotechnischer Transformation gelten. Die konkrete Umsetzung innovativer Lösungsansätze erfolgt im Rahmen des Wissens- und Technologietransfers. Es wird gezeigt, wie unterschiedliche Verständnisse miteinander konkurrieren, und argumentiert, dass ein breites Verständnis erforderlich ist. Das spiegelt sich in Förderlogiken wider und hat folgerichtig eine große Wirkung auf die wissenschaftliche Praxis. Damit ist der Rahmen dieser Arbeit gesetzt.

Das folgende Kapitel 3 wertet den Forschungsstand aus und schlägt einen eigenen Begriff von Transferkompetenz vor, die notwendig ist, um Transferprozesse erfolgreich zu gestalten. Dazu werden verwandte Diskurse auf ihre Beiträge hin befragt und hinsichtlich transferförderlicher Aspekte analysiert. Zudem erörtert dieses Kapitel den

Kompetenzbegriff, der sich aufgrund seiner spezifischen Natur einer Definition entzieht. Auf dieser Grundlage werden dann 14 Kompetenzelemente herausgearbeitet, die Transferkompetenz konstituieren. Abschließend wird dieser Kompetenzbegriff in ein Werkzeug, das *Kompetenzrad*, überführt, das als Instrument zur Visualisierung der in den folgenden Studien gebildeten Transferkompetenzprofile herangezogen wird.

Bevor die Studien thematisiert werden, erörtert Kapitel 4 die methodischen Grundlagen der quantitativen Sozialforschung, mit denen die Studien I und II sowie die quantitative Lehrevaluation durchgeführt werden. Gegenstand dieses Kapitels sind das Forschungsinteresse hinsichtlich der verschiedenen Bereiche, die Hypothesenbildung sowie die methodischen und operativen Schritte bei der Durchführung der folgenden Studien.

Die erste Datengrundlage wird mit Studie I in Kapitel 5 geschaffen. Hier werden mittlere und große Unternehmen aus den vier größten ingenieurwissenschaftlichen Branchen in Deutschland nach ihren Transferkompetenzbedarfen befragt. Das Kapitel berichtet zunächst über die methodischen Aspekte der Studie und präsentiert im Anschluss die Ergebnisse in Form unterschiedlicher Relevanzprofile, die jeweils spezifischen Transferkompetenzbedarfen entsprechen. Zusätzlich werden Kompetenzprofile in Abhängigkeit von der Nachhaltigkeit sowie dem Kooperationserfolg der Unternehmen gebildet.

Im Anschluss erhebt die Studie II Kapitel 6 die Kompetenzprofile, wie sie in den Wissenschaften ausgebildet sind. Dazu werden 1.115 Wissenschaftler:innen aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen gebeten, ihre Transferkompetenz anhand der operationalisierten 14 Kompetenzelemente einzuschätzen. Auch hier werden zunächst die methodischen Aspekte der Studie erörtert. Im Anschluss werden die Ergebnisse in spezifische Transferkompetenzprofile überführt. Ergänzend werden die Transfertätigkeiten der Befragten in ein Verhältnis zu ihrer ausgebildeten Transferkompetenz gestellt und gezeigt, dass mit zunehmender Aktivität auch die Transferkompetenz zunimmt.

Die Datengrundlage der beiden Studien wird in Kapitel 7 erörtert und eingeordnet. Das schließt auch den Vergleich der Ergebnisse und die Ableitung eines Transferkompetenzbedarfs aus der Differenz zwischen Relevanzprofilen in der unternehmerischen Praxis sowie Kompetenzprofilen in den Wissenschaften ein. Der identifizierte Bedarf liegt der folgenden Entwicklung eines Prototyps zugrunde, um Transferkompetenz in Lehrangeboten auszubilden. In diesem Kapitel wird aber nicht nur ein Vergleich vorgenommen, sondern es werden auch die verwendeten Methoden kritisch betrachtet und ihre Grenzen aufgezeigt.

Das abschließende Kapitel 8 bildet den Kern dieser Arbeit. In diesem abschließenden Teil konvergieren die Erkenntnisse der vorangegangenen Untersuchungen und dienen als Fundament für die Entwicklung eines prototypischen Lehrformats. Dazu werden pädagogische, didaktische und lerntheoretische Überlegungen an den Anfang gestellt. Im Anschluss an die Idee des *Constructive Alignment* werden anschließend ausgehend von den Lehr- und Lernzielen Fragen zur Lernumgebung, zu Lernmethoden sowie zu kompetenzorientierten Prüfungsformen erörtert. Auf dieser Grundlage wird schließlich der Prototyp *Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen* als Fallbeispiel eingeführt und abschließend evaluiert. Mit einem Mixed-Methods-Ansatz wird der Transfer-

kompetenzerwerb der Teilnehmenden quantitativ im Anschluss an die Studien I und II sowie qualitativ mit der neu entwickelten Evaluationsmethode *Formative Teaching Analysis Poll* evaluiert. Die Arbeit schließt mit einem Fazit und Ausblick.

2. Neue Missionsorientierung und das Potential von Wissens- und Technologietransfer

Im Begriff des Wissenschaftssystems ist der gesellschaftliche Bezugsrahmen wissenschaftlichen Handelns bereits angelegt. Sowohl an Forschung als auch an Lehre werden Erwartungen herangetragen, die sich mit der Zeit wandeln. Nicht nur wissenschaftspolitische Programme, sondern auch Bedarfe aus der Praxis machen sich dabei geltend. Sie bilden die Grundlage für Anforderungen, die an akademische Fachkräfte und damit implizit auch an die akademische Ausbildung gestellt werden. Einen vorläufigen Kulminationspunkt hat diese Entwicklung in der sogenannten dritten Leistungsdimension gefunden, die auf Transferhandeln und Anwendungsorientierung zielt. Um diese Entwicklung nachzuvollziehen und Anforderungen für die Ausbildung von Transferkompetenz abzuleiten, werden relevante Entwicklungen begriffsgeschichtlich erschlossen. Dazu wird zunächst mit der *Neuen Missionsorientierung* der Bezugsrahmen dieser Arbeit abgesteckt. Im Anschluss findet über das *Innovationsverständnis* eine Annäherung an den systemischen Kontext statt, in dem die aktuellen Entwicklungen diskutiert werden. Auf dieser Grundlage wird dann der Begriff des *Wissens- und Technologietransfers* erörtert und im Anschluss an etablierte Modelle ein eigenes Verständnis entwickelt. Dieses Verständnis dient als Referenz für die gesamte Arbeit.

2.1 Missionsorientierung in der Forschungs- und Innovationspolitik

Bei der Missionsorientierung handelt es sich um einen forschungs- und wissenschaftspolitischen Steuerungsansatz, mit dem die *Grand (Societal) Challenges* adressiert und Lösungsansätze erarbeitet werden. Es werden komplexe Problemstellungen in Missionen gegliedert, die mit unterschiedlichen Maßnahmen erfüllt werden sollen. Dazu arbeiten Stakeholder:innen aus unterschiedlichen Bereichen zusammen, um eine innovationsbasierte, soziotechnische Transformation zu bewirken.

2.1.1 Forschungs- und Innovationspolitik als Koordinationsmaßnahme der Sektoren

Im 21. Jahrhundert ist die Menschheit mit weitreichenden und komplexen Herausforderungen, den *Grand (Societal) Challenges*, konfrontiert. Der Klimawandel, Armut und soziale Ungleichheit, Urbanisierung und eine alternde Bevölkerung in den Nationalstaaten des globalen Nordens sind Beispiele für diese großen gesellschaftlichen Herausforderungen. Mit guten Gründen stehen in der Debatte der Klimawandel und eine transformative Bewegung zu einer nachhaltigen Gesellschaftsform im Zentrum. Politische Visionen und Programme greifen diese Ziele auf und ergänzen sie in einer internationalen Perspektive um die Sicherung des Friedens, die Bekämpfung von Hunger und die Sicherung der Lebensgrundlage der Menschen. Der nationale Fokus richtet sich auf die Stärkung des gesellschaftlichen Zusammenhalts durch die Bekämpfung von Ungleichheit; und die Sicherung des Wohlstands wird durch ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum angestrebt (BMBF 2023, 2018, 2014). Gestützt und begleitet werden diese Visionen und Programme durch wissenschaftliche Beiträge von Einzelpersonen ebenso wie von eigens dafür geschaffenen Gremien wie dem *Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung* auf nationaler und dem *International Panel on Climate Change*, dem sogenannten *Weltklimarat*, auf internationaler Ebene (IPCC 2023; Schneidewind 2015; WBGU 2011). Allen Ansätzen ist gemein, dass sie für einen holistischen Ansatz plädieren, der vielfältige Stakeholder:innen aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Teilsystemen, sogenannten Sektoren, einbindet. Das Feld der Forschungs- und Innovationspolitiken bildet die vielleicht wichtigste Schnittmenge aus der Politik und den Wissenschaften sowie forschenden Wirtschaftsakteur:innen unter Einbezug zivilgesellschaftlicher Interessenvertretungen, weil hier die Weichen für eine soziotechnische Transformation gestellt werden (Schot und Steinmueller 2018, S. 1562). Eine solche Transformation verspricht eine Antwort auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen oder *Grand Challenges* zu geben.

2.1.2 Missionen als Schritte zur Transformation

Der Begriff *soziotechnische Transformation* bezeichnet einen wissensbasierten Wandel, der nicht nur neue technologische, sondern ebenso neue (sozial-)technische Verfahren – im Sinne der Foucault'schen Biopolitik – zugrunde legt. Darin sind die systemische und die individuelle Dimension vermittelt, d. h. einen gesellschaftlichen Wandel kann es nur geben, wenn individuelles und organisationales Handeln sich ändern (Dachs et al. 2015, S. 8). Offensichtlich handelt es sich dabei um eine makropolitische Perspektive, die mit Maßnahmen strategischer Governance operiert. Um die Transformationsziele konkret zu erreichen, ist es notwendig, sie zu operationalisieren. Dazu werden die großen, schwer fassbaren Herausforderungen in konkrete Teilziele differenziert, die einzelne Aspekte eines Problemkomplexes adressieren. Missionen bezeichnen diese Teilziele als Schritte, die für die Bewältigung der jeweils übergeordneten *Grand Challenge* zu gehen sind. Sie sind das Bindeglied zwischen dieser Herausforderung und konkreten Maßnahmen oder Projekten (EFI 2021, S. 40; Janssen et al. 2021, S. 438; Mazzucato und Dibb 2019, S. 3).

2.1.3 Missionen als Steuerungsinstrument des Staates

In den Forschungs- und Innovationspolitiken drückt sich die Missionsorientierung in der Setzung spezifischer Rahmen aus. Es handelt sich um »systemic public policies that draw on frontier knowledge to attain specific goals« (Mazzucato 2018, S. 804). Damit geht ein Wandel in der Rolle des Staates einher. Traditionell bestand die Aufgabe des Staates darin, günstige Rahmenbedingungen zu setzen und allokativen Verzerrungen zu korrigieren. Nunmehr nimmt der Staat mit der missionsorientierten Forschungs- und Innovationspolitik eine aktivere Rolle ein (Dachs et al. 2015, S. 2).

Abbildung 2: Dimensionen einer Mission am Beispiel des Klimaschutzes



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an EFI (2021, S. 39)

Durch finanzielle Anreize und zeitliche Planungsvorgaben werden wünschenswerte transformative Maßnahmen und Prozesse begünstigt, die dazu beitragen, politisch vorgegebene Ziele zu erreichen. Was als wünschenswert gilt, ist das Ergebnis eines durch die politische Sphäre vermittelten Aushandlungsprozesses, der idealerweise alle gesellschaftlichen Bereiche einbezieht.¹ Der Einbezug von Stakeholder:innen, die nicht dem Wissenschaftssystem angehören, ist deshalb von so großer Bedeutung, weil auf diese Weise die Entwicklung neuer Lösungsvorschläge bedarfsorientiert erfolgen kann und sie eine nachhaltige Wirkung entfalten, indem sie einerseits effektiver in die Praxis integriert und in Anwendungen überführt werden und andererseits Stakeholder:innen an Innovationsprozessen teilhaben und Zukunft gestalten können.

2.1.4 Von der Missionsorientierung zur Neuen Missionsorientierung

Begrifflich geht die Missionsorientierung auf die staatlichen Programme der 1940er bis 1960er Jahre zurück. Ging es bei diesen in den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Kernkraft und Verteidigung angesiedelten Programmen um die Entwicklung und Anwendung technologischer Inventionen für sehr spezifische Ziele durch wenige Akteur:innen, setzt die aktuelle Forschungs- und Entwicklungspolitik ihren Fokus auf technologiebasierte Innovationen zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen sowie eine weitreichende Verbreitung und Anwendung (Freeman und Soete 1999, S. 414–416). Im deutschen Diskurs wird darum häufig von der *Neuen Missionsorientierung* gesprochen, um den normativen Charakter und den transformativen Anspruch herauszustellen.

Obwohl der Politikansatz eine Förderung des Innovationshandelns durch technologische und soziale Entwicklungen unter besonderer Berücksichtigung (internationaler) wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit anstrebt, ist er doch vorrangig auf große gesellschaftliche Herausforderungen ausgerichtet (EFI 2021, S. 41). Indem Missionen einen Rahmen setzen, richten sie die Forschungs- und Innovationsaktivitäten auf diese Ziele aus und korrigieren etablierte Entwicklungspfade entsprechend. Oder sie üben eine katalytische Funktion aus und begründen neue Pfade, im Bild von Cantner und Vannuccini (2018, S. 834) gleichsam als Brandbeschleuniger, die das Feuer der Innovation entfachen.

1 Daimler et al. (2012, S. 174) sprechen darum von einen »normative turn of innovation policy«.

Tabelle 1: Gegenüberstellung traditioneller und Neuer Missionsorientierung

Traditionelle Missionsorientierung	Neue Missionsorientierung
Stand-alone-Projekte mit geringem Bedarf ergänzender Maßnahmen und (politischer) Kohärenz	Einbettung in übergeordnete Politikansätze mit komplementären Maßnahmen und kohärenter Ausrichtung auf Zielvorgaben
Ausrichtung der Missionen auf technologiebasierte Ergebnisse ohne (vorrangig) wirtschaftliche Verwertbarkeit	Orientierung der Missionen an wirtschaftlich tragfähigen, technologiebasierten Lösungsansätzen für gesellschaftliche Herausforderungen
Zielvorgabe der Missionen durch wenige Expert:innen	Aushandlung der Missionen durch Stakeholder:innen aus unterschiedlichen Sektoren als Rahmen für technologischen Wandel
Zentralisierte Koordination in staatlichen Institutionen	Dezentralisierte Koordination vielfältiger (internationaler) Akteur:innen
Verwertung der wenigen radikalen technologischen Neuerungen durch wenige wirtschaftliche Akteur:innen	Verwertung durch zahlreiche wirtschaftliche Akteur:innen durch Ausrichtung auf inkrementelle und disruptive Innovationen
Wissensdiffusion ist nachrangig oder wird aktiv unterbunden (<i>geistiges Eigentum, nationale Sicherheitsinteressen</i>)	Wissensdiffusion und Anwendung sind zentral und werden aktiv gefördert (<i>Openness in Science and Innovation</i>)

Quelle: in Anlehnung an Mazzucato (2018, S. 804–805), Freeman und Soete (1999, S. 415) sowie Soete und Arundel (1993, S. 51)

2.1.5 Merkmale der Neuen Missionsorientierung

Literaturbasiert lassen sich spezifische Merkmale der Missionsorientierung in der Forschungs- und Innovationspolitik herausstellen. Zunächst werden auf einer systemischen Ebene drei Defizitkonstellationen unterschieden, auf welche missionsorientierte Politikansätze eine Antwort geben. Das erste Defizit ist *Marktversagen*. Dabei führen die marktvermittelten Interessen nicht zu einem gesellschaftlich wünschenswerten Innovationshandeln. Ein wichtiges Beispiel ist die Bereitstellung grundlagenorientierter Forschungsergebnisse als öffentliches Gut. Hürden können aber auch in Informationsasymmetrien oder in Situationen mit hohen Unsicherheiten oder Risiken bestehen, z. B. für eine Investition. Das zweite Defizit ist *Systemversagen*. Darunter fallen funktionale Mängel des Innovationssystems, die sich negativ auf die Innovationsaktivitäten auswirken. Fehlende Vernetzung, unzureichende Gesetze und Vorschriften sowie mangelhafte Infrastruktur fallen darunter. Im Rahmen dieser Arbeit von besonderer Bedeutung sind fehlende Qualifikationen und Kompetenzen bei den Beteiligten. Das dritte Defizit ist *Transformationsversagen*. Darunter werden Einflüsse gefasst, die einem transformativen Wandel zum Erreichen gesellschaftlich wünschenswerter Ziele entgegenwirken. Werden (gesellschaftliche) Bedarfe und Produkte oder Dienstleistungen nicht vermittelt oder Anpassungen nicht vorgenommen, weil keine entsprechenden Strategien entwickelt werden, dann handelt es sich um Transformationsversagen. Fehlende Koordination zwischen den Stakeholder:innen oder Pfadabhängigkeiten der Akteur:innen können

ebenfalls die Beharrungskräfte gegen den antizipierten Wandel in Stellung bringen (EFI 2021, S. 42–43; Weber und Rohrer 2012).

In Abgrenzung von tradierten technologiepolitischen Ansätzen ist der missionsorientierte Politikansatz durch acht Merkmale bestimmt, die Dachs et al. (2015, S. 4–28) auf der Grundlage einer eigenen Literaturanalyse herausgearbeitet haben. Als erstes Merkmal wird die *Richtungsvorgabe* beschrieben. Darunter wird die Ausrichtung der Forschungsaktivitäten auf ein gemeinsames Ziel verstanden (Weber und Rohrer 2012, S. 1042–1043). Exemplarisch für eine Ausrichtung auf große gesellschaftliche Herausforderungen steht die *Lund Declaration*, zu der sich 350 Forschende, Förderinstitutionen, Unternehmensvertreter:innen sowie Politiker:innen auf der Konferenz des schwedischen Ratsvorsitzes 2009 verpflichtet haben und die 2015 unter dem Leitsatz »Tackling Societal Challenges« erneut verabschiedet wurde (EK et al. 2015, 2009). Das zweite Merkmal ist die *Diffusionsorientierung*. Mit ihr gewinnen Verfügbarmachung und Überführung in Anwendungen an Bedeutung. Exemplarisch zeigt sich dies an den EU-Rahmenförderprogrammen *Horizon 2020* und *Horizon Europe*. Darin ist die Dissemination ein zentrales Kriterium (EK 2021a; Scherer et al. 2018, S. 28–32; Schriebers 2016). Darüber hinaus wird die Diffusion mit einer weitestgehenden Freigabe geistigen Eigentums und der Verwertungsrechte im Zusammenhang mit Openness (Open Science, Open Innovation und Open Access) diskutiert (EK 2021b; Mowery et al. 2010, S. 1013). Das dritte Merkmal konzeptualisiert die Rolle der Politik als *Politikkoordination*. Weil die *Grand Challenges* komplexe, unterschiedliche gesellschaftliche Teilbereiche durchdringende Problemkonstellationen sind, müssen Lösungsansätze zwischen unterschiedlichen Politikfeldern abgestimmt und in eine gemeinsame Forschungsagenda überführt werden (Weber und Rohrer 2012, S. 1043–1044). Diese Koordination ist auf nationaler wie supranationaler Ebene gleichermaßen bedeutsam. Das Bestreben, *soziale und technologische Innovationen* zusammenzuführen, stellt das vierte Merkmal dar. Die Verbindung sozialer und technologischer Innovationen beschreibt das Zusammenspiel technologischer Neuerungen mit sozialen Praktiken und greift den Gedanken, der oben als Begriff der soziotechnischen Transformation eingeführt wurde, als Systeminnovation auf (Schneidewind 2018, S. 98). Die Tragweite der Verbindung lässt sich an der Markteinführung des Mobiltelefons und später des Smartphones ersehen. Mit der ständigen Erreichbarkeit und Verfügbarkeit von Informationen haben sich die Verhaltensweisen der Nutzer:innen gewandelt. Als fünftes Merkmal wird die *Erweiterung des Adressatinnenkreises* der (förder-)politischen Maßnahmen beschrieben. Dieser ergibt sich wie oben bei der Politikkoordination aus der Komplexität der Missionsziele, die den Einbezug unterschiedlicher Stakeholder:innen erforderlich machen. Insbesondere der *Triple Helix*-Ansatz und folgend der *Quadruple Helix*-Ansatz tragen diesem Umstand Rechnung (Carayannis und Campbell 2009, 2012; Etzkowitz und Leydesdorff 1995). Forschungs- und Innovationsaktivitäten öffnen sich in der Folge und werden partizipativer (Daimler et al. 2012, S. 177). Mit der *inter- und transdisziplinären* Zusammenarbeit als sechstem Merkmal wird der Ausdifferenzierung des Wissenschaftssystems Rechnung getragen. Durch die zunehmende Spezialisierung der wissenschaftlichen (Sub-)Disziplinen auf der einen und die wachsende Komplexität der Problemkonstellationen auf der anderen Seite sind disziplinäre Lösungsansätze nicht erfolgversprechend (Feichtinger et al. 2004, S. 13). Aufgrund des transformativen Anspruchs ist es notwendig, Lösungsan-

sätze zu entwickeln, die anschlussfähig an bestehende Praktiken sind (Vilsmaier und Lang 2014, S. 101–103). Hier haben sich transdisziplinäre Ansätze bewährt. Als siebtes Merkmal wird *Technologieoffenheit* identifiziert. Darunter wird ein nicht-ideologischer Umgang mit Technik und technischen Lösungen verstanden. Weder sind technologische Lösungen ein Wert an sich und per se mit Fortschritt gleichzusetzen noch werden sie grundsätzlich abgelehnt. Stattdessen gilt es Chancen und Risiken zu analysieren und abzuwägen (Schneidewind 2018, S. 99). Dies ergibt sich auch daraus, dass Technikentwicklung in einem kumulativen und pfadabhängigen Prozess erfolgt, der infolge von Durchbrüchen sprunghaft verlaufen kann und mit seiner Durchsetzung etablierte Technologien verdrängt (Christensen 1997, S. 46). Missionsorientierte Politikansätze formulieren darum vorrangig Anforderungen, ohne auf spezifische Technologien zu setzen, weil so gewährleistet werden kann, dass Lösungsansätze mit lokalen Bedarfen harmonisiert werden können. Das leitet auf das achte Merkmal über, die *internationale Ausrichtung*. Die globale Natur der *Grand Challenges* erfordert einen grenzüberschreitenden Ansatz mit einer zentralen Koordination, um dezentrale Ansätze aneinander auszurichten. Zugleich sind aufgrund der heterogenen Bedingungen und lokal vorhandenen Ressourcen dezentrale Lösungsansätze notwendig. Ein beispielhafter Vergleich zeigt das deutlich. So sind im hochindustrialisierten Ruhrgebiet andere Maßnahmen als in Namibias Hauptstadt Windhoek geboten, um die Energiesicherheit in der Region zu gewährleisten.

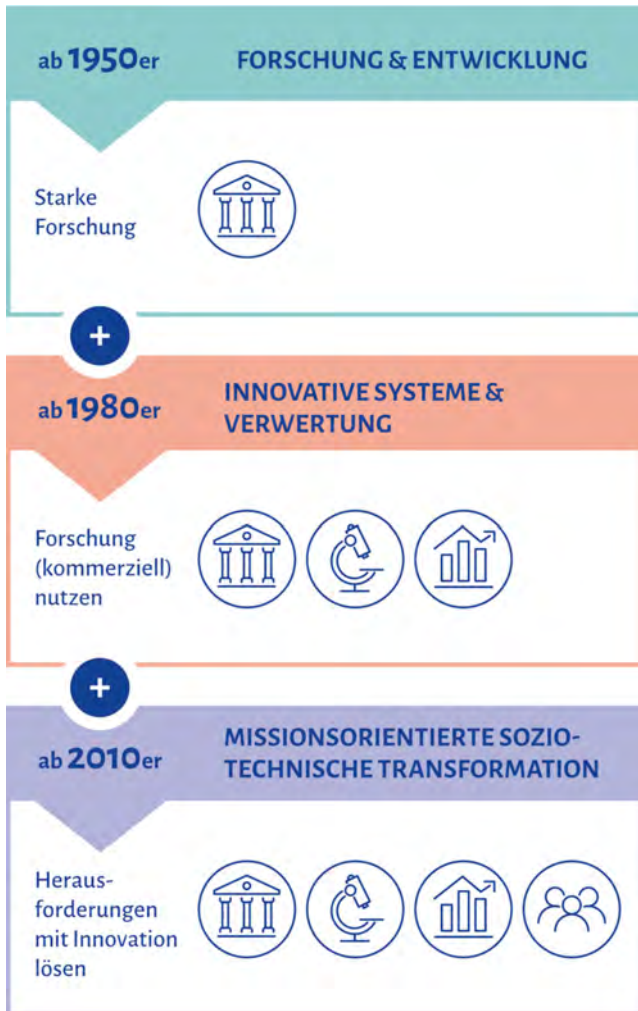
2.1.6 Historische Perspektive auf die Idealtypen der Förderlogiken

In historischer Betrachtung ist die Neue Missionsorientierung die aktuelle Stufe eines sich wandelnden Förderparadigmas. In der Literatur werden drei Idealtypen unterschieden. Nach dem Zweiten Weltkrieg dominierte die Annahme, dass eine hinreichende Grundfinanzierung der Wissenschaften zu exzellenten Ergebnissen führen würde, die dann von wirtschaftlichen Akteur:innen aufgegriffen und zum Nutzen der Gesellschaft in Produkte und Dienstleistungen überführt werden würde. Kanonisch ist hier der Bericht *Science – The Endless Frontier*, der die Einsichten aus der Forschungsförderung während des Zweiten Weltkriegs für nachfolgende Politikansätze bündelt (Bush 1945). Der Bericht gilt als Gründungsdokument moderner Forschungs- und Innovationspolitiken (Pielke 2010, S. 922). Bush argumentiert, dass bestehende Risiken private Akteur:innen von Investitionen abhielten (Marktversagen) und Wissen frei zugänglich sein solle (öffentliches Gut). Die Qualitätssicherung wie die Identifikation der wichtigsten Themen werde innerhalb des Wissenschaftssystems durch eigene Mechanismen wie Peer-Review-Verfahren sichergestellt. Dem lag die Erwartung zugrunde, dass Forschungsfinanzierung sich in wirtschaftliche Prosperität übersetzen werde, indem Forschungsergebnisse in Produkte und Dienstleistungen überführt und so zur Grundlage wirtschaftlichen Wachstums werden würden (Schot und Steinmueller 2018, S. 1557). Ab den 1980er Jahren wurde diese Überzeugung durch ein konkurrierendes Paradigma abgelöst. Mit einem zunehmenden Bewusstsein globalisierter Zusammenhänge und als Reaktion auf ein unzureichendes Zusammenwirken der Akteur:innen im Innovationssystem (Systemversagen) trat die Anwendungsdimension mit dem Ziel, volkswirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten, in den Vordergrund (Fini

et al. 2018, S. 5–7; Freeman 1982). Neben wissenschaftlichen und staatlichen Akteur:innen wurden nun auch Akteur:innen aus der Wirtschaft betrachtet (Etzkowitz und Leydesdorff 2000, 1995). In der Literatur wurde dieser Ansatz unter dem Begriff des *nationalen Innovationssystems* erstmal in Bezug auf Japan von Freeman (1987) und in Bezug auf die USA von Nelson (1987) beschrieben. Mit seinem Fokus auf den Innovationsprozess hat sich Freeman als Referenz durchgesetzt (Schot und Steinmueller 2018, S. 1558; Lundvall 2010a, S. 17–18). Mit dem Jahrtausendwechsel begann sich ein neues Paradigma durchzusetzen. Forschungs- und Innovationspolitiken wurden nun auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen ausgerichtet und reagierten damit auf unzureichende gesellschaftliche Anpassungen (Transformationsversagen). Leitend waren zunächst die *Millennium Development Goals* (MDG), die aus der *Millennium Declaration* der UN hervorgingen, sowie 15 Jahre später die *Sustainable Development Goals* (SDG) oder Nachhaltigkeitsziele. Damit gewannen Förderpolitiken an Bedeutung, die darauf abzielten, bestehende Technologien, Strukturen und Praktiken auf diese übergeordneten Ziele auszurichten (Fagerberg 2017, S. 506–507; Georghiou 2008, S. 935–936; Edler und Georghiou 2007, S. 957). Dieses dritte Paradigma wird unter verschiedenen Begriffen verhandelt: soziotechnische Transition (Geels 2020, S. 14–15; Geels und Schot 2007; Geels 2005, S. 86, 100), nachfrageorientierte Innovationspolitik (Breznitz et al. 2009; Georghiou 2007, S. 24), breite Innovationspolitik (Edquist et al. 2009), transformative Forschung und Wissenschaft (Schneidewind 2015, S. 89; Schneidewind und Singer-Brodowski 2013; WBGU 2011, S. 342–375, 381–382; Randall et al. 2007, S. 10)², soziotechnische Transformation (Schot und Steinmueller 2018, S. 1562) sowie als Neue Missionsorientierung (EFI 2021, S. 38–52; Muschner et al. 2021, S. 3; Mazzucato 2018, S. 804; Kattel und Mazzucato 2018, S. 789–790; WR 2015b, S. 11; EK 2005, S. 12). Diesen Begriffen ist gemein, dass sich mit ihnen der Anspruch einschlägiger Politikansätze in Forschungs- und Innovationsdiskursen ändert, wenngleich sie dieses Paradigma mit den gesetzten Schwerpunkten unterschiedlich akzentuieren.

2 Im deutschen Diskurs wendet Strohschneider (2014) ein, dass der »normative turn of innovation policy« (Daimer et al. 2012, S. 174) mit einer Einschränkung der Freiheit von Forschung und Lehre einhergehe und anfällig für affektive und kurzfristige Begutachtungen durch den Fachexpertise entbehrenden Populus sei.

Abbildung 3: Forschungs- und Innovationspolitiken im Wandel

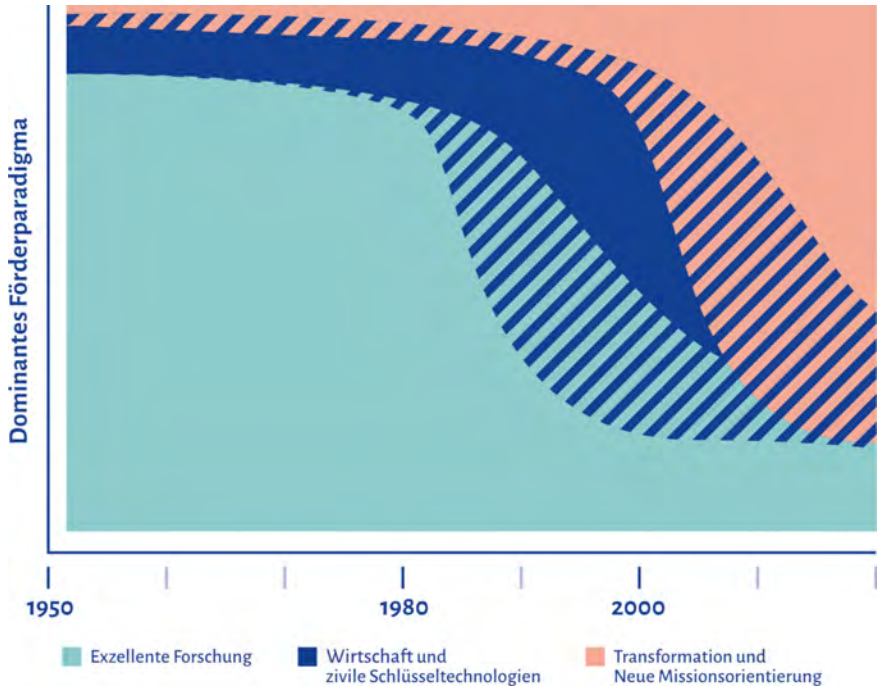


Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Schütz (2020, S. 18)

Als Idealtypen hat Schütz (2020, S. 17–22) die Paradigmen anschaulich herausgearbeitet. Für ein richtiges Verständnis ist bei der Darstellung jedoch ein Detail von entscheidender Bedeutung: Das Pluszeichen zwischen den Rahmen trennt diese nicht voneinander, sondern ist als mathematischer Operator für die Addition zu verstehen. Die Paradigmen lösen sich nicht ab, sondern werden jeweils um das nachfolgende Paradigma erweitert. Mit dem Fokus auf Innovationssysteme und eine Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen durch Anwendungen wird das Ziel öffentlich geförderter Forschung und Entwicklung (F&I), etwa in der sogenannten Grundlagenforschung, keinesfalls abgelöst, sondern erweitert. Dieselbe Erweiterung lässt sich bei der Missionsorientierung beobachten. Auch hier werden die förderpolitischen Strategien um eine zusätzliche Dimension erweitert. Zunächst ist eine Intensivierung der akademischen Diskus-

sion zu beobachten, die einer intensivierte politischen Debatte vorausgeht. Erst in der Folge schlägt sich ein neuer Idealtyp auch in den Politikansätzen nieder (Polt et al. 2021, S. 115).

Abbildung 4: Historische Entwicklung idealtypischer forschungs- und innovationspolitischer Förderstrategien in der Bundesrepublik Deutschland



Die Neuausrichtung förderpolitischer Strategien geht nicht mit einer Verdrängung der etablierten Paradigmen einher, sondern führt diese – in einer auf der Höhe der Zeit angepassten Form – fort, ohne darum jedoch sonderlich viel Aufhebens zu machen. Beispielhaft dafür steht die funktionale Differenzierung des Wissenschaftssystems in Deutschland. So hat etwa die grundlagenforschungsorientierte Max-Planck-Gesellschaft im Haushaltsjahr 2020 1,924 Mrd. Euro öffentliche Fördermittel erhalten, um damit die Exzellenz der Forschung voranzutreiben (MPG 2021, S. 40). Ohne die Bedeutung der sogenannten Grundlagenforschung in Zweifel zu ziehen oder Einfluss auf Forschungsagenden nehmen zu wollen, mehren sich Stimmen, die kategoriale begriffliche Unterscheidung aufzugeben und von einer »Anwendungsorientierung in der Forschung« (WR 2020, S. 11) zu sprechen, um dem dynamischen Wechselverhältnis zwischen grundlagen- und anwendungsorientierten Forschungsaktivitäten Rechnung zu tragen. In den sich überschneidenden Paradigmen in Abbildung 4 drückt sich diese Entwicklung aus.

Zusammengenommen weisen die Entwicklungen – bei allen gegebenen Kontinuitäten und Pfadabhängigkeiten – auf ein radikal neues Verständnis von Forschungs- und

Innovationshandeln. Ging es in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts vorrangig darum, Spitzenforschung zu fördern, verfolgen aktuelle Politikansätze einen inklusiveren und partizipativeren Ansatz »vertikaler Politiken« (Mazzucato 2018, S. 806). Sie versammeln unter dem übergeordneten Ziel einer Mission heterogene Akteur:innen aus allen Bereichen, die einen Beitrag leisten können und wollen. Dadurch rücken (zukunfts-)gestaltende Ansätze in den Fokus. Der Staat wechselt dabei seine Rolle. War er vormals Korrektiv für systemische Defizite wie das Versagen des Marktes, tritt der Staat nun als aktiver Akteur in Erscheinung. Mit dieser gewandelten Funktion als »unternehmerischer Staat« (Mazzucato 2014, S. 6, 10, 21, 23, 54, 196–197), geht eine veränderte Bewertung von Risiken einher. Galt es vormals, Scheitern um jeden Preis zu vermeiden, werden mögliche Misserfolge nun in ein Verhältnis zu den Durchbrüchen gesetzt, die potentielle Erfolge versprechen. Exemplarisch dafür steht die 2019 zu diesem Zweck gegründete Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND). Sie soll neuen Bewertungskriterien für Forschungsvorhaben Rechnung tragen und mit ihrer Arbeit das hohe Risiko des Scheiterns, das innovativen Projekten innewohnt, kompensieren (La Vera und Krauter 2019; BReg 2018, S. 2). Wenn der Staat vermehrt in dieser Form als Risikokapitalgeber auftritt, so das Argument, dann sollte er auch an den Erfolgen entsprechend beteiligt werden. Diese Entwicklung geht einher mit dem Inkrafttreten gänzlich neuer, der Wirtschaft entlehnter Indikatoren für die Effizienz staatlichen Handelns (Mazzucato 2018, S. 809).

Wie oben bereits ausgeführt, zielt der Steuerungsansatz der Neuen Missionsorientierung auf eine soziotechnische Transformation durch Innovationen. In den bisherigen Ausführungen wurde der Begriff *Innovation* vorausgesetzt und hat sich allenfalls kontextuell erschlossen. Im Folgenden wird der Begriff erläutert, um ihn im Anschluss ins Verhältnis zum Transferbegriff zu stellen. Es wird gezeigt, dass innovationsorientierter Wissens- und Technologietransfer eine effektive Methode sein kann, um forschungs-basiertes Wissen zu generieren, in die Anwendung zu überführen und damit Missionen zu adressieren.

2.2 Innovationen

In Bezug auf wissenschaftspolitische Steuerungsansätze sind Innovationen intendierte und gesteuerte Veränderungsprozesse, die technologisch vermittelt sein können und in dem hier zugrunde gelegten Verständnis notwendig eine soziale Dimension umfassen müssen. Sie können auf technische Neuerungen oder Inventionen zurückgeführt werden, gehen darin aber nicht auf. Von Innovation kann dann gesprochen werden, wenn sich die Innovationsprozesse auch auf das praktische Handeln der Menschen auswirken und *Impact* oder Wirkung entfalten.

2.2.1 Historischer Bezug: Joseph Schumpeter

Grundsätzlich gilt, dass sich bisher kein geschlossener Innovationsansatz und kein einheitliches Begriffsverständnis durchgesetzt haben (Möhrle und Specht 2019; Kaschny et al. 2015, S. 19). Einen wichtigen Bezugspunkt bilden die Arbeiten Schumpeters

(1994, 1993) aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Darin setzt er sich mit den Eigendynamiken der kapitalistischen Produktionsweise auseinander und ergründet Mechanismen der volkswirtschaftlichen Entwicklung. Prägend für das Innovationsverständnis sind die »spontanen und diskontinuierlichen Veränderungen [...] in der Sphäre des industriellen und kommerziellen Lebens« (Schumpeter 1993, S. 99). Darauf aufbauend arbeitete Schumpeter (1994, S. 81–86) später sein wegweisendes Konzept der »schöpferischen Zerstörung« aus, das die historische Genese solcher Veränderungen in den Analyserahmen einbezieht. In den Wirtschaftswissenschaften wurde Schumpeters Innovationsbegriff auf die Überführung einer Erfindung in Marktanwendungen als »ökonomische[r] Innovationsbegriff« (Hutter et al. 2016, S. 16) verengt. In diesem Verständnis ist der Maßstab für Innovationen ihr wirtschaftlicher oder kommerzieller Erfolg, der sich in optimierten oder neuartigen Prozessen oder Organisationsformen (Prozessinnovationen) oder Produkten und Dienstleistungen (Produktinnovationen) ausdrücken kann (Kaschny et al. 2015, S. 22–23; Vahs und Brem 2015, S. 21; Stern und Jaberg 2008, S. 6–7). Als weiteres Differenzierungskriterium wird das zugrunde liegende Transfermodell angeführt, das im wirtschaftswissenschaftlichen Zusammenhang marktvermittelte Indikatoren als *Market Pull*- und *Technology Push*-Modelle zugrunde legt. Dies wird im Kapitel 2.3.2 weiter ausgeführt.

2.2.2 Von marktvermittelten technologischen Innovationen zu sozialen Innovationen

In Bezug auf Innovation dominiert ein technologiezentriertes und marktbasierendes Verständnis (Howaldt und Schwarz 2019, S. 2). Noch heute ist das *Oslo Manual* der OECD maßgeblich, das unter Innovationen die Markteinführung neuer oder deutlich verbesserter Prozesse oder Produkte durch ein Unternehmen versteht (2005b, S. 46–47). Erst allmählich wandelt sich das Verständnis, das nunmehr die gesellschaftliche Dimension und soziale Phänomene berücksichtigt. Dabei hat bereits Zapf (1989) die Bedeutung sozialer Systeme als Bezugsrahmen herausgestellt und ins Verhältnis zum traditionellen Innovationsbegriff gesetzt. Soziale Innovationen gilt es demnach als »Voraussetzung, Begleitumstände oder Folgen technischer Innovation[en]« (Zapf 1989, S. 177) zu verstehen.

2.2.3 Inkrementelle und disruptive Innovationen

In der Forschung und im (politischen) Diskurs werden radikal-revolutionäre oder disruptive Innovationen, sogenannte Sprunginnovationen, und inkrementell-evolutionäre Innovationen unterschieden. Diese Unterscheidung hat für die Forschungsförderung und Forschungspraxis eine große Bedeutung. Sprunginnovationen bezeichnen üblicherweise die Implementierung neuer Wirkprinzipien oder die Neugestaltung von Abläufen und Prozessen, während inkrementelle Innovationen auf kontinuierlich optimierende Weiterentwicklungen derselben setzen (Vahs und Brem 2015, S. 23). So werden bis heute Optimierungspotentiale in einer über 10.000 Jahre alten Kulturtechnik, dem im Neolithikum beginnenden Ackerbau, erschlossen – etwa bei Arbeitseinsätzen in der Landtechnik, um landwirtschaftliche Prozesse hinsichtlich der aufzuwendenden Res-

sources effizienter und damit nachhaltiger zu gestalten (Stein 2020, S. 51–52). Solche innovativen Prozesse können wie in diesem Fall technologiebasiert sein. Die technische Fundierung ist allerdings keine notwendige Bedingung, damit von Innovation gesprochen werden kann.³ Dasselbe gilt für Sprunginnovationen. Ein anschauliches Beispiel lässt sich der Geschichte der Tonträger entnehmen: So wurde die Vinyl-Schallplatte (LP) von der Magnetband-Kassette, diese wiederum von der Compact Disk (CD) und alle zusammen wurden von digitalen Audioformaten verdrängt. Entscheidend für den hier verwendeten Innovationsbegriff ist jedoch, dass die Innovation eine praktische Wirkung auf soziale Prozesse entfaltet. Ein solcher Wandel erfolgte mit der Entwicklung der CD, weil im Gegensatz zur LP nunmehr mobiles Abspielen mit portablen Geräten möglich wurde.

2.2.4 Innovationen als Wandel

Diese Arbeit baut auf die Definition der OECD auf, die von der Implementierung eines neuartigen Produkts, Prozesses oder einer neuartigen Methode als Minimalanforderung ausgeht, die einen signifikanten Wandel oder eine Reihe inkrementeller Veränderungen begründet (OECD 2005b, S. 46–47). Ganz allgemein bedeutet Wandel zunächst nur, etwas anders zu machen. Dabei kann es sich um die Art und Weise handeln, etwas zu tun, beispielsweise ein Verfahren, oder wie etwas genutzt und benutzt wird, eine Maschine ebenso wie ein Naturschutzgebiet, und schließlich auch wie über einen Gegenstand nachgedacht wird, etwa das Geschlecht oder die Kernenergieerzeugung. Darin drückt sich immer auch ein normatives Moment aus, denn Innovation bezeichnet somit Ansätze, »Probleme besser [zu] lösen als frühere Praktiken, und die [es] deshalb wert sind, nachgeahmt und institutionalisiert zu werden« (Zapf 1989, S. 177). Innovationen sind also ganzheitlich zu fassen, weil sie den ganzen Prozess von der Problemidentifikation bis zur Anwendung adressieren (Schot und Steinmueller 2018, S. 1555). Ein Wandel durch Negation, der also durch ein Unterlassen oder Einstellen einer Tätigkeit, eines Prozesses oder eines Produkts verursacht wird, ist keine Innovation (OECD 2005b, S. 56).

In diesem Begriffsverständnis kann von Innovationen nur sinnvoll als Prozess gesprochen werden. Das macht es erforderlich, Zeit als notwendige Dimension einzubeziehen. Ein Wandel kann sich nur in der Zeit erweisen und *ex post* als solcher begriffen werden. Innovationen sind darum transformative Prozesse, die sich in sozialen und technologisch vermittelten Handlungspraktiken ausdrücken. Darin ist der Innovationsbegriff dem Transferbegriff verwandt, wie im Folgenden gezeigt wird.

3 Disruptive Innovationen sind oftmals aufsehenerregend und können tiefgreifende Veränderungen bewirken. Auch deshalb sind sie in jüngster Vergangenheit stärker in den politischen Fokus geraten. Allerdings ist diese Perspektive geeignet, den Blick auf das Innovationsgeschehen zu verstellen. Park et al. (2023) haben in *Nature* gezeigt, dass über die vergangenen sechs Jahrzehnte ein fächergruppenübergreifender *Rückgang des Disruptiven* zu beobachten ist und stattdessen Spezialisierungen in Wissenschaft und Technik (*science and technology*) voranschreiten.

2.3 Wissens- und Technologietransfer

Die innovationsbasierte Lösung komplexer Herausforderungen erfordert ein Zusammenspiel diverser Akteur:innen und Stakeholder:innen. Die strategische Ausrichtung nationaler wie internationaler Forschungs- und Innovationspolitiken auf Missionen greift diese Anforderung auf. In diesem Handlungsfeld ist *Wissens- und Technologietransfer* ein Schlüsselbegriff (Alexander 2018, S. 41). Aus der Transferkapazität leitet sich nämlich das Innovationspotential ab (Xiao et al. 2018, S. 1156). Dabei bleibt Transfer als Begriff aber klärungsbedürftig (Gerbin und Drnovsek 2016, S. 980; WR 2016, S. 8–9; Zhao und Reisman 1992, S. 13).

Diese Ambivalenz resultiert aus zwei Bedeutungsebenen des Begriffs. In seiner allgemeinen Bedeutung handelt es sich um einen strategischen Dachbegriff. Als solcher umfasst er unterschiedliche Anwendungszusammenhänge und gewinnt Relevanz als normatives und förderpolitisches Konzept, in dem unterschiedliche Transferverständnisse nebeneinanderstehen. Diese Transferverständnisse ergeben sich durch theoretische und praktische Sachbezüge in ihrer Anwendung in einem spezifischen Kontext (Koselleck 1997, XXIII). Eine strenge Definition von Transfer kann es darum nicht geben. Stattdessen erschließt sich die Bedeutung aus dem jeweiligen Referenzrahmen, d. h. dem zugrunde gelegten Transfermodell, das idealtypisch einer in Kapitel 2.1.6 dargestellten historischen Perspektive auf die Idealtypen der Förderlogiken entspricht. Nun wird gezeigt, dass der Begriff nicht aus seiner Etymologie zu erklären ist und wie er sich zu den Begriffen Wissen einerseits sowie Technologie andererseits verhält.

2.3.1 Begriffliche Grundlagen: Transfer, Wissen und Technologie

Als Dachbegriff umfasst *Transfer* verschiedene Bedeutungen. Seinem lateinischen Ursprung nach bedeutet er *Hinüberbringen* oder *Übertragen*. In Bezug auf wissenschaftliche Inhalte wird damit zumeist beschrieben, dass Wissen in einem neuen Kontext angewendet wird. Der Kontext ist zunächst nicht eingeschränkt. Neben anderen wissenschaftlichen Einrichtungen können auch wirtschaftliche Akteur:innen, politische Instanzen oder gesellschaftliche Adressat:innen angesprochen sein (Battistella et al. 2016, S. 1196). Dies ist beispielsweise bei der Überführung in ein Produkt (Wirtschaft), der wissensbasierten Regulierung (Politik) oder verändertem Nutzungsverhalten (Gesellschaft) der Fall.

Am Beispiel der Hochschulen sind diese Bedeutungen in der sogenannten dritten Mission oder Third Mission zusammengefasst, die neben den originären Aufgaben in Lehre und Forschung die Wirkung in andere gesellschaftliche Bereiche als weiteres Ziel beschreibt (HBdV 2017, S. 1; Roessler 2015, S. 46–47; Zinkl 2005, S. 59). Weil dabei nicht nur wissenschaftliches Wissen zur Verfügung gestellt wird, sondern Forschungsfragen und Lösungsansätze gemeinsam erarbeitet werden können, ist der Begriff Transfer irreführend. Im internationalen Kontext wird darum meist das englische *knowledge exchange* verwendet und seltener von *knowledge* oder *technology transfer* gesprochen. Gebräuchlich sind ferner *knowledge sharing*, *knowledge diffusion*, *research mobilization*, *research commercialization*, *public engagement*, *research utilization* sowie *valorization activities* (Kitagawa und Lightowler 2013, S. 2–3; Shpilchyna 2008, S. 12). Diesen Begriffen ist gemein, dass sie

bedeutungsoffener sind und zugleich präziser die bezeichnete Aktivität beschreiben. Mit den Begriffen Wissensaustausch, Wissens(ver)teilung, Wissensverbreitung, Wissensübertragung, Knowhow-Transfer und Informationsaustausch gab es Versuche, deutsche Entsprechungen zu finden (Shpilchyna 2008, S. 12). Dennoch hat sich im deutschen Diskurs im Anschluss an die Förderlinien und den politischen Diskurs der Begriff Transfer etabliert. Aus diesem Grund wird der Begriff in dieser Arbeit ebenfalls verwendet.

Unter *Wissen* wird die Gesamtheit wissenschaftlich erarbeiteter Erkenntnisse verstanden. Wissen gilt als wissenschaftlich, wenn es den Gütekriterien wissenschaftlicher Praxis genügt, also methodisch gewonnen und darum zuverlässig, intersubjektiv überprüfbar, gültig, objektiv, kontrollierbar, systematisch erhoben, sprachlich präzise sowie reflektiert ist (Bardmann 2015, S. 25–26). Dazu zählt deklaratives ebenso wie prozedurales Wissen. Deklaratives Wissen ist theoretisch und subsumiert Aussagen, Handlungsanweisungen, Konzepte, Modelle und Fakten. Prozedurales Wissen ist handlungsorientiert und umfasst als Knowhow Methoden und Verfahrenswissen. Im Hinblick auf die unterschiedlichen Funktionen lässt sich Wissen weiter differenzieren. Als *Beschreibungs- und Erklärungswissen* hilft es, Themenfelder zu verstehen, indem etwa soziale Verhältnisse beschrieben werden oder bestimmte naturwissenschaftliche Prozesse aufgeschlüsselt werden. Auf dieser Grundlage kann es dann als *Vorhersagewissen* Prognosen begründen und Entwicklungen antizipieren. Dieses Wissen ist für den Umgang mit den großen gesellschaftlichen Herausforderungen von besonderer Bedeutung, weil es hilft, Stellschrauben und richtige Zeitpunkte für Maßnahmen in der Entwicklung komplexer Zusammenhänge zu erkennen. Das ist relevant, wenn diese Entwicklung gestaltet werden soll. Die methodisch geleitete Identifikation und systematische Untersuchung solcher Stellschrauben erzeugt *Veränderungswissen*. Dieses Wissen ist nicht nur bei komplexen und globalen Fragestellungen von Bedeutung, sondern es ist ebenso für die Gestaltung begrenzter Veränderungsprozesse notwendig. Beispiele dafür sind die Anpassung eines Curriculums oder die Entwicklung neuer Lehr- und Lernformate, um aktuelle Qualifizierungsbedarfe zu adressieren, wie in Kapitel 8 gezeigt wird. Schließlich lassen sich mit wissenschaftlichen Methoden moralische Begründungen systematisch erörtern und daraus normative Kriterien ableiten. Das in diesem Zusammenhang generierte Wissen kann dann handlungsleitend werden und wird darum als *Orientierungswissen* gefasst (WR 2016, S. 9).

Technologie bezeichnet wissenschaftliches Wissen als Kenntnis, wie Roh- und Werkstoffe unter Anwendung natur-, technik- und ingenieurwissenschaftlicher sowie technischer Erkenntnisse verarbeitet werden können, um daraus Produkte oder Waren zu fertigen. Ferner umfasst der Begriff auch die Gesamtheit der dafür notwendigen Prozesse, Verfahrensschritte und Anwendungen. In der Produktionstechnik etwa fällt darunter auch die Nutzung von Apparaten, Maschinen, Geräten oder digitalen Anwendungen. Technologie in diesem Verständnis wird entweder in Normen und Patenten kodifiziert oder bezeichnet ein physisches Artefakt (Battistella et al. 2016, S. 1209). Ergänzend werden soziale Techniken ebenfalls als Technologie gefasst. Dazu zählen beispielsweise Verfahren zur Behandlung von Rechtskonflikten und wie diese in den jeweiligen Prozessordnungen kodifiziert sind (WR 2016, S. 10). Wie Wissen und Technologien als Ge-

genstand von Transfer gedacht werden und dieses Verständnis von den jeweiligen Vorstellungen des Innovationsprozesses abhängt, wird im Folgenden gezeigt.

2.3.2 Transfermodelle und ihre Förderlogiken

Die idealtypische Unterscheidung der Förderlogiken wirkt sich auf die Modellierung von Transferprozessen aus. Auch die *Modelle* des Transferprozesses sind eine Idealisierung im Sinne einer Vereinfachung. Dabei wird durch Ausblenden »untergeordneter Eigenschaften und Einflüsse [...] die wesentliche Eigenschaft eines Systems hervorgehoben« (Töllner et al. 2010, S. 18). Als »Strukturierungsinstrumente« (Bandow und Holzmüller 2010, S. VII) helfen sie, Prozesse zu beschreiben und zu gestalten. Modelle bilden die Realität ab. Zugleich sind sie aber auch realitätsstiftend, weil sie Handlungspraktiken informieren. Das ist ihr performativer Charakter.⁴

Modelle stellen das Nachbild einer wahrgenommenen oder das Vorbild einer gewünschten Realität dar. Sie reduzieren das Original auf die als bedeutsam erachteten Elemente und Zusammenhänge und fassen sie in eine bestimmte Begrifflichkeit (Euler und Hahn 2007, S. 46).

Der Förderlogik *Exzellente Forschung und Missionen* liegt die Annahme zugrunde, dass das Wissenschaftssystem mit seiner immanenten, disziplinär organisierten Qualitätssicherung durch hierarchisch organisierte *peers* Wissen generiert, das von der Wirtschaft dann aufgegriffen und in Produkte und Anwendungen überführt wird, wenn wirtschaftliche Akteur:innen darin einen Nutzen für ihre Prozesse, Verfahren und Geschäftsmodelle erkennen. Wissenschaftliche Akteur:innen beschränken sich dabei auf ihre Forschungsaktivitäten, so dass die Schaffung neuen und vorrangig theoretischen Wissens durch eine hohe interne Homogenität charakterisiert ist, das sogenannte *Mode 1*-Wissen (Gibbons et al. 1994, S. 11). Diese Form der Wissensgenese zeichnet sich durch eine strikte Trennung ihrer Akteur:innen und Stakeholder:innen aus (Schütz 2020, S. 62).

Der *Mode 1*-Wissensgenese entspricht ein lineares Transfermodell (Carayannis und Campbell 2010, S. 48). Wissenschaftliches Wissen wird einzig im Wissenschaftssystem generiert und in entsprechenden Formaten, allen voran wissenschaftlichen Publikationen, verbreitet. Darüber hinausgehende Aktivitäten erfolgen nicht. Transferprozesse werden entsprechend *linear und unidirektional* modelliert.

4 Zur Performanz von Sprache vgl. exemplarisch Butler (2006, S. 9–71).

Abbildung 5: Lineares, unidirektionales Transfermodell



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Schütz (2020, S. 62)

Klassischerweise werden Technologietransferprozesse linear modelliert. Dabei fließt das Wissen in einem geregelten Vorgang von einer Entität, die im Besitz des Wissens und der Rechte ist, zu einer anderen Entität, die dieses Wissen nutzen möchte (Mikkonen et al. 2018, S. 35; Hsieh et al. 2014, S. 3208; Goldhor und Lund 1983, S. 146).

Abbildung 6: Lineares, unidirektionales Transfermodell



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Godin (2006, S. 639)

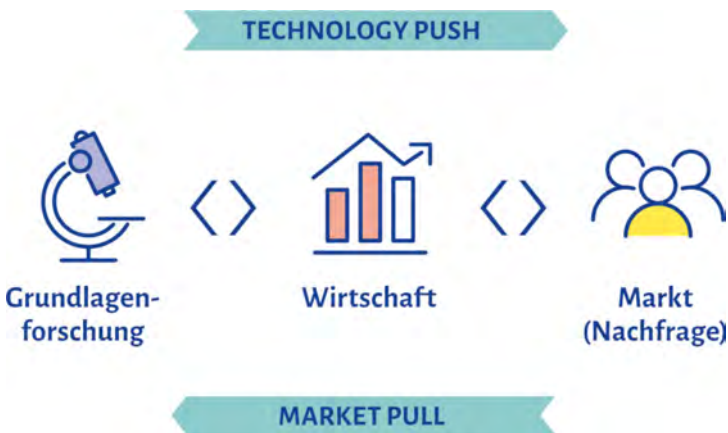
Interessanterweise ist dieses Modell nicht evidenzbasiert, sondern geht – wie zuvor für Modelle ausgeführt – auf wahrgenommene oder erwünschte Prozesse zurück. Godin (2006, S. 640–641) vertritt die These, dass es sich um ein theoretisches Konstrukt von Akteur:innen aus der Wirtschaft handelt, das sich aufgrund seiner bestechenden Einfachheit durchgesetzt hat.

Als sich im Anschluss an den Wettbewerb nationaler (Forschungs-)Ökonomien mit der Ausrichtung der Förderlogiken auf *Wirtschaft und zivile Schlüsseltechnologien* die Erkenntnis durchsetzte, dass auch die Empfänger:innen aktiv und gestaltend in Transferprozesse eingreifen, trat ein weiteres Modell neben die (bis heute verwen-

ten) linearen Modelle. Insbesondere bei der Identifikation von Forschungsdesideraten und Entwicklungsbedarfen gewinnt die Nachfrageorientierung an Bedeutung, wie bereits Schmookler (1966, S. 179–188) evidenzbasiert aufzeigen konnte. Dadurch wird in der theoretischen Konzeption die strikte Trennung zwischen Akteur:innen und Stakeholder:innen aufgeweicht. Für das Verständnis des Transferprozesses und die Wissensgenese hat das weitreichende Folgen, denn statt eines linearen Wissensflusses wird die Genese von Wissen und Technologien nun als Ergebnis eines Austausches verstanden (Schot und Steinmueller 2018, S. 1560). Die *Mode 1*-Wissensgenese wird durch *Mode 2* abgelöst. Dabei tritt der Anwendungskontext in den Vordergrund. Um Impulse aus der Praxis aufzunehmen, arbeiten Akteur:innen und Stakeholder:innen aus unterschiedlichen Bereichen zusammen, so dass die Wissensgenese durch Heterogenität und organisationale Vielfalt charakterisiert ist. Das wirkt sich auch auf die Qualitätssicherung aus, die nicht mehr allein akademischen Standards genügen muss, sondern sich zusätzlich als lösungsorientiert für spezifische Problemstellungen in der Praxis zu bewähren hat (Gibbons et al. 1994, S. 13). Wissenschaftliches Wissen wird nicht länger als objektiv und »wertfrei« (Weber 2018, S. 445–447) betrachtet, sondern ist Gegenstand sozialer Aushandlungsprozesse und damit rechenschaftspflichtig (Gibbons et al. 1994, S. 7).

Der *Mode 2*-Wissensgenese entsprechen bi- und multidirektionale Transferprozesse. Sie zeichnen sich durch eine Erweiterung linearer Modelle aus, indem die Nachfrageseite ein Gegengewicht bildet und den Fokus nicht nur auf die Produktion legt, wie es prominent von Schumpeter (1993) vertreten wird (Lundvall 2010a, S. 11, 2010c, S. 54, 2010b, S. 338). In der Literatur wird dieses bidirektionale Modell als *Technology-Push*- und *Demand-Pull*-Ansatz diskutiert (Nuñez-Jimenez et al. 2022, S. 2; Vahs und Brem 2015, S. 248; Nemet 2009, S. 700–702).

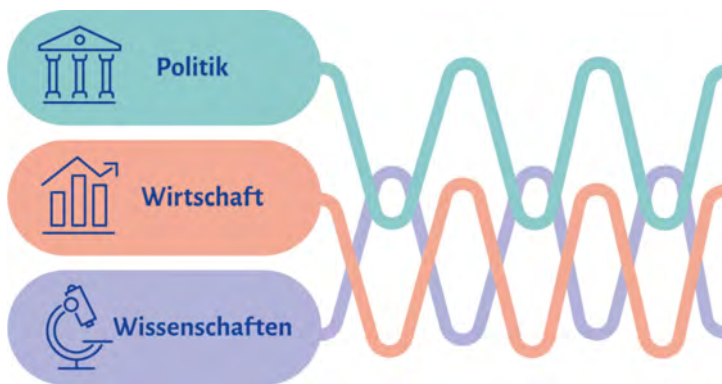
Abbildung 7: Lineares, bidirektionales Transfermodell



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Schütz (2020, S. 64)

Allerdings berücksichtigt dieses Modell nur unzureichend die von Gibbons et al. (1994) beschriebene transdisziplinäre Zusammenarbeit von Akteur:innen und Stakeholder:innen in der Wissensgenese, weil es einen Austausch zwar vorsieht, diesen aber wesentlich linear konzipiert. Darauf haben Etzkowitz und Leydesdorff (1995) reagiert und mit dem *Triple Helix*-Modell einen Vorschlag unterbreitet, der diesem Umstand Rechnung trägt. Statt des zwar bidirektionalen, aber trotzdem linear gedachten Transfermodells schlagen sie vor, die *Mode 2*-Wissensgenese im Transferprozess als evolutionäre Koproduktion von Wissen aufzufassen (Etzkowitz und Leydesdorff 1995, S. 15, 2000, S. 110). Das Modell berücksichtigt neben Wissenschaft und Wirtschaft mit der Politik noch ein drittes gesellschaftliches Subsystem bzw. einen dritten Sektor. Dabei tritt Politik als Regulierungsinstanz, beispielsweise durch Gesetzgebung, und *Agenda Setter* durch Finanzierung von Forschungsvorhaben innerhalb der Förderrichtlinien auf.

Abbildung 8: Evolutionäres Transfermodell der Triple Helix



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Etzkowitz und Leydesdorff (2000, S. 111–112)

Anders als bei vorhergehenden Modellen illustriert das *Triple Helix*-Modell die Verschränkungen zwischen den drei Sektoren mit ihren Akteur:innen und Stakeholder:innen. Daraus ergibt sich eine Schnittmenge, die hybride Organisationen und transdisziplinäre Strukturen bezeichnet. Die Dynamik von Transferprozessen wird so theoretisch abgebildet. Im Bild der sich um eine gemeinsame Achse windenden dreisträngigen Helix drückt sich nicht nur das Zusammenspiel, sondern auch der evolutionäre Charakter der Wissensgenese aus. Weil sie eine notwendige Progression zugrunde legen, sprechen Etzkowitz und Leydesdorff (2000, S. 113) von einer endlosen Transition. Dass dieser Wandel nicht nur den Gegenstand des Prozesses, sondern auch alle Beteiligten ergreift, wird insbesondere im Transdisziplinaritätsdiskurs hervorgehoben, der mit seinem Fokus auf Methoden die abstrakte Steuerungsebene des *Triple Helix*-Modells verlässt (Vilsmaier und Lang 2014, S. 101–102; Mittelstraß 2005, S. 22–23). Wenngleich dieses Modell im Bild der Hybridisierung die Aufhebung der funktionalen Differenzierung und der sektoralen Homogenität der beteiligten Akteur:innen und Stakeholder:innen diagnos-

tiziert, wird die *Triple Helix* dafür kritisiert, dass sie lediglich den *Technology Push*-Ansatz dynamisiere. Außerdem verbleibe sie mit ihrem Fokus auf Unternehmertum im Paradigma des Wettbewerbs der Nationalökonomien, also der Förderlogik *Wirtschaft und zivile Schlüsseltechnologien* (Gunasekara 2006, S. 102–103). In den folgenden Jahren blieben die Überführung von Wissen in die Anwendung, Innovationszuwächse, Wirtschaftswachstum und die Schaffung von qualifizierten Beschäftigungsverhältnissen hinter den theoretisch antizipierten Entwicklungen zurück (Schütz 2020, S. 71; Miller et al. 2018b, S. 7). Dies führte zur einer Reevaluation und konzeptionellen Erweiterung des Modells, weil im fehlenden Gesellschaftsbezug, der sowohl im *Mode 2*-Wissen wie auch in transdisziplinären Ansätzen hervorgehoben wird, ein Defizit erkannt wurde (Miller et al. 2016, S. 384).

Die Kritik des fehlenden Gesellschaftsbezugs in der Wissensgenese haben Carayannis und Campbell (2009) aufgegriffen und das Helix-Modell um einen Sektor erweitert. Durch die zusätzliche Betrachtung der gesellschaftlichen Dimension wird aus der Triple Helix eine *Quadruple Helix* (Carayannis et al. 2012, S. 38).⁵

Abbildung 9: Kollaboratives, evolutionäres Transfermodell der Quadruple Helix



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Schütz et al. (2018, S. 47); Carayannis und Campbell (2009, S. 207)

5 Carayannis und Campbell (2010) haben direkt im Anschluss vorgeschlagen, die *Quadruple Helix* um einen weiteren Strang zu einem *Quintuple Helix-Modell* zu ergänzen. Hier soll die Umwelt den fünften Strang bilden. Diese Konzeption wird in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, weil Umwelt einen Rahmen bildet, der allenfalls passiv bzw. reaktiv Einfluss auf Transferprozesse nehmen kann, und nicht selbst als Akteur:in auftritt.

Der Einbezug gesellschaftlicher Akteur:innen und Stakeholder:innen erlaubt, die gesellschaftlichen Auswirkungen von neuem Wissen (in der Genese wie in der Anwendung) nun auch theoretisch zu fassen. Damit kann das Potential von kollaborativ generiertem Wissen zum Erreichen gesamtgesellschaftlicher Ziele antizipiert und schließlich gehoben werden. Als strategisches Werkzeug kann das *Quadruple Helix*-Modell angewendet werden, um soziotechnische Transformationsprozesse zu steuern, damit Transferaktivitäten einen Beitrag zur gesellschaftlichen *Transformation* und *Neuen Missionsorientierung* leisten (Schot und Steinmueller 2018, S. 1564; Geels 2011, S. 38).

Mit dem vierten Strang bezieht das *Quadruple Helix*-Modell die Gesellschaft ein. Gesellschaft wird dabei als medien-, kultur- und wertebasierte Sphäre der Öffentlichkeit definiert (Carayannis et al. 2012, S. 38; Carayannis und Campbell 2010, S. 51). Anders als in früheren Modellen werden zivilgesellschaftliche Akteur:innen und Stakeholder:innen nicht als konsumierende Anwender:innen impliziert. Stattdessen treten sie in dieser Konzeption als Koproduzent:innen in Erscheinung, die Transformationen aktiv mitgestalten. Dafür haben Carayannis und Campbell (2006) den Vorschlag unterbreitet, in Abgrenzung zur *Mode 2*-Wissensgenese von *Mode 3*-Wissensproduktion zu sprechen. Darunter verstehen sie einen

multi-lateral, multi-nodal, multi-modal, and multi-level systems approach to the conceptualisation, design, and management of real and virtual, »knowledge-stock« and »knowledge-flow,« modalities that catalyse, accelerate, and support the creation, diffusion, sharing, absorption, and use of co-specialised knowledge assets. »Mode 3« is based on a system-theoretic perspective of socio-economic, political, technological, and cultural trends and conditions that shape the co-evolution of knowledge with the »knowledge-based and knowledge-driven, gloCal [sic!] economy and society« (Carayannis und Campbell 2009, S. 205).

Durch diese dynamischen und hybriden Produktionsweisen unter Einbezug diverser Perspektiven und (idealerweise) ohne Wissenshierarchien soll eine Offenheit erzeugt werden, die die Akzeptanz und damit den *Impact* von wissenschaftlichem Wissen deutlich erhöhen kann. Ein anschauliches, wenn auch simplifiziertes Beispiel lässt sich dem Themenfeld Mobilität entnehmen: Wird ein neuer Weg geplant und gebaut, ohne dass Mobilitätsbedarfe und -gewohnheiten einbezogen werden, dann findet sich oft in unmittelbarer Nähe ein Trampelpfad, weil die neue Konstruktion die Bedarfe verfehlt. Spezifisch zeichnet sich die kokreative *Mode 3*-Wissensgenese durch Koexistenz, Koevolution, Kospezialisierung und Koopetition aus (Carayannis und Campbell 2010, S. 51). Koexistenz geht von der Eigenständigkeit der Akteur:innen mit ihren spezifischen Wissensformen aus und bezeichnet das Vermögen, Widersprüche zuzulassen und auszuhalten. Koevolution verweist auf die gemeinsame Entwicklung der Akteur:innen. Damit wird eine wesentliche Einsicht des *Triple Helix*-Modells übernommen. Koevolution liegt dann vor, wenn diese Entwicklung rekursiv und mit wechselseitiger Anpassung der Beteiligten aneinander erfolgt. Kospezialisierung wiederum bezeichnet die aufeinander abgestimmte Spezialisierung der Akteur:innen und des Wissens. Das Kofferwort Koopetition schließlich setzt sich aus Kooperation und Konkurrenz zusammen und bezeichnet die produktive Dualität von Zusammenarbeit und Konkurrenz.

Damit bildet das *Quadruple Helix*-Modell die aktuellen Anforderungen an Wissensgenese und Transferprozesse am besten ab. Es ist in der Lage, komplexe Situationen abzubilden und dabei gesellschaftliche Akteur:innen und Stakeholder:innen einzubeziehen. Als letzte Stufe der aufeinanderfolgenden Transfermodelle bildet es dynamische Prozesse ab und ist deswegen komplexer als lineare Transfermodelle. Wird Wissens- und Technologietransfer nicht als Mittel zur Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen herangezogen, sondern werden stattdessen klassische Transferpfade betrachtet, dann können in Abhängigkeit vom jeweiligen Gegenstand lineare Modelle die Wirklichkeit treffender abbilden.

2.3.3 Transferverständnisse

Mit dem Wandel der Förderlogiken gehen verschiedene Transfermodelle einher. Transfer bezeichnet nicht nur die Übertragung von Wissen oder Technologie von einer Entität zu einer anderen, sondern beschreibt die Interaktion als wissensbasierten Prozess. In unterschiedlichen Modi wird in diesen Prozessen neues Wissen generiert. Dabei treten neue Wissensträger:innen auf. Die jeweiligen Modelle sind dabei zweifach charakterisiert. Einerseits wird die Direktionalität des Prozesses betrachtet, andererseits der Gegenstand. Daraus ergibt sich eine Typologie idealtypischer Transferverständnisse, die in Tabelle 2 mit repräsentativen Zitaten aus der Literatur dargestellt sind.

In Bezug auf den Transfergegenstand lässt sich im Anschluss an die begrifflichen Grundlagen in Kapitel 2.3.1 wissenszentrierter Transfer von technologiezentriertem Transfer unterscheiden (WR 2016, S. 9–10).⁶ *Wissenszentrierte* Transferprozesse haben deklaratives und prozedurales Wissen zu ihrem Gegenstand. Solches Wissen kann kodifiziert sein und beispielsweise in Publikationen zur Verfügung gestellt werden. Ebenso können diese Wissensformen personengebunden sein und mit einem Tätigkeitswechsel von einer Entität zu einer anderen übergehen. Außerdem kann es sich um wissensbasierte Kompetenzen handeln, die einzelne Akteur:innen im Transferprozess entwickeln. *Technologiezentrierte* Transferprozesse können sich auf physikalische oder virtuelle Artefakte wie eine Maschine oder eine digitale Anwendung beziehen. Sie umfassen aber ebenso kodifiziertes wissenschaftliches Wissen von Techniken. Darunter fallen natur-, technik- und ingenieurwissenschaftliche Technologien ebenso wie soziale Techniken, die jeweils als eine bestimmte Methode, ein spezifisches Verfahren oder eine konkrete Verwendungsweise kodifiziert sein können. Paradigmatisch sind hier Patente und Lizenzen, die Inhalte, Rechte und Nutzung im Rahmen eines Transfers regeln.

In Bezug auf die Direktionalität lassen sich lineare, bidirektionale, multidirektionale und kollaborative Transferprozesse unterscheiden. *Unidirektionale* Transfermodelle greifen die Etymologie des Begriffs auf und legen ein einseitig-lineares Transferverständnis

6 Weiterhin wird wissenschaftliches Wissen in Grundlagenwissen und Anwendungswissen unterschieden. Während Grundlagenwissen erkenntnisgetrieben generiert wird, soll Anwendungswissen einen Nutzen für die Praxis entfalten. Diese Unterscheidung ist nach wie vor weit verbreitet, wird in dieser Arbeit jedoch nicht aufgegriffen. Einerseits ergibt sich aus der Unterscheidung kein analytischer Mehrwert, andererseits folgt diese Arbeit damit dem Vorschlag des WR (2020, S. 5), diese Unterscheidung im Konzept der *Anwendungsorientierung in der Forschung* aufzuheben.

zugrunde. Dabei wird der Gegenstand des Transfers von einer Entität zu einer anderen transferiert. *Bidirektionale* Transfermodelle bleiben ebenfalls einem linearen Transferverständnis verhaftet, denken dieses aber als dialogischen, teilweise auch rekursiven Prozess. Begrifflich wird dies am besten als Austausch zwischen zwei Akteur:innen gefasst. Damit wird nicht nur die Übertragung von einer wissenstragenden Entität zu einer anderen Entität bezeichnet, sondern auch die bedarfsorientierte Anpassung der Wissensformen für neue Anwendungszusammenhänge. *Multidirektionale* Transfermodelle erweitern bidirektionale Modelle, indem sie zusätzliche Akteur:innen mit unterschiedlichen, eigenständigen Rollen konzeptionell einbeziehen. Das kann bei Kooperationszusammenschlüssen oder Konsortien durch die Vielzahl beteiligter Akteur:innen begründet sein oder sich aus konzeptionell zusätzlich berücksichtigten Rollen wie Intermediären ergeben. Multidirektionalität kann sich allerdings auch aus der Notwendigkeit ergeben, weitere Akteur:innen und Stakeholder:innen aus den Sektoren Politik und Gesellschaft konzeptionell zu beteiligen. Darum lässt sich dieses Transferverständnis als (rekursives) Aushandlungs- oder Kooperationsmodell charakterisieren. *Kollaborative* Transfermodelle bilden die Spezifika der *Mode 3*-Wissensgenese ab. Sie berücksichtigen damit die aus dem koevolutionären, kospezialisierenden, koexistierenden und kompetitiven Charakter des Transferprozesses geborene Dynamik. Diese Modelle bleiben notwendig abstrakt, weil sie antreten, einen komplexen Prozess zu modellieren. In Abgrenzung zu komplizierten Prozessen, die in logische Komponenten auflösbar und also in den einzelnen Arbeitsschritten theoretisch beschreibbar sind, zeichnen sich komplexe Prozesse dadurch aus, dass sie nicht mehr in ihren Einzelteilen rekonstruiert werden können (Johannsen 2021c, S. 20–21). Aus der Beschreibung des Transferprozesses und des Transfergegenstands ergibt sich eine Typologie mit acht unterschiedlichen Transferverständnissen. Zitate aus der Literatur veranschaulichen das jeweils zugrunde gelegte Transferverständnis (Tabelle 2).

Diese Unterscheidung ist idealtypisch. Bei der Betrachtung von Transferprozessen in der Praxis können diese uneindeutig sein. Insbesondere ist es nicht in allen Fällen möglich, zwischen wissens- und technologiezentrierten Transfergegenständen zu differenzieren. Wie die OECD (2005b, S. 53) es für den Umgang mit innovationsbezogenen Daten empfiehlt, sollten Fälle, die in mehr als eine Kategorie fallen, entsprechend klassifiziert werden, um Fehldeutungen vorzubeugen. Wichtig ist zudem, dass sich aus der zunehmenden Kompliziertheit oder Komplexität keine Aussage über die Qualität ableiten lässt. Eine solche Einschätzung kann nur in Bezug auf den gewählten Transferpfad vorgenommen werden. So kann ein lineares, unidirektionales Transferverständnis zwar hinreichend erklären, wie beispielsweise Patente oder Publikationen funktionieren. Die Entwicklung und Implementierung neuer Produkte im Gesundheitswesen kann aber damit nicht abgebildet werden, weil hier partizipative und kollaborative Ansätze erforderlich sind. Das haben Dugall et al. (2022) in einer studentischen Konzeption im Wintersemester 2020/21 an der Technischen Universität Berlin (TU) am Beispiel eines *bionischen Sturzradars* aufgezeigt.

Tabelle 2: Typologie unterschiedlicher Transferverständnisse mit Beispielen aus der Literatur

	Wissenszentrierter Transfer	Technologiezentrierter Transfer
Unidirektionaler Transfer	»Technology transfer is, at heart, the transfer of technical knowledge – expertise – from one organization to another« (Goldhor und Lund 1983, S. 146).	»Transfer is the movement of technology via some type of channel: person-to-person, group-to-group, or organization-to-organization« (Gibson und Smilor 1991, S. 290).
Bidirektionaler Transfer	»[K]nowledge transfer is viewed as the dynamic by-product of interactions occurring between actors who are trying to understand, name and act on reality« (Parent et al. 2007, S. 84).	»[T]he transfer of technological knowledge is not a one-sided phenomenon, from fundamental research to industry, but a two-fold process where the interference and cumulative effect of information from both parties provides solutions and new insight with both an epistemic and an economic impact« (Hameri 1996, S. 53).
Multidirektionaler Transfer	»[W]e define [knowledge and technology transfer] as the application and sharing of scientific knowledge, new discoveries and innovations between researchers from academic and other research institutions and the commercial sector. Research-oriented institutions include universities, government laboratories, research institutes or research hospitals« (Gerbin und Drnovsek 2016, S. 980).	»[T]echnology transfer« refer[s] to processes or activities related to different types and forms of knowledge flows and interactions, involving academic researchers engaging with external stake-holders such as businesses, policy-makers, practitioners, and the general public« (Kitagawa und Lightowler 2013, S. 2–3).
Kollaborativer Transfer	»So erfordern Disziplinen übergreifende Kooperationen zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen nach Auffassung des Wissenschaftsrates institutionen- und sektorenübergreifende Verbünde. Diese benötigen Methoden und Konzepte, um nicht nur heterogene Bestände wissenschaftlichen Wissens in unterschiedlichen Disziplinen, sondern auch in der Praxis gewonnenes Wissen zusammenzuführen« (WR 2015b, S. 21).	»The collaborative model builds on the KT [knowledge transfer] cycle, which occurs within the context of concurrent data collection and analysis. Early in the development of our KT model, we articulated a research-practice exchange that included developing strong links through ongoing dialogue; creating mechanisms to integrate practice questions into the research process; involving front-line health-care providers as clinical co-investigators; and providing simultaneous feedback to practice in real time throughout the project« (Baumbusch et al. 2007, S. 26).

Zusammenfassend lassen sich idealtypische Transferverständnisse unterscheiden, die jeweils im Kontext sich wandelnder Förderlogiken modellierbar sind. Weil Wissens- und Technologietransfer als Mittel zur Erreichung immer komplexerer Ziele gilt – vom Bereitstellen wissenschaftlicher Erkenntnisse über die Stärkung (nationaler) Wirtschaftssysteme bis zur Gestaltung von gesellschaftlichen Transformationsprozessen –, wird auch das Transferverständnis entsprechend erweitert. Trotz der Entwicklung büßen etablierte Transferverständnisse ihre Gültigkeit und ihr Erklärungspotential nicht ein. Deswegen ist es wichtig, dass in Konstellationen mit mehreren Akteur:innen und Stakeholder:innen eine Verständigung über die verwendeten Begriffe stattfindet. Dieser Arbeit liegt ein Verständnis zugrunde, dass Transfer als Mittel zur innovationsbasierten Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen betrachtet. Daraus ergibt sich ein spezifisches Transferverständnis mit besonderen Anforderungen.

2.3.4 Missions- und innovationsorientierter Transferbegriff

Diese Arbeit befasst sich mit Frage, durch welche komplementären Qualifikationen das disziplinäre Studium in den Ingenieurwissenschaften zu ergänzen ist, um gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen und zugleich professionellen Anforderungen neuer Beschäftigungsprofile in der (forschenden) Wirtschaft zu genügen. Sie muss darum aufzeigen, von welchem Transferverständnis sie ausgeht, um im Anschluss daran Kompetenzprofile zu entwickeln, die universitäre Curriculumentwicklungen informieren. Die Rückbindung der »ab 2014/2015 und zum Teil ab 2017« (Polt et al. 2021, S. 106) im politischen Diskurs auftretenden Missionsorientierung an die akademische Ausbildung ist eine wichtige Weiche, um diese für die Zukunft gut aufzustellen und die Beschäftigungsfähigkeit von Studierenden der Ingenieurwissenschaften durch inter- und transdisziplinäre, multifunktionale Methoden und Transferkompetenz zu gewährleisten. Im Anschluss an die bisherigen Überlegungen zur Bedeutung von missionsgeleiteten Innovationen, wird ein in Tabelle 3 ausgeführtes innovations- und missionsorientiertes Transferverständnis vorgeschlagen.

Die Ausrichtung von Transfer auf Missionen, die mit transformativen Innovationen erfüllt werden sollen, ist erklärter politischer Wille. Das angebrochene »Innovationsjahrzehnt« (BReg 2021b, S. 20) verspricht einen mittel- und langfristigen Bedeutungszuwachs dieses Ansatzes und verweist auf den Bedarf, Akteur:innen für kollaborative Transferaktivitäten aus- und weiterzubilden. Hier gilt es ungenutzte Potentiale in der deutschen Transfer- und Forschungslandschaft zu heben (Sylla et al. 2017, S. 37). Dieses Transferverständnis ist im doppelten Sinne anspruchsvoll. Einerseits stellt es hohe Anforderungen an den Transferprozess, andererseits ist es für die Beteiligten voraussetzungsreich. Das ist nicht trivial. Deshalb werden im Folgenden verschiedene Diskurse betrachtet, die sich der Frage widmen, welche Fähigkeiten und Kompetenzen akademisch gebildete Fachkräfte brauchen, um komplexe Fragestellungen wissenschaftsbasiert zu bearbeiten. Die Ergebnisse werden in einer Typologie transferrelevanter Kompetenzelemente zusammengefasst und in der Praxis validiert. Dazu werden die Bedarfe forschender Unternehmen aus ingenieurwissenschaftlichen Branchen den Kompetenzprofilen von Wissenschaftler:innen gegenübergestellt, um daraus Einsichten für die universitäre Lehre und Curriculumentwicklung an Hochschulen zu gewinnen.

Tabelle 3: Innovations- und missionsorientiertes Transferverständnis

Annotation	Explikation
Relevanz	Die Lösung komplexer Herausforderungen wie der <i>Grand Challenges</i> erfordert ein Zusammenspiel heterogener Akteur:innen und Stakeholder:innen. Die strategische Ausrichtung nationaler wie internationaler Forschungs- und Innovationspolitiken auf Wissens- und Technologietransfer greift diese Anforderungen auf. Im Handlungsfeld innovationszentrierter Forschung und Entwicklung ist Transfer ein Schlüsselbegriff, bleibt als Begriff aber klärungsbedürftig.
Ambivalenz Dachbegriff Konkretisierung	Diese Ambivalenz resultiert aus zwei Bedeutungsebenen des Begriffs. In seiner allgemeinen Bedeutung handelt es sich um einen <i>strategischen Dachbegriff</i> . Als solcher umfasst er unterschiedliche Anwendungszusammenhänge und gewinnt Relevanz als normatives und förderpolitisches Konzept, in dem unterschiedliche Transferverständnisse nebeneinanderstehen. Diese Transferverständnisse bestimmen sich durch theoretische und praktische Sachbezüge in ihrer Anwendung in einem spezifischen Kontext.
	Im Folgenden wird ein innovationsorientiertes und strategisch auf Missionen ausgerichtete Begriffsverständnis vorgeschlagen.
Mission (Mission-sorientierung)	<i>Missionen</i> sind politisch verhandelte, große, erreich- und messbare Ziele mit gesellschaftlicher Reichweite.
Innovation Notwendigkeit	<i>Innovationen</i> bezeichnen einen praktischen Integrationsprozess von Neuem mit einer soziotechnischen Auswirkung. Innovationsorientierte Transferprozesse sollen Innovationshandeln ermöglichen. Transfer ist damit eine notwendige Voraussetzung von Innovation, aber keine hinreichende.
Definition	Diese Arbeit begreift unter <i>Transfer</i> innovationsorientierte, auf Missionen ausgerichtete, kollaborativ strukturierte Austauschprozesse, in denen wissenschaftliches Wissen in einer dynamischen, multidirektional-kollaborativen Interaktion von Akteur:innen und Stakeholder:innen aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Subsystemen generiert wird und die durch Kospezialisierung und Koevolution in der Kollaboration einen transformativen Beitrag zur Lösung komplexer Herausforderungen leisten können.
Prozess/Objekt	Transferprozesse basieren auf einem dauernden Austausch und der Genese von (<i>wissenschaftlichem</i>) Wissen. Ihr Gegenstand ist methodisch gewonnenes und überprüfbares Wissen mit Relevanz für Forschungs- und Innovationsprozesse in einem dynamischen Handlungsfeld.
multidirektional-kollaborativ	Im <i>multidirektional-kollaborativen</i> Prozess tauschen sich die beteiligten Akteur:innen und Stakeholder:innen wechselseitig und rekursiv miteinander aus.

Annotation	Explikation
<i>intersektoral, interorganisational⁷</i>	Transfer bezeichnet einen <i>sektorübergreifenden</i> Prozess unter Beteiligung von <i>Organisationen</i> aus mindestens zwei unterschiedlichen gesellschaftlichen Subsystemen.
<i>transformativ, komplex, Kospezialisierung, Koevolution, Emergenz</i>	Dieser Prozess ist sowohl im Hinblick auf die beteiligten Akteur:innen und Stakeholder:innen als auch im Hinblick auf das Ergebnis <i>transformativ</i> . Im <i>komplex-dynamischen</i> Handlungsfeld der Kollaboration erfolgt eine <i>Kospezialisierung</i> und <i>Koevolution</i> der beteiligten Akteur:innen und Stakeholder:innen. Transferprozesse sind potentiell <i>emergent</i> , d. h. im Ergebnis kann Transfer zu etwas Neuem führen, das mehr ist als die Summe seiner Teile. Auf diesen Überschuss zielt innovationsorientierter Transfer ab.

7 Transfer zwischen Organisationen ist an handelnde Individuen gebunden, wie Kapitel 3.2 zeigt. Transferverständnisse, die Wissensmanagement innerhalb von Organisationen betreffen, werden nicht betrachtet.

3. Forschungsstand: Konzeption von Transferkompetenz

Transferkompetenz ist bisher weder in der Forschung noch in der Praxis ein eigenständiger Gegenstand. Um die für Transferhandeln erforderlichen Fähigkeiten und Kompetenzen auf dem aktuellen Stand der Forschung zu beschreiben, müssen verwandte Konzepte und Beiträge einbezogen werden. Im Folgenden wird ein solcher Überblick gegeben. Die Zusammenfassung verschiedener Anforderungen ist nicht hinreichend, sondern muss als Kompetenz konzipiert werden. Allerdings verbergen sich darin einige Schwierigkeiten, die sich aus der spezifischen Verfasstheit ergeben. Die theoretische Erörterung des Begriffs *Kompetenz* zeigt sie auf und unterbreitet einen Vorschlag, wie Kompetenz zu verstehen ist. Dazu werden wiederum verwandte Diskurse aufgegriffen und auf ihre Beiträge zum Thema befragt. Die Analyse erfolgt unter Rekurs auf Methoden der qualitativen Sozialforschung und mündet in ein eigenes Verständnis von *Transferkompetenz*. Diese setzt sich aus 14 Kompetenzelementen zusammen, die diese Arbeit und die folgenden Studien strukturieren.

3.1 Zum Diskurs um Future Skills, transversale Kompetenzen und professionelle Fähigkeiten

Wissens- und Technologietransfer ist essenziell für die Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsfähigkeit nationaler Innovationssysteme und eine notwendige Bedingung, um Lösungen für die großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu finden. Im Kontext der fortschreitenden Hybridisierung von Forschung, Politik und Wirtschaft sowie der zunehmenden gesellschaftlichen Relevanz öffentlich finanzierter Forschung gewinnen transdisziplinäre und sektorübergreifende Formate an Bedeutung. Diese Formate, die wissenschaftliche, politische und wirtschaftliche Aktivitäten integrieren, zielen darauf ab, den Wissenstransfer und den Austausch zwischen Akteur:innen aus komplementären gesellschaftlichen Funktionssystemen zu fördern (Ranga und Etzkowitz 2013; Etzkowitz und Leydesdorff 2000; Etzkowitz et al. 1998). Damit gewinnen gesellschaftliche Akteur:innen mit ihren vielfältigen Bedarfen an Bedeutung, weil ihnen eine Rolle als Adressat:in, Impulsgeber:in und Stakeholder:innen in Forschungsprozessen beigemessen wird (WR 2016). Mit dieser forschungspolitischen (Neu-)Ausrichtung stehen

Forschungseinrichtungen auf organisationaler und Forschende auf individueller Ebene vor der Herausforderung, ihr Handeln in neuartigen Architekturen auf diese Ziele auszurichten. Eine solche Neuausrichtung ist nicht trivial, weil sie von den Handelnden neue Fähigkeiten und Kompetenzen erfordert.

Wissenschafts- und forschungspolitisch drückt sich diese Entwicklung in Programmen und Maßnahmen innerhalb der Forschungseinrichtungen aus, die darauf abheben, die kulturell tradierte Trennung von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft durchlässiger zu gestalten. Als *Third Mission* treibt die nationale Forschungspolitik die Institutionalisierung jener Aktivitäten an den Hochschulen voran, die über Lehre und Forschung hinausgehen. Dadurch rücken Transferaktivitäten und Engagement mit zivilgesellschaftlichem Nutzen in den Fokus (Roessler et al. 2015; Zomer und Benneworth 2011; Krücken 2003). Exemplarisch dafür steht das Plädoyer des Wissenschaftsrats (WR), die Gegenüberstellung von Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung als überholt aufzufassen und den Transfergedanken durch eine stärkere Anwendungsorientierung und Praxisnähe in die Lehre einzubinden (WR 2022a, 2020). Damit wird eine Leerstelle in der deutschen Qualifizierungslandschaft adressiert, weil es bisher keine hinreichenden, niedrigschwelligen Befähigungsinstrumente in Deutschland gibt (Sylla et al. 2017, S. 37).

3.1.1 Verwandte Forschungsdiskurse

Gegenwärtig lassen sich unterschiedliche Diskurse in der Forschungslandschaft identifizieren, die oftmals in einer theoretischen oder disziplinären Tradition stehen und jeweils eigene Schwerpunkte setzen. Für die deutsche Hochschullandschaft werden Qualifizierungsinhalte derzeit prominent unter dem Begriff *Future Skills* verhandelt. Synonym verwendet wird der Begriff *21st Century Skills*. Überschneidungen gibt es zudem mit dem Diskurs um *Emerging Skills*, der jedoch stärker von wirtschaftlichen Akteur:innen geprägt wird, und *Professional Skills* (Gilbuena et al. 2015; Mohan et al. 2010). In allen Fällen geht es insbesondere um solche Fähigkeiten, die aus Sicht der Forschung in den kommenden Jahren in Kollaborationsprozessen wichtig werden (Kotsiou et al. 2022; Hoffmann et al. 2021; Ehlers 2020; Stifterverband und McKinsey 2019).

Ein weiterer Ansatz, der in den vergangenen zwei Jahrzehnten bedeutsam war, ist das Konzept der *Schlüsselkompetenzen*, das neben der disziplinären Ausbildung insbesondere die Vorbereitung auf professionelle Aufgaben einbezieht. Auf diese Weise soll die Befähigung zum Umgang mit hochemergenten Systemen, Organisationen und Situationen verstärkt adressiert werden (Ehlers 2020, S. VIII-IX). Dieser Ansatz steht in einem engen Zusammenhang mit Ansätzen der schulischen und beruflichen Bildung. Das im Rahmen des *Definition and Selection of Competencies Project* (DeSeCo) der OECD ab 1997 erarbeitete Verständnis war insbesondere im deutschsprachigen Raum sehr einflussreich. Das darin entwickelte, auf Roth (1976) zurückgehende Kompetenzverständnis von Weinert (2002, 2001), liegt dem aktuell geltenden Hochschulqualifikationsrahmen zugrunde (KMK 2017b; Wiek et al. 2011, S. 204; Wildt 2006, S. 8). Eng verwandt mit dem Konzept der Schlüsselkompetenzen ist auch das Konzept der *Handlungskompetenzen* (Bergen und Santo 2018; Weinert 2001). Allerdings steht eine Aktualisierung hinsichtlich der neuen Ziele der akademischen Ausbildung aus.

Wichtige Entwicklungen gibt es im Bereich *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Dieser Strang hat sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten aus dem Beschluss der UN entwickelt, die Jahre 2005 bis 2014 zur Weltdekade der Bildung für nachhaltige Entwicklung zu erklären (UNESCO 2005, S. 25–31). Im Zentrum steht die Befähigung von Akteur:innen, große gesellschaftliche Herausforderungen zu bewältigen. Dabei können sowohl Individuen als auch Organisationen adressiert werden (Sass et al. 2020, S. 1). Forschungsansätze beschränken sich hier weitestgehend auf den Diskurs zu Nachhaltigkeit (Ruesch-Schweizer 2019; Barth et al. 2018; Heinrichs und Michelsen 2014; Rieckmann 2012, 2011; Bormann und de Haan 2008). Gleichwohl ist dieser Strang für die Transferforschung und -befähigung fruchtbar, da Ansätze in der Nachhaltigkeitsbildung ebenfalls von komplexen, systemischen Zusammenhängen ausgehen, die es zu gestalten gilt (de Haan 2008, S. 27–28). Eine Ergänzung des Ansatzes um die analytische Perspektive der *Quadruple Helix* (Carayannis und Campbell 2012, 2009) verspricht eine produktive Weiterführung.

Verwandte Entwicklungen lassen sich auch am Diskurs um *Transdisziplinarität* aufzeigen. Dabei geht es um die Wissensgenese, die nicht allein auf das System Wissenschaft fokussiert, sondern Akteur:innen aus der Praxis einbezieht (Schneidewind 2015, S. 89–90; Gibbons et al. 1994, S. VII). Das Ziel besteht darin, belastbare Lösungsansätze für aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen zu finden (Philipp und Schmohl 2021, S. 17; Gibbs 2017b; Mittelstraß 2005, S. 19–21). Darin besteht eine enge Verwandtschaft zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (WR 2015b, S. 8). Etwa um die Jahrtausendwende entstand das Konzept der *Transformativen Wissenschaften* als eingreifender Ansatz (Schneidewind und Wissel 2015). Auch sie sind eine Reaktion auf die gesellschaftlichen Herausforderungen und den damit einhergehenden notwendigen Wandel (Di Giulio und Defila 2018, S. 11; WR 2015b, S. 27; Schneidewind und Singer-Brodowski 2013; WBGU 2011, S. 342–343). Damit beziehen sie sich auf die Vorstellung eines Paradigmenwechsels (Kuhn 1996) und aktualisieren Gedanken, die Polanyi (1978) zu politischen und ökonomischen Ursprüngen von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen vorgelegt hat.

3.1.2 Kompetenzorientierung in der praktischen Umsetzung

Bisher gibt es an Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen keine Lehrangebote oder Qualifizierungsformate, die auf einem weiten Transferverständnis basieren. In der Tradition der Umsetzung von zivilen Schlüsseltechnologien und des anwendungsorientierten Technologietransfers in die Wirtschaft dominiert ein enges Verständnis von Transfer. Dabei steht die Verwertung auf etablierten Pfaden wie durch Patente und Lizenzen oder Ausgründungen im Zentrum. Qualifizierungen erfolgen dabei in der Regel mit traditionellen pädagogischen Ansätzen, die ihre Schwerpunkte auf Frontalunterricht und im Rahmen von Studienangeboten auf Prüfungen am Semesterende legen. Diese haben sich als nicht zielführend erwiesen, weil sie auf die unteren Bloom'schen Lernzieltaxonomien Wissen und Verstehen ausgerichtet bleiben (Christie und Graaff 2017, S. 8; Bloom et al. 1956, S. 62, 89–90). Um Personen für Transferaktivitäten zu befähigen, sind diese Taxonomiestufen nicht hinreichend. Es braucht zusätzlich eine Kompetenzorientierung. Diese bemisst sich an einer erweiterten kognitiven Aktivierung der Lernenden. Dazu bedarf es Lehr- und Lernmethoden, die auf eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Gegenstand auf eine Weise abheben, dass Lernende

sich Wissen erschließen und Widersprüche oder Spannungsverhältnisse aktiv in eine begründete Position überführen (Hahn-Laudenberg 2022, S. 548). Politisch und theoretisch hat sich diese Einsicht durchgesetzt (WR 2022a; Sander 2022; Schaper 2012). Eine praktische Umsetzung mit einem Transferfokus steht indes aus.

3.2 Kompetenz als Begriff

In den Erziehungswissenschaften fand der Kompetenzbegriff schon früh Eingang in die Diskussion. Die deutsche Debatte hat Heinrich Roth (1976) geprägt. Er schlug vor,

Mündigkeit [...] als Kompetenz zu interpretieren, und zwar in einem dreifachen Sinne: a) als Selbstkompetenz (self-competence), d. h. als Fähigkeit, für sich selbst verantwortlich handeln zu können, b) als Sachkompetenz, d. h. als Fähigkeit, für Sachbereiche urteils- und handlungsfähig und damit zuständig sein zu können, und c) als Sozialkompetenz, d. h. als Fähigkeit, für sozial, gesellschaftlich und politisch relevante Sach- und Sozialbereiche urteils- und handlungsfähig und also ebenfalls zuständig sein zu können (Roth 1976, S. 180).

Mit seiner normativen Ausrichtung auf Mündigkeit steht dieses Verständnis in der Tradition der Aufklärung und der kritischen Gesellschaftstheorie (Adorno 1971; Kant 1968a). Der Kompetenzerwerb ist damit auf die Persönlichkeitsentwicklung eines Menschen unter Berücksichtigung der gesellschaftlichen Vermittlung bezogen. Auf diese Vermittlung ist so auch die Ausbildung von fachlichen Fähigkeiten bezogen, die nicht isoliert, sondern in einem lebensweltlichen, praktischen Zusammenhang betrachtet werden. Hier setzt die neuere Debatte über die Kompetenzorientierung an.

Im deutschsprachigen Raum wurde die neuere Auseinandersetzung mit dem Kompetenzbegriff ausgelöst von der PISA-Studie im Jahr 2000, die eine breite Resonanz in der öffentlichen Wahrnehmung fand. Darin wird der »Bewährung von Kompetenzen in authentischen Anwendungssituationen besondere Bedeutung« (Baumert et al. 2001, S. 19) zugemessen. Das schlechte Abschneiden im internationalen Vergleich allerdings veranlasste die deutsche Bildungspolitik zu handeln. Zunächst wurde ein nur etwa eine Seite umfassender Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) verabschiedet, der die Vereinbarung von *Bildungsstandards zur Sicherung von Qualität und Innovation* vorsieht – noch ohne expliziten Rekurs auf Kompetenzen (KMK 2002). Diesen Beschluss nahm das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zum Anlass, seinerseits nationale Bildungsstandards auszuarbeiten. Dazu beauftragte es das Deutsche Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) unter der Leitung von Eckhard Klieme, ein Gutachten zu erstellen, das in der Folge als *Klieme-Expertise* bekannt und von der KMK und dem BMBF gemeinsam veröffentlicht wurde (Klieme et al. 2003). Auf der Grundlage dieser Expertise wandelte sich das Kompetenzverständnis. Kompetenzen heben seither in Annäherung an die berufliche Bildung¹ auf Leistungsdispositionen in fachlichen Do-

1 In der Berufsbildung wird im Anschluss an Roth (1976) Handlungskompetenz im Zusammenwirken von Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz diskutiert und bietet damit Anknüpfungspunkte für die Hochschulbildung (Wildt 2006, S. 8).

mänen ab. Diese wiederum stützen sich auf Kompetenzmodelle, die nach Kompetenzbereichen und Stufen von Kompetenzen differenziert sind und empirisch mit Hilfe von standardisierten Tests überprüfbar sein sollen (Klieme et al. 2003, S. 22).

Die Schwerpunkte auf der »domänenspezifische[n] Kompetenzentwicklung« (KMK 2017b, S. 3) und der Quantifizierbarkeit sind wohl dem Umstand geschuldet, dass Kompetenzen in dieser bildungspolitischen Debatte als Ziel von schulischem Unterricht ausgegeben werden. Sander (2022, S. 125) vermutet, dass eine Problematisierung der Wissensdomänen in Form des bestehenden Fächerkanons einen kurzfristigen Erfolg in Frage gestellt hätte. Um schnell Ergebnisse als Reaktion auf den sogenannten »PISA-Schock« vorweisen zu können, wurde bildungspolitisch eine Verengung des Kompetenzverständnisses in Kauf genommen, die sich über den Deutschen sowie den Europäischen Qualifikationsrahmen² bis in den aktuellen Hochschulqualifikationsrahmen fortschreibt. Hochschulbildung zielt – auch in der Tradition disziplinär organisierter Wissenschaften – auf domänenspezifische Kompetenzentwicklung, die insbesondere zur disziplinären Wissensgenerierung in fachspezifischen Kontexten befähigen soll (KMK 2017b, S. 3; Sander 2013, S. 104–107; Klieme et al. 2003, S. 25–26).

Obwohl Klieme et al. (2003) Disziplinen und Wissensdomänen verhaftet bleiben, deuten sie vorsichtig auf neue Wege jenseits der etablierten Pfade hin. Das ist insofern bemerkenswert, als die für das Kompetenzverständnis in der deutschen Bildungslandschaft maßgebliche Klieme-Expertise sich explizit auf die Arbeiten des Lern- und Entwicklungspsychologen Franz E. Weinert bezieht, seine in ihrer Wirkung nicht zu überschätzende Definition jedoch auf »Weinert vor dem Komma« (Dickel 2011, S. 10) verkürzt. Damit werden kognitive Voraussetzungen als Problemlösungskompetenz hervorgehoben, psychomotorische und affektive Dimensionen hingegen vernachlässigt. Weinert (2002, S. 27–28) selbst versteht unter Kompetenzen individuelle kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie eine hinreichende Bereitschaft, um in variierenden Zusammenhängen Probleme zu lösen.

Dieses Verständnis ist auch deshalb so wirkmächtig, weil Weinert, wie nachfolgend gezeigt wird, die Dimensionen von Roth (1976) mit einem Kompetenzverständnis zusammenführt, wie es seit der griechischen Antike durch die Trias Körper, Seele und Geist begründet und in den Jahren der deutschen Aufklärung von Johann Heinrich Pestalozzi als Pädagogik ausgearbeitet wurde. Mit ihm sind diese Dimensionen als *Kopf*, *Herz* und *Hand* verbunden (Osterwalder 2008, S. 55–56).³ In einer zeitgenössischeren Formulierung lässt sich von Wissen, Einstellungen und Fertigkeiten sprechen, die sich als Kennen, Wollen und Können ausdrücken (Ferrari 2016, S. 34; Euler und Hahn 2007, S. 78). Dieses Verständnis informiert auch die 1997 begonnene, PISA-begleitende Studie *Definition and Selection of Competencies* der OECD, an der auch Weinert mitgewirkt hat und auf die er

2 Der Deutsche Qualifikationsrahmen ist die nationale Umsetzung des Europäischen Qualifikationsrahmens, der eine Vergleichbarkeit der Bildungsabschlüsse gewährleisten soll und auf den drei höchsten Niveaus den im Zuge der Bologna-Reform definierten Hochschulabschlüssen entspricht (B-L-KS DQR et al. 2013; AK DQR 2011).

3 Zur werkgeschichtlichen Bedeutung und zu theoretischen Bezügen der Trias Kopf, Hand und Herz bei Pestalozzi vgl. Osterwalder (1992).

sich explizit bezieht. Mit dem Bezug auf Weinert ist darum ein breites und für die tertiäre sowie quartäre Bildung fruchtbares Kompetenzverständnis zugrunde gelegt, das anschlussfähig an die bildungspolitische Diskussion bleibt. Weil Kompetenz »mehr als nur Wissen und kognitive Fähigkeiten« ist, nämlich »kognitive Fähigkeiten, Einstellungen und Verhaltensweisen« (OECD 2005a, S. 6), eignet sich das Verständnis von Weinert als medienrender Bezugspunkt im Diskurs (Ruesch-Schweizer 2019).

3.2.1 Kompetenzbegriff

Der Begriff Kompetenz ist klärungsbedürftig (Cruz et al. 2020, S. 737; Wiek et al. 2011, S. 204; Lichtenberg et al. 2007, S. 475; Le Deist und Winterton 2005, S. 28). Grundsätzlich hebt das Kompetenzverständnis auf eine Handlungsdisposition ab, d. h. eine kompetente Person kann in einem spezifischen Kontext zielgerichtet handeln (Ehlers 2020, S. 212; Baier 2019, S. 63; Bartosch 2019, S. 7; Krainer und Lerchster 2015, S. 95; Rieckmann 2012, S. 129; Euler und Hahn 2007, S. 79; Wildt 2006, S. 7; Le Deist und Winterton 2005, S. 27). Damit von Kompetenz gesprochen werden kann, muss ein Vermögen zielgerichtet, fundiert und intendiert abgerufen werden. Damit schließt diese Arbeit an das Kompetenzverständnis von Weinert (2002, S. 27–28) an, der

unter Kompetenzen die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten [versteht], um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten[,] um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.

Diese Definition ist sehr dicht. Deshalb werden nacheinander die einzelnen Aspekte betrachtet. Zunächst spezifiziert Weinert natürliche Personen als Träger:innen von Kompetenzen. Nicht berücksichtigt sind juristische Personen wie Organisationen.⁴ Das ist wichtig, weil auf diese Weise kognitive und psychische Voraussetzungen thematisiert werden können. Inhaltlich ist eine Person dann kompetent, wenn sie ein begrenztes Problem in unterschiedlichen Zusammenhängen lösen kann. Es geht also um variabel komplexe und nicht nach einem vorgegebenen Schema reproduzierbare Aktivitäten. Formal spielen dabei kognitive, affektive (die Motivation, den Willen, das Soziale und das Ethische betreffende) sowie psychomotorische Aspekte ineinander. Diese Aspekte lassen sich als Triade visualisieren.

4 Der Begriff lässt sich grundsätzlich auch auf Organisationen anwenden. Da es dabei um den strategischen Aufbau organisationaler Kapazitäten geht und auch bei interorganisationaler Zusammenarbeit Individuen diese Prozesse gestalten, wird diese spezifische Perspektive in dieser Arbeit nicht gesondert betrachtet.

Abbildung 10: Kompetenztriade



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Ferrari (2016, S. 36) sowie Euler und Hahn (2007, S. 78)

Wissen oder Kognition verweist auf kognitive Prozesse und die Verfügbarkeit von sach- und fachspezifischen Wissensressourcen. Einstellungen oder Affektion beschreibt ein zugrunde liegendes Werteschema, an dem einzelne Handlungen ausgerichtet und gemessen werden. Fertigkeit oder Psychomotorik schließlich bezeichnet das Vermögen, theoretische Handlungszusammenhänge in einer materiellen Praxis intentional zu realisieren.

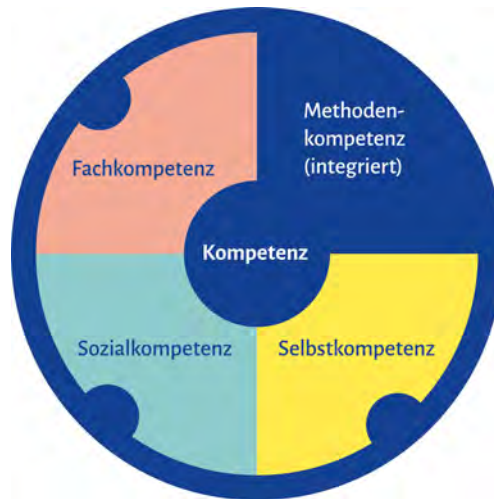
Wissen [Herv. d. Verf.] wandelt sich dadurch gleichzeitig von einem bloßen Besitz zu einer komplexen Fähigkeit, das eigene Denken und Handeln nicht länger an persönlichen, sondern an geteilten Gütekriterien zu orientieren. Die Orientierung an den Anforderungen von Arbeitsmarkt und Gesellschaft wird dabei erweitert und durchformt durch die Förderung und Begleitung der Individuierung, d. h. Selbstwerdung (Arnold 2020, S. 284).

[Hier] wird eine bestimmte *Einstellung* [Herv. d. Verf.] beziehungsweise affektive Haltung gegenüber Sachen, in der Beziehung zu anderen Menschen oder gegenüber Facetten der eigenen Person eingenommen. Diese Gegenstände des Wertens werden beispielsweise unter moralischen, ästhetischen oder Nützlichkeitskriterien als eher wertvoll oder wertlos beurteilt. Die Einstellungen können ebenfalls unterschiedliche Ausprägungen besitzen, wobei sich im Hinblick auf die Kompetenzbereiche verschiedene sprachliche Bezeichnungen anbieten (Euler und Hahn 2007, S. 134).

Handlungen sind aber mehr als *Fertigkeiten* [Herv. d. Verf.], es sind zielgerichtete, in ihrem inneren Aufbau verstandene Vollzüge, die ein fassbares Ergebnis erzeugen (Aebli 2006, S. 182).

Diese drei Dimensionen sollen in variablen Situationen zusammenspielen können. Kompetenzen sind kontextualisiert und inhalts-, aufgaben- und bedarfspezifische Leistungsdispositionen (Weinert 2001, S. 59). Dies wird sich in der (auch normativen) Bestimmung der Kompetenzen für missions- und innovationsorientierten Transfer widerspiegeln. In engem Zusammenhang damit steht der Zweck. Kompetenzen befähigen zur Problemlösung. Probleme können einfach oder komplex sein, in jedem Fall sind sie begrenzt und ihre Lösung ist voraussetzungsreich. Sie erfordert die Kenntnis des Sachbereichs und die Abgrenzung von unwesentlichen Aspekten. Dabei ist Letzteres bei komplexen und systemisch eingebundenen Problemkonstellationen alles andere als trivial. Die Problemlösung erfordert zudem das Vermögen, reflexiv und verantwortlich zu handeln. Dabei erfolgt eine »Selbstprüfung« (Roth 1976, S. 587), die auf theoretisch erworbene und praktisch erfahrene Werte bezogen wird, als Grundlage selbstbestimmten Handelns (Roth 1976, S. 539–588). Implizit verweist die Prüfung bereits auf soziale, gesellschaftliche und politische Dimensionen. Explizit geht es dabei um »soziale Handlungsfähigkeit, soziale Intelligenz [und] soziale Fähigkeiten« (Roth 1976, S. 314). Die drei Dimensionen lassen sich in ein Verhältnis zum Kompetenzmodell setzen, wie es im expliziten Rekurs auf Roth (1976) im Hochschulqualifikationsrahmen als Ziel akademischer Ausbildung genannt wird.

Abbildung 11: Kompetenzmodell



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Roth (1976, S. 180) und KMK (2017b, S. 4)

Zunächst ist anzumerken, dass es sich bei der Aufteilung um eine künstliche Unterscheidung spezifischer Kompetenzarten handelt. Die einzelnen Bereiche gehen ineinander auf und ergänzen sich (Roth 1976, S. 180–181). Das gilt insbesondere für die Methodenkompetenz, die aus diesem Grund bei Roth nicht separat ausgeführt, sondern als Teil der jeweils anderen Kompetenzen integriert ist. Dies gilt auch für den Hochschul-

qualifikationsrahmen. Darin werden methodische Aspekte – wie auch bei Roth (1976, S. 181–184) – unter Verweis auf die Taxonomie von Bloom et al. (1956), die unterschiedliche Kompetenzstufen beschreibt, integriert. Methodenkompetenz ist ein Synonym für die zielgerichtete und planvolle Anwendung von Wissen (KMK 2007, S. 11, 2005, S. 5).⁵

In diesem Verständnis bezeichnet *Fachkompetenz* die Bereitschaft und das Vermögen, unter Rekurs auf fachliches Wissen Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachlich fundiert, methodisch und eigenständig zu bearbeiten und zu beurteilen. *Sozialkompetenz* bezeichnet die Bereitschaft und das Vermögen, soziale Beziehungen wertebasiert zu gestalten. Eine besondere Rolle spielen dabei kommunikative und kooperative Anforderungen in der Zusammenarbeit mit anderen (interpersonelle Kompetenz) sowie das Vermögen, konkrete Prozesse auf gesellschaftliche Zusammenhänge zu beziehen. *Selbstkompetenz* schließlich bezeichnet die Bereitschaft und das Vermögen, das eigene Handeln und den Einsatz von Ressourcen, Motivlagen, Werten und der Selbstorganisation zu reflektieren und wertebasiert zu beurteilen (Wiek et al. 2011, S. 211; KMK 2007, S. 11; Wildt 2006, S. 8; Roth 1976, S. 314).

So verstanden kann der Begriff Kompetenz in eine Kompetenzmatrix überführt werden, die es erlaubt, beobachtbare Manifestationen kompetenten Verhaltens zu beschreiben und zu klassifizieren. Dies ist hier beispielhaft, ohne Anspruch auf Vollständigkeit aufgeschlüsselt:

Tabelle 4: Bestandteile des Kompetenzbegriffs als Matrix (mit exemplarischen Inhalten)

	Fachkompetenz	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
Kognition	Kenntnis und Beurteilung fachlicher Inhalte	Kenntnis des Ablaufs von Gesprächen, relevanter Methoden und Techniken	Kenntnis von Dokumentations- und Lern-techniken sowie der Informationsbeschaffung
Psychomotorik	Fallbezogene Entwicklung und Umsetzung einer Handlungsabfolge	Zielgruppengerechte Informationsaufbereitung, Präsentation und Gesprächsführung	Handlungen umsetzen, Gespräche führen und situationsadäquat auftreten
Affektion	Einbezug von Konsequenzen unter Berücksichtigung normativer Kriterien	Vermitteln von Differenzen und Werten unter Einbezug diverser Perspektiven	Reflexion eigener Werte und Offenheit, sich mit abweichenden Einstellungen auseinanderzusetzen

5 Die eigenständige Nennung von Methodenkompetenz ist wohl auf den Strukturkonservatismus in der Bildungspolitik zurückzuführen (KMK 2005, S. 5).

In der Kompetenzmatrix sind die einzelnen Klassifikationen nicht immer trennscharf. Beispielsweise ist zielgruppengerechte Gesprächsführung (Psychomotorik/ Sozialkompetenz) nicht klar von der Fähigkeit, Gespräche zu führen (Psychomotorik/ Selbstkompetenz), zu unterscheiden. Wird von einer beobachtbaren Handlung ausgegangen, dann ergibt sich die Unterscheidung nur äußerlich als ein Unterschied der Perspektive. Dennoch vermittelt die Matrix ein holistisches Bild des Kompetenzbegriffs und beugt damit verkürzten Verständnissen vor. Im Folgenden werden verwandte Kompetenzverständnisse vorgestellt und diese im Anschluss vom Qualifikationsbegriff abgegrenzt.

3.2.2 Von Handlungs-, Schlüssel-, Gestaltungs- und Metakompetenz zur Transferkompetenz

Die Anforderungen an Akteur:innen und Stakeholder:innen, überfachliche Kompetenzen auszubilden, wurde vielfach aufgegriffen und konzeptionell an den Kompetenzbegriff angeschlossen. Aus verwandten Forschungsdiskursen sind somit begrifflich abgegrenzte Vorschläge erwachsen, wie diese neuen Anforderungen kompetenzorientiert zu fassen und umzusetzen sind. Sie unterscheiden sich nicht grundsätzlich vom in dieser Arbeit zugrunde gelegten Kompetenzverständnis. Vielmehr setzen sie eigene Akzente. Diese Akzente können durch einen konzeptionellen Schwerpunkt wie im Fall der Handlungskompetenz oder durch das Anwendungsfeld wie im Fall der Schlüsselkompetenzen begründet sein. Insgesamt ist festzustellen, dass die verschiedenen Verständnisse an Trennschärfe vermissen lassen (Le Deist und Winterton 2005, S. 33). Dies wird nun an drei Ansätzen aufgezeigt, um im Anschluss einen Vorschlag für ein Transferkompetenzverständnis zu unterbreiten.

Der Begriff *Handlungskompetenz* wurde in Anlehnung an Handlungsfähigkeit Anfang der 1970er Jahre von Volpert (1974, S. 41–56) im Zusammenhang mit einem von ihm entwickelten Handlungsmodell eingeführt. Von Beginn an hebt Handlungskompetenz auf die Wirkung von Handlungen ab und ist *outcome*-orientiert. Diese Konnotation hat sich erhalten. Handlungskompetenz fasst die Kompetenzarten zusammen, indem sie auf ein gemeinsames Ergebnis ausgerichtet werden. Von Handlungskompetenz kann also gesprochen werden, wenn Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz situativ zusammenwirken (Wildt 2006, S. 8). Dies umfasst auch die Dimensionen Kognition, Psychomotorik und Affektion (Weinert 2002, S. 28, 2001, S. 61). Die KMK schlägt vor, Handlungskompetenz zu verstehen »als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten« (KMK 2021, S. 15, 2017a, S. 15). Während die Definition der KMK einen Abstraktionsgrad wahrt, der das Anwendungsfeld weit offenhält, finden sich in der beruflichen Praxis oftmals spezifischere Verständnisse, die weniger von der Befähigung zur Lösung komplexer Probleme in variablen Situationen ausgehen, als vielmehr ihren Ausgang bei den spezifischen betrieblichen Anforderungen nehmen (Bartscher und Nissen 2018, S. 1). Im Diskurs zu Handlungskompetenz bildet die Konkretion der betriebswirtschaftlichen Perspektive die Ausnahme. Die Vielfalt möglicher Situationen, in denen Handlungskompetenz relevant ist, zeigt sich bereits am Plural, wenn regelmäßig von Handlungskompetenzen die Rede ist (Krai-

ner und Lerchster 2015, S. 95; Heyse 2014, S. 202; Weinert 2002, S. 28). Der Begriff spezifiziert den allgemeinen Kompetenzbegriff zwar hinsichtlich einer gewünschten Wirkung des Handelns. Mit Eintritt dieser Wirkung gilt sie als »erfolgreich[e]« (Heyse 2014, S. 202; Weinert 2002, S. 28) Handlung. Darüber hinaus aber leidet der Begriff an fehlender Schärfe.

Das Konzept der *Schlüsselkompetenzen* – von Beginn an als Mehrzahl relevanter Kompetenzen – ist der Versuch, dieser fehlenden Schärfe zu begegnen. Allerdings sind auch die Schlüsselkompetenzen aus der beruflichen Bildung hervorgegangen. Dort wurden sie im deutschen Diskurs ab den 1970er Jahren zunächst als Schlüsselqualifikationen verhandelt. In vielen Punkten spiegeln heutige Debatten Fragen der damaligen Bildungspolitik wider. Auch die Schlüsselqualifikationen waren ein Versuch, auf den technischen Wandel und die Auswirkungen auf die Arbeitsorganisation zu reagieren, aus denen wiederum neue Anforderungen an die Beschäftigten folgten (Bunk et al. 1991, S. 365). Dabei weisen die Schlüsselqualifikationen bereits auf die Schlüsselkompetenzen voraus, wenn sie als

solche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten [bestimmt werden], welche nicht unmittelbaren und begrenzten Bezug zu bestimmten, disparaten praktischen Tätigkeiten erbringen, sondern vielmehr a) die Eignung für eine große Zahl von Positionen und Funktionen als alternative Optionen zum gleichen Zeitpunkt, und b) die Eignung für die Bewältigung einer Sequenz von (meist unvorhersehbaren) Änderungen von Anforderungen im Laufe des Lebens (Mertens 1974, S. 40).

Damit nimmt Mertens (1974) bereits wichtige Elemente des Kompetenzbegriffs von Weinert (2002) vorweg, der seinen Begriff im Anschluss an die PISA-Studien (*Programme for International Student Assessment*-Studien) der OECD entwickelte, um Leistungen im Bildungssektor und insbesondere im schulischen Bereich ganzheitlich(er) zu erfassen. Eine Konkretion erfuhr der Begriff im ebenfalls von der OECD angestoßenen Programm *Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations* (DeSeCo). Dieses internationale und interdisziplinäre Forschungsvorhaben stand vor der Herausforderung, allgemeingültige individuelle Schlüsselkompetenzen aus der Perspektive lebenslangen Lernens zu identifizieren (Rychen 2001, S. 2). Im Ergebnis wurden drei Kategorien erarbeitet.

Abbildung 12: Schlüsselkompetenzen nach Kategorien



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an die OECD (2005a, S. 7)

Um den Anforderungen einer sich wandelnden Gesellschaft gewachsen zu bleiben, sollten Individuen in drei Kategorien kompetent sein. Erstens sollten sie verschiedene Medien, Hilfsmittel oder Werkzeuge (Tools) wirksam nutzen können und dabei insbesondere reflektiert mit Informationstechnologien und Sprache umgehen und diese ggf. für ihre Zwecke adaptieren können. Zweitens sollten sie interkulturell kompetent sein, um in einer entgrenzten Welt mit (sozial) heterogenen Gruppen handlungsfähig zu sein, und drittens ihr eigenes Handeln in größere Zusammenhänge stellen können, um Verantwortung für ihre Lebensgestaltung zu übernehmen und eigenständig zu handeln (OECD 2005a, S. 7). Dieses Verständnis schließt an den Kompetenzbegriff an, der erfolgreiches Handeln in variierenden Situationen mit komplexen Anforderungen unter Aktivierung kognitiver, psychomotorischer und affektiver Ressourcen zugrunde legt (OECD 2005a, S. 6; Weinert 2001, S. 60). Die Ergebnisse des DeSeCo-Vorhabens begründen das heute international dominierende Verständnis von Schlüsselkompetenzen (Bairer 2019, S. 66). Aufgegriffen wurde das Konzept der Schlüsselkompetenzen auch im europäischen Referenzrahmen, der Schlüsselkompetenzen als »diejenigen Kompetenzen, die alle Menschen für ihre persönliche Entfaltung, soziale Integration, Bürgersinn und Beschäftigung benötigen« (EP und ER 2006, S. 13), zum strategischen Ziel der nationalen Bildungssysteme erklärt. Damit geht ein multifunktionales und transdisziplinäres Verständnis einher, welches das Konzept auch für den Umgang mit gesellschaftlichen Herausforderungen interessant macht (Weinert 2001, S. 52). Es überrascht darum nicht, dass die Nachhaltigkeitswissenschaften, die sich um die Jahrtausendwende als Disziplin etablierten, das Konzept aufgriffen und als *Schlüsselkompetenzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung* weiterentwickelten (Rieckmann 2012, 2011, 2010; Kates et al. 2001). Wenngleich auch diese Ausrichtung auf Fragen der Nachhaltigkeit keine Einigkeit brachte, welche Kompetenzen nunmehr relevanter sind, so wurde doch eine zunehmende Bedeutung des Umgangs mit komplexen Frage- und Problemstellungen erkannt. Als

erste einer Auswahl von fünf Schlüsselkompetenzen nennen Wiek et al. (2011, S. 205) ein Verständnis des Zusammenhangs in Systemen. Neben ethischen und interpersonellen Kompetenzen heben sie Antizipations- und Strategiekompetenz hervor. Insbesondere diese beiden letzten verweisen bereits auf zielgerichtetes, gestaltendes Handeln. Handlungskompetenz in diesem Sinne weitergedacht hat de Haan (2006) und dafür den Begriff *Gestaltungskompetenz* geprägt. Damit

wird die Fähigkeit bezeichnet, Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können. Das heißt, aus Gegenwartsanalysen und Zukunftsstudien Schlussfolgerungen über ökologische, ökonomische und soziale Entwicklungen in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit ziehen und darauf basierende Entscheidungen treffen, verstehen und individuell, gemeinschaftlich und politisch umsetzen zu können, mit denen sich nachhaltige Entwicklungsprozesse verwirklichen lassen (de Haan 2008, S. 30).

Mit dieser »Veränderungsbereitschaft und Vorwärtsgewandtheit, die derzeit gegebenen Situationen in andere, neue und bisher nicht bekannte Zukunftsvorstellungen weiterzuentwickeln und diese gestalterisch anzugehen« (Ehlers 2020, S. 89), gewinnen die auf Gestaltung ausgerichteten Schlüsselkompetenzen auch für missions- und innovationsorientierte Transferaktivitäten an Bedeutung.

In der Literatur wird dieses Zusammenspiel unterschiedlicher Kompetenzen teilweise unter dem Begriff *Metakompetenz* verhandelt (Le Deist und Winterton 2005, S. 39; Weinert 2001, S. 60). In dieser Perspektive sind die betrachteten Kompetenzen ihrem spezifischen Anwendungskontext enthoben. Das Präfix *meta-* zeigt an, dass die zugrunde liegenden Kompetenzen zusammengefasst werden. Damit ähnelt dieses Verständnis den *transversalen* Kompetenzen, die ebenfalls als übergreifende Kompetenzen verstanden werden (OECD 2005a, S. 9). Transversal sind sie deshalb, weil sie für alle Menschen gleichermaßen relevant sind (Scharnhorst 2021, S. 18). Daneben gibt es aber noch ein weiteres Verständnis des Begriffs. In seiner reflexiven Bedeutung verweist er auf das Vermögen, die eigenen Kompetenzen zum Gegenstand persönlicher Kontemplation zu machen. Über die Reflexion hinausgehend zählt dazu auch die Fähigkeit, die eigenen Kompetenzen zu aktivieren und einzusetzen, um ein Ziel zu erreichen (Le Deist und Winterton 2005, S. 39; Weinert 2001, S. 63). In diesem Verständnis unterscheiden sich Metakompetenzen von anderen Kompetenzen dadurch, dass sie auf einer anderen Ebene greifen (Cheetham und Chivers 1998, S. 268; Brown 1993, S. 32).

Im Anschluss an die unterschiedlichen Kompetenzkonzeptionen wird in dieser Arbeit der Begriff *Transferkompetenz* vorgeschlagen, um die spezifischen Anforderungen theoretisch zu begreifen und konzeptionell zu erfassen, über die Akteur:innen und Stakeholder:innen in missions- und innovationsorientierten Transferaktivitäten verfügen sollten. Insofern stellt Transferkompetenz eine Verengung der skizzierten Diskurse und Konzepte dar, weil sie spezifisch auf konkrete Konstellationen kollaborativer Zusammenarbeit zugeschnitten werden. Zunächst wird der Kompetenzbegriff vom Begriff der Qualifikation abgegrenzt und im Anschluss als ein nicht abgeschlossener, holistischer Ansatz konzipiert. Dazu wird Transferkompetenz in Elemente gegliedert, die

jeweils unterschiedliche Aspekte beschreiben. Diese lassen sich dann operationalisieren und in Fragestellungen für die weitergehende Forschung übersetzen.

3.2.3 Abgrenzung vom Qualifikationsbegriff

In Fragen der Befähigung gibt es keine einheitliche Terminologie. Wie bereits im Zusammenhang mit den Schlüsselqualifikationen und -kompetenzen angemerkt wurde, hebt sich in der deutschen Tradition der Kompetenzbegriff durch einen holistischeren Ansatz vom Begriff der *Qualifikation* ab. Dabei wird der Kompetenzbegriff ergebnisorientiert im Zusammenhang mit spezifischen Lernfeldern gebraucht, während von Qualifikation im Kontext der beruflichen (Weiter-)Bildung in Bezug auf professionelle Anwendungskontexte gesprochen wird (Le Deist und Winterton 2005, S. 37–38). Aus diesem Anwendungsfeld folgt auch, dass es einen Bedarf gibt, erworbene Qualifikationen nachzuweisen. So lässt sich (vereinfacht) die Unterscheidung treffen, dass Qualifikationen auf die Zertifizierung von bestimmten eigenständigen Fähigkeiten, Fertigkeiten und durchaus auch auf den Nachweis kompetenten Verhaltens abheben, die sich beispielsweise an kodifizierten Bildungsstandards orientieren. In der Regel sind Qualifikationen quantifizierbar. Das kann in Form von aufgewendeten Stunden oder erworbenen Punkten erfolgen, die dann entsprechend dem jeweiligen Qualifikationsprogramm anrechenbar sind.

[W]ährend Qualifikationen auch als isolierbare fachliche Fähigkeiten verstanden werden können, bezieht sich der Kompetenzbegriff auf frei verfügbare Dispositionen von Individuen, mit denen diese eigenverantwortlich komplexe Aufgaben und Probleme bewältigen können (Sander 2022, S. 123).

Zusammenfassend kann mit Arnold (2001, S. 176) festgehalten werden, dass der Qualifikationsbegriff auf das messbare Vermögen abhebt, die Anforderungen, die konkrete Situationen (in beruflichen Kontexten) an Handelnde stellen, zu erfüllen. Damit dominiert hier die Anwendungs- und Praxisorientierung. Der Kompetenzbegriff bezieht sich hingegen auf Dispositionen handelnder Personen und ist seinem Anspruch nach ganzheitlich.

3.2.4 Kompetenzelement

Bis hierher wurde gezeigt, wie *Kompetenz* begrifflich gefasst werden kann, wie er vom Begriff *Qualifikation* abgegrenzt werden sollte und wie der Kompetenzbegriff verschiedenen weiterführenden Konzepten zugrunde gelegt wird. Diese setzen den Rahmen, um soziotechnischen Transformationsprozessen zu begegnen und zukunftsweisende Befähigungsangebote zu entwickeln. Augenfällig ist, dass in den Diskursen um *Future Skills*, transversale Kompetenzen sowie hinsichtlich der diskursbestimmenden Schlüsselkompetenzen von Kompetenzen im Plural die Rede ist. In der englischsprachigen Literatur bildet sich dies in der Unterscheidung zwischen dem vom Ursprungsverb abgeleiteten, substantivischen *competence* und den eher auf eine Qualität verweisenden *competencies* ab (Bünning und Hortsch 2020, S. 3). In der Forschungs- und Bildungspraxis führt das häu-

fig zu uneinheitlichen und wenig systematischen Auflistungen vermeintlich relevanter Kompetenzen (Wiek et al. 2011, S. 204). Teilweise werden dabei auch notwendige Bestandteile des Kompetenzbegriffs als eigenständige Kompetenzen ausgewiesen. So führen de Haan et al. (2008, S. 192–193) Motivation als eigenständige Kompetenz auf, anstatt Affektion oder motivationale, volitionale und soziale Bereitschaft zur Bedingung zu machen, um von Kompetenz sprechen zu können. Es gilt darum, aus solchen Inkonsistenzen zu lernen und begrifflich so sauber wie möglich zu unterscheiden. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit in Bezug auf die Transferkompetenz von Kompetenzelementen gesprochen.

Transferkompetenz setzt sich aus verschiedenen, für missionsorientierten Transfer und Innovationshandeln relevanten Kompetenzelementen zusammen. Der Begriff *Element* wird verwendet, um Schwerpunktsetzungen zu verdeutlichen. Dabei sind die Elemente ihrer Natur gemäß nicht streng voneinander abgrenzbar, sondern können sich überlappen. Das folgt notwendig aus dem zugrunde gelegten Kompetenzverständnis. Gleichwohl verfügt jedes Kompetenzelement über einen eigenständigen Kernbereich.

Abbildung 13: Transferkompetenz als Summe relevanter Kompetenzelemente (exemplarische Illustration)



Jedes Kompetenzelement wird literaturbasiert definiert. Von der Definition ausgehend lässt sich ein Kompetenzelement somit eigenständig operationalisieren. Die Operationalisierbarkeit leitet sich aus einer weiteren theoretischen Einsicht in die Natur von Kompetenzen ab. Dies wird im Folgenden ausgeführt.

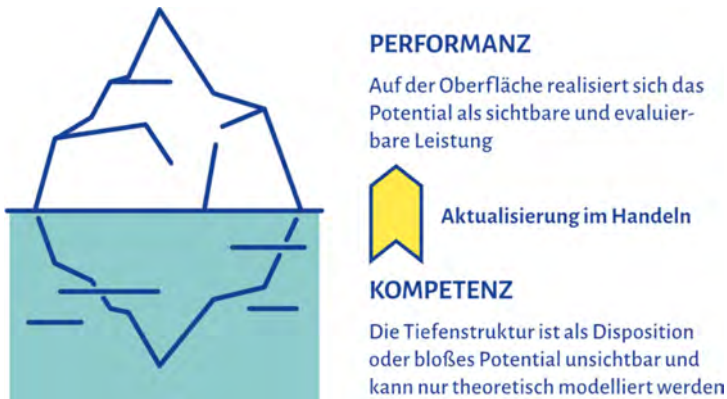
3.2.5 Operationalisierung

Um Kompetenzen operationalisieren zu können, ist ein tiefergehendes Verständnis ihrer Manifestation notwendig. Nur wenn theoretisch erklärt werden kann, wie kompetentes Handeln sich äußert, ist eine Klassifizierung und im Anschluss die Überführung in Lehr- und Lernformate möglich. In dieser Arbeit wird an die Überlegungen von Chomsky (1980b, 1980a, 1965) angeknüpft. In seinen linguistischen Schriften legt Chomsky dar, dass jedem Menschen sprachliche Kompetenz als angeborene Disposition gegeben ist. Allerdings bleibt sie als Disposition dem erkennenden Zugriff entzogen, jedenfalls solange sie nur Potential ist (Chomsky 1980a, S. 49). Erst wenn sie aktualisiert wird, d. h. sich als kompetenter Sprechakt äußert, ist sie als Ausdruck einer zugrunde liegenden Kompetenz erkennbar (Chomsky 1965, S. 4). Der Begriff *Performanz* bezeichnet einen solchen Ausdruck als jeweilige Realisierung.

Kompetenz zeigt sich im je situativen Bewältigen von Anforderungen (in der »Performanz« des Handelns), wird aber als Disposition interpretiert (Klieme und Harting 2008, S. 13).

Wenn nun die Kompetenzelemente, die Transferkompetenz konstituieren, identifiziert und empirisch untersucht werden sollen, um darauf aufbauend entsprechende Lehr- und Lernformate für die ingenieurwissenschaftliche Ausbildung zu entwickeln, dann setzt das ein Modell voraus, das das Verhältnis von Kompetenz und Performanz klärend beschreibt.

Abbildung 14: Eisbergmodell des Verhältnisses von Kompetenz und Performanz



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Meyer (2007, S. 147)

Ein solches Modell ist das *Eisbergmodell*. Wie bei einem im Wasser schwimmenden Eisberg ist der unter der Wasseroberfläche liegende Hauptteil, der sogenannte Kiel, nicht sichtbar und entspricht im Bild darum den Dispositionen und Potentialen, die ebenfalls nicht zugänglich sind. Die sprichwörtliche Spitze des Eisbergs befindet sich

hingegen über der Wasseroberfläche und ist somit sichtbar. Sie steht für das in Handlungen realisierte Potential, die Performanz. Diese beobachtbaren Handlungen sind damit auch evaluierbare Leistungen einer handelnden Person. Sie werden als Ausdruck der zugrunde liegenden Kompetenz gedeutet. Ein Leistungszuwachs oder eine verbesserte Erfüllung bestimmter Anforderungen wird als Ausbau oder originäre Entwicklung der jeweils korrespondierenden Kompetenz interpretiert (Cruz et al. 2020, S. 738; Bartosch 2019, S. 8). So lassen sich lediglich theoretisch beschreibbare Kompetenzen in performative Kriterien überführen, die dann ihrerseits wieder in Lehr- und Lernziele überführt und an Beispielen expliziert werden können.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass in Fragen der Kompetenz zuallererst ein Verständnis über den zugrunde liegenden Kompetenzbegriff entwickelt werden muss. Diese Arbeit orientiert sich an Weinert (2002, 2001) und begreift »competence as specific performance dispositions« (Weinert 2001, S. 58) in variablen Situationen unter Mobilisierung kognitiver, psychomotorischer und affektiver Dimensionen. Obwohl sich Kompetenzen – anders als Qualifikationen – nicht auf isolierbare Fertigkeiten und Fähigkeiten reduzieren lassen, drücken sie sich doch in spezifischen Handlungen und Leistungen aus. Solche Handlungen und Leistungen lassen sich nicht nur als Typen oder Kompetenzelemente ordnen, wie in Kapitel 3.5 gezeigt wird, sondern auch beobachten und damit empirisch messen, evaluieren, beforschen und in Befähigungsinstrumente sowie Lehr- und Lernangebote überführen (Sorko und Irsa 2019, S. 7–8). Im Hinblick auf Transferkompetenz ergibt sich nun folgend die Frage, welche Kompetenzelemente Transferkompetenz konstituieren. Dieser Frage wird im Folgenden nachgegangen.

3.3 Fragestellung und methodische Überlegungen

Mit der Darstellung der Bedeutung und der Dimensionen des Handlungsfelds *Missions- und innovationsorientierter Wissens- und Technologietransfer* und der hier vorangestellten Erörterung des Diskurses über zukunftsweisende Kompetenzen ist der Bezugsrahmen gesetzt. Übereinstimmend wird eine zunehmende Bedeutung überfachlicher Kompetenzen diagnostiziert. Demnach erfordert missionsorientiertes Transferhandeln spezifische Transferkompetenz, um mit Komplexität umzugehen und kollaborative Prozesse zu gestalten (Johannsen 2021b, S. 12). Eine Eingrenzung erfolgt hinsichtlich des Themenfokus, weil in dieser Arbeit die überfachliche Kompetenz von Ingenieur:innen im Zentrum des Interesses steht.⁶

Die Fragestellung, die sich daraus für diese Arbeit ableitet, lautet:

Welche Kompetenzen oder Kompetenzelemente mit welchen Performanzkriterien, die in der Literatur beschrieben werden, konstituieren Transferkompetenz?

6 Unscharf ist diese Grenzziehung, weil es Überschneidungen mit anderen Fachdisziplinen gibt und Kompetenzen nicht auf abgeschlossene Handlungsfelder begrenzt sind. Daher ist eine grundsätzliche Übertragbarkeit auf andere Bereiche erwartbar.

Das Ziel ist mithin, eine Auswahl solcher Kompetenzen und Kompetenzelemente vorzuschlagen, die zu intersektoraler, organisationsübergreifender Kollaboration in komplexen Prozessen befähigt und damit die Voraussetzung eines missionsgetriebenen Beitrags zur Lösung großer gesellschaftlicher Herausforderungen bildet. Es wird davon ausgegangen, dass unterschiedliche Forschungsdiskurse wie die zukunftsweisende Ausgestaltung von Studium und Lehre (WR 2020), Kompetenzorientierung (KMK 2021) oder problemorientierte Ingenieur:innenausbildung (Hadgraft 2017) relevante Beiträge leisten, diese jedoch das Thema Transfer nicht explizit adressieren. Um diese Leerstelle zu füllen, gilt es diese Diskurse aus der Perspektive eines breiten Transferverständnisses zu betrachten und einschlägige Inhalte zum Nutzen einer praxisnahen Befähigung pragmatisch zusammenzuführen. Pragmatisch bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Verdichtung angestrebt wird, die sowohl weitere Forschung informieren als auch Lehrangeboten zugrunde gelegt werden kann.

Um die Frage zu beantworten, welche Kompetenzelemente relevant sind, werden der Forschungsstand, verwandte Forschungsdiskurse und innovationspolitische Debatten in Kapitel 3.4 ausgewertet. Dabei wird sich die Unschärfe des Kompetenzbegriffs auf das Ergebnis übertragen. Darum läuft das Ergebnis Gefahr, nicht über eine bereits in Kapitel 3.2.4 angesprochene uneinheitliche und wenig systematische Auflistungen vermeintlich relevanter Kompetenzen hinauszukommen (Wiek et al. 2011, S. 204). Aus diesem Grund werden aus allen Kompetenzen und Kompetenzelementen diejenigen, die auf kollaboratives Transferhandeln mit einem Innovationsbezug einzahlen, zu Typen zusammengefasst und im Anschluss als Kompetenzelemente definiert. Die Summe dieser Kompetenzelemente begründet das Verständnis von Transferkompetenz in dieser Arbeit. Um Transferkompetenz für die weitere Forschung zu operationalisieren, wird in Kapitel 3.6 vorgeschlagen, die Kompetenzelemente in einem Tool zusammenzufassen, dem im Rahmen dieser Arbeit entwickelten *Kompetenzrad für missionsorientierten Transfer und Innovation*. Mit dem Kompetenzrad lassen sich unterschiedliche Transferkompetenzprofile erstellen und vergleichen. So können nicht nur Anforderungen erhoben und vorliegende Kompetenzen verglichen, sondern aus dem Vergleich auch Bedarfe identifiziert und auf dieser Grundlage passgenaue Befähigungsangebote entwickelt werden.

3.4 Vorgehen der Auswertung des Forschungsstands

Um den Forschungsstand auszuwerten und relevante Kompetenzen und Kompetenzelemente zu identifizieren, wurde eine qualitative Inhaltsanalyse in Anlehnung an Gläser und Laudel (2009, S. 197–260) sowie unter Rekurs auf Mayring (2019a, 2015, 2010; Mayring und Fenzl 2014) durchgeführt. Grundsätzlich handelt es sich bei einer Inhaltsanalyse um eine »Analyse von Material, das aus irgendeiner Art von Kommunikation stammt« (Mayring 2015, S. 11). Verbreitung findet die Methode in der empirischen Sozialforschung. Hier hat sie sich bewährt, um beispielsweise Interviews auszuwerten. Auf der Basis von Transkripten können auch latente Gehalte wie Pausen während einer Antwort berücksichtigt werden (Mayring und Fenzl 2019, S. 633). Sie kann jedoch auch verwendet werden, um Texte auszuwerten, »indem sie ihnen in einem systematischen Verfahren Informationen entnimmt« (Gläser und Laudel 2009, S. 46). Es handelt sich dann

um eine »qualitativ orientierte kategoriengeleitete Textanalyse« (Mayring 2019b, S. 2). Dabei wird der Text mit einem kategoriengestützten Analyseraster auf relevante Inhalte untersucht. Es werden also einschlägige Textstellen korrespondierenden Kategorien zugeordnet, um größere Textmengen systematisch, fragestellungs- und theoriegeleitet auszuwerten (Mayring 2019b, S. 12). Charakteristisch für die qualitative Inhaltsanalyse ist, dass sie sich in einem frühen Verfahrensstadium vom Textmaterial trennt und die Informationsfülle systematisch reduziert und strukturiert (Gläser und Laudel 2009, S. 200).

Für die vorliegende Arbeit wurde der in Kapitel 3.1 explizierte Forschungsstand mit dem Ziel ausgewertet, Kompetenzen und Kompetenzelemente zu identifizieren, die in vorhergehenden Studien bereits validiert wurden und die für das in Kapitel 2.3.4 dargestellte Verständnis von Wissens- und Technologietransfer relevant sind. Dazu war es notwendig, einen umfassenden Literaturkorpus auszuwerten.

Abbildung 15: Schrittabfolge der qualitativen Inhaltsanalyse zur Auswertung des Forschungsstands



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Gläser und Laudel (2009, S. 200)

Die qualitative Inhaltsanalyse ist das einzige Verfahren der qualitativen Textanalyse, das es erlaubt, aus einem großen Wissenskörper die relevanten Inhalte systematisch zu reduzieren und entsprechend der Forschungsfrage zu strukturieren. Dabei werden theoretisch fundierte Vorannahmen in kategorienbasierte Suchraster überführt. Mit diesen Suchrastern werden die relevanten Informationen aus dem Text extrahiert. Extraktion bedeutet forschungspraktisch, dass beim Lesen des Textes interpretierend entschieden wird, welche Informationen und Inhalte im Einklang mit dem Suchraster stehen und für die Forschungsfrage relevant sind (Gläser und Laudel 2013, S. 26, 2009,

S. 200–201). Im nächsten Schritt folgte die Aufbereitung der Daten. Die durch die Extraktion gewonnenen Rohdaten wurden zusammengefasst und auf Redundanzen geprüft sowie inhaltliche Schwerpunkte identifiziert. Daraus ergibt sich eine »strukturierte Informationsbasis« (Gläser und Laudel 2009, S. 202) für die folgende Analyse und Typenbildung.

Die Extraktion relevanter Textpassagen erfolgte kriteriengeleitet, d. h. theoretisch und empirisch begründet (Gläser und Laudel 2009, S. 218). Aus dem in Kapitel 2.3.4 dargestellten missions- und innovationsorientierten Transferverständnis leitet sich das Suchraster ab, mit dem die Literatur ausgewertet wurde. Berücksichtigt wurden Kompetenzen und Kompetenzelemente, die in der Literatur in einen Zusammenhang gestellt wurden mit

- Beschäftigungsfähigkeit (und Employability),
- Innovationshandeln,
- Kollaborationen,
- komplexen Prozessen und Systemen,
- Missionsorientierung,
- soziotechnischen Transformationsprozessen,
- Wissensgenese,
- Wissens- und Technologietransfer sowie
- Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung.

Strengere Kriterien sind in dieser ersten Phase nicht angelegt, um die Offenheit der Auswertung zu gewährleisten (Gläser und Laudel 2009, S. 205). Im Ergebnis führte die Extraktion zu einer umfangreichen Sammlung unterschiedlicher Kompetenzen und Kompetenzelemente. Dabei besteht ein entscheidender Unterschied des Vorgehens von Gläser und Laudel (2009, S. 199) zu anderen Inhaltsanalysen im Schritt der Extraktion von Informationen aus dem Text als Grundlage der Auswertung (Schreier 2014, S. 18). Da es sich bei dem Textmaterial nicht um transkribierte gesprochene Sprache handelt, sind latente Bedeutungsgehalte nicht von Interesse. Dieses Verständnis von Extraktion ist dadurch von einem hermeneutisch-interpretativen Verständnis abgegrenzt (Mayring und Fenzl 2019, S. 637–638). Es führt zu einem deskriptiv-strukturierenden Datenkorpus als Ausgangsmaterial für das weitere Vorgehen. Forschungspraktisch heißt das, dass die verschiedenen in der Literatur behandelten Kompetenzen nicht als eigenständige und abgeschlossene Konstrukte, sondern in der Form ihrer jeweiligen Elemente bzw. als Merkmale extrahiert wurden. Exemplarisch wird dies in Tabelle 5 für ein Verständnis von Systemkompetenz gezeigt.

Im nächsten Schritt folgte die Aufbereitung der gewonnenen Daten. Dazu wurden thematische Cluster gebildet und Redundanzen entfernt. Das ist zulässig, weil das Ziel keine quantitative Auswertung ist, sondern die Berücksichtigung aller relevanten Kompetenzen und Kompetenzelemente. Auf diese Weise wurde die Qualität der Daten verbessert und der Umfang reduziert (Gläser und Laudel 2009, S. 229). Für diesen Schritt der Dokumentation und Aufbereitung der Extraktionsergebnisse wurde auf MS Excel zurückgegriffen. Darin sind entsprechende Zitate mit ihrer jeweiligen Referenz und

Quellenangabe festgehalten. Diese Sammlung in ihrem aufbereiteten Zustand stellt das Ausgangsmaterial für die folgende Analyse und Typenbildung dar.

Um das Vorgehen der Auswertung zu veranschaulichen, soll es an einem Beispiel illustriert werden: In einer Interviewstudie setzt sich Cramer (2022b, 2022a) mit Fragen des Transitionsmanagements und der Netzwerk-governance auseinander. Sie identifiziert die Einnahme einer systemischen Perspektive als relevantes Kompetenzelement, um Wandel zu gestalten. Für die Analyse wurden relevante Textstellen als Zitat – hier: »think and act from a systems perspective« (Cramer 2022b, S. 4, 2022a, S. 69) – in die Excel-tabelle aufgenommen und anhand der Kriterien *komplexe Prozesse und Systeme* sowie *soziotechnische Transformationsprozesse* verschlagwortet.

3.5 Analyse und Typenbildung

Das in Form elementarer Bestandteile aufbereitete Datenmaterial ist der Ausgangspunkt für die Auswertung des Forschungsstands. Dazu wurden die vorläufig strukturierten Ergebnisse analysiert und in Anlehnung an die von Kluge (2000b, 2000a, 1999) vorgeschlagene Technik Kompetenztypen gebildet. Diese Kompetenztypen bilden (in Abgrenzung zu den aus dem Rohdatensatz extrahierten Elemente) als Transferkompetenzelemente (im Folgenden Kompetenzelemente) die Grundlage der folgenden Toolentwicklung sowie das theoretische Gerüst der quantitativen Studien.

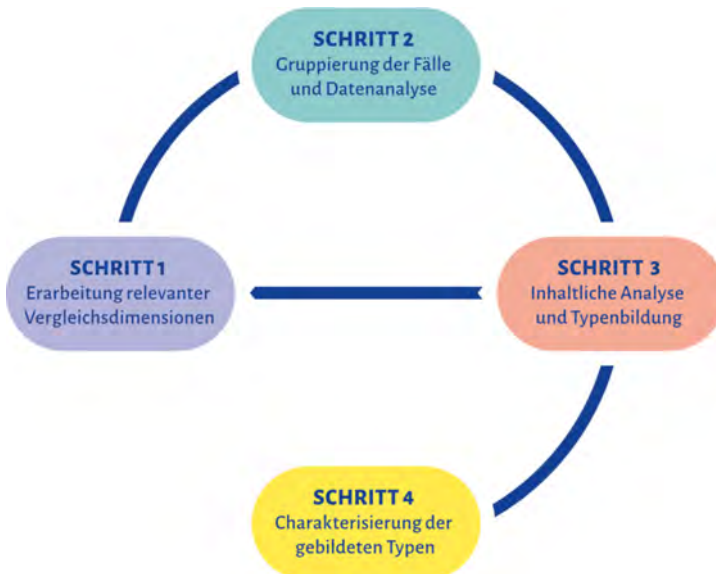
Abbildung 16: Schrittabfolge der qualitativen Inhaltsanalyse zur Auswertung des Forschungsstands



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Gläser und Laudel (2009, S. 200)

Bereits die vorhergehenden Schritte der Anwendung eines kategorienbasierten Suchrasters auf den Textkorpus und der Extraktion relevanter Informationen beinhalten notwendig interpretativ-auswertende Anteile. Das verleiht diesen Schritten einen prä-analytischen Charakter. Die eigentliche Analyse und die Typenbildung erfolgten wiederum in vier Schritten. Die Analyse (Schritt 2 und 3) betraf die inhaltlichen Merkmalsausprägungen der aufbereiteten Daten auf der Grundlage zuvor erarbeiteter Vergleichsdimensionen (Schritt 1). Im Gruppierungsprozess wurden die Merkmale hinsichtlich kausaladäquater und sinnadäquater Kombinationen der im Datenkorpus enthaltenen Merkmalsausprägungen analysiert (Kluge 2000b, S. 2). Das Ziel bestand in der Reduktion der empirischen Vielfalt und bemaß sich an dem Material selbst. Kein äußerlicher Maßstab, sondern das Optimum interner Homogenität auf der Ebene der individuellen Typen einerseits sowie externer Heterogenität auf der Ebene der Typologie andererseits bestimmten den Abstraktions- bzw. Konkretionsgrad des Ergebnisses (Kluge 1999, S. 26–31). So wurden Typen generiert, die möglichst gleichartig sind und sich dabei maximal von anderen Typen unterscheiden. Für diese Arbeit folgt, dass Kompetenzelemente möglichst in sich geschlossene Geltungsbereiche haben und sich zugleich von anderen Kompetenzelementen abheben. Abschließend wurden die so generierten Kompetenzelemente beschrieben (Schritt 4).

Abbildung 17: Empirisch begründete Typenbildung in vier Schritten



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Kluge (2000b, S. 4–9, 1999, S. 260–283)

Der erste Schritt der Typenbildung, die Erarbeitung von relevanten Vergleichsdimensionen, ging von der Forschungsfrage aus, aus welchen Kompetenzelementen sich Transferkompetenz zusammensetzt. Damit wurden hinsichtlich der Erhebung und Auswertung des Forschungsstands wegweisende Weichen gestellt und in Einklang mit

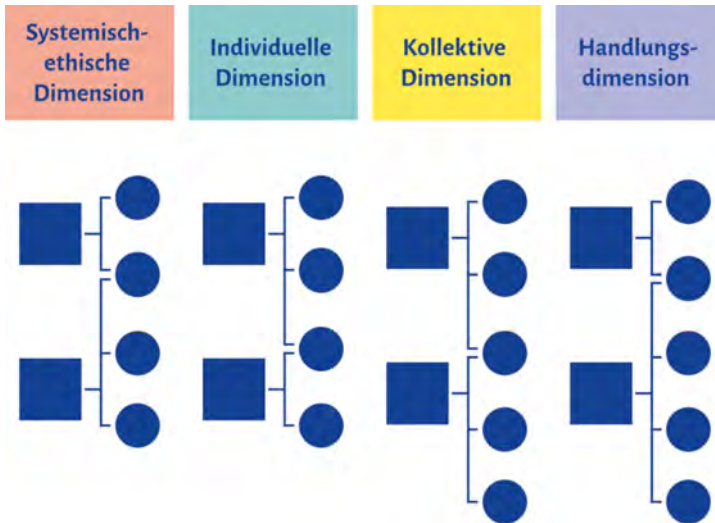
theoretischem Vorwissen gebracht (Kluge 1999, S. 219, 266). Die komplexeren Vergleichsdimensionen ergaben sich anhand bestimmter einfacher Merkmale, die es erlaubten, die Ähnlichkeiten und Unterschiede der extrahierten Daten zu erfassen.

Eine Typologie ergibt nur Sinn, wenn sich die einzelnen Typen in gemeinsamen Merkmalen (durch differierende Merkmalsausprägungen) unterscheiden. Es müssen also Dimensionen gefunden werden, in denen sich (a) die Elemente eines Typus nur wenig unterscheiden (interne Homogenität) und in denen sich (b) die Elemente verschiedener Typen maximal unterscheiden (externe Heterogenität) (Kluge 1999, S. 264).

Konkret ging es um die Erfassung von Kompetenzen für Transferhandeln in Abgrenzung von bloßem Wissen, Qualifikationen oder Fertigkeiten. Dafür mussten die berücksichtigten Kompetenzen in einem spezifischen Verhältnis zu dem dieser Arbeit zugrunde liegenden Kompetenzverständnis stehen, indem sie formal anschlussfähig sind und inhaltlich einen Bezug zu den einschlägigen Prozessen aufweisen, also beispielsweise auf die Bewältigung komplexer Herausforderungen Bezug nehmen. Es handelt sich dabei um eine thematische Indexierung (Müller 2018, S. 158; Kuckartz 2010, S. 73–92). Dieses Vorgehen ist zwar grundsätzlich offen, geht aber weniger explorativ vor, als dies bei der Auswertung von Interviews der Fall ist. Das ist dem Ausgangsmaterial geschuldet. Dennoch lässt sich die Methode, wie sich im zweiten Schritt zeigen wird, gewinnbringend für die Reduktion einer Vielzahl verschiedener Kompetenzen auf relevante Typen anwenden.

Im zweiten Schritt wurden die extrahierten Daten gruppiert und analysiert. Mit einem *divisiven Verfahren*, bei dem eine Menge sukzessive in bestimmte Gruppen unterschieden wird, wurden thematische Cluster gebildet. Dazu wurde von der Grundgesamtheit der extrahierten Daten ausgegangen und diese anhand einzelner Merkmale nach inhaltlichen Kriterien so gruppiert, dass diejenigen ein Cluster bilden, die sich jeweils am stärksten ähneln. Ähnlich sind solche Kompetenzen, die entweder inhaltlich übereinstimmen oder eine möglichst geringe Differenz aufweisen (Kluge 1999, S. 270–271). Im schrittweisen Vorgehen bilden sich Cluster, die trotz ihrer Unterscheidungen Schnittmengen aufweisen können. Diese Gruppierung und die Analyse wurden mit MS Excel dokumentiert und auf einem digitalen Whiteboard (Miro-Board) visualisiert.

Abbildung 18: Stilisierte Gruppierung relevanter Kompetenzbestandteile anhand inhaltlicher Merkmale und Vergleichsdimensionen zur Veranschaulichung des Prozesses



Auf dieser Grundlage wurden im dritten Schritt bestehende Sinnzusammenhänge analysiert und Typen gebildet. Dabei war handlungsleitend, die Kompetenzelemente anhand ihrer inhaltlichen Sinnzusammenhänge zu begreifen (Kluge 2000b, S. 5). Zunächst erprobte strukturierende Kategorien wie die Unterscheidung zwischen *systemisch-ethischer Dimension*, *individueller Dimension*, *kollektiver Dimension* und *Handlungsdimension* – wie in Abbildung 18 veranschaulicht – wurden wieder verworfen, weil sie nicht zu einem vertieften Verständnis führten und der erhoffte strukturierende Effekt ausblieb. Stattdessen hat sich die von Barton und Lazarsfeld (1979) vorgeschlagene Reduktion nach forschungspragmatischen Gesichtspunkten bewährt. Ausschlaggebend ist dabei die theoretisch begründete Ausrichtung auf die Forschungsfragen nach inhaltlichen Kriterien (Fleiß 2010, S. 6; Lazarsfeld 2007, S. 353–368, 1937, S. 128). Wenn also Typen »aus einer Kombination von Merkmalen bestehen und zwischen diesen Merkmalen inhaltliche Sinnzusammenhänge existieren, werden die bisher ermittelten Gruppen zu Typen, wenn Sinnzusammenhänge zwischen den relevanten Merkmalen ermittelt werden können« (Kluge 1999, S. 279). Für die Analyse von Kompetenzen eignen sich klassifizierende Merkmale. Ein illustratives Beispiel ist die Religionszugehörigkeit, die weder ordinal noch metrisch differenziert ist, sondern von einer Gleichwertigkeit der Antworten ausgeht (Fleiß 2010, S. 5). Hinsichtlich der Kompetenzelemente sind die einzelnen Merkmale nicht in allen Fällen so eindeutig diskriminiert wie im Fall der Religionszugehörigkeit, so dass an dieser Stelle der Analyse subjektive Einschätzungen zur Geltung kommen. An einem konkreten Fall zeigt sich die fehlende Trennschärfe. Unter Systemkompetenz verstehen Wiek et al. (2011, S. 207)

the ability to collectively analyze complex systems across different domains (society, environment, economy etc.) and across different scales (local to global), thereby con-

sidering cascading effects, inertia, feedback loops and other systemic features related to sustainability issues and sustainability problem-solving frameworks.

Wenngleich Wiek et al. selbst eine Einordnung als Systemkompetenz vorschlagen, sind hier zahlreiche Elemente zu berücksichtigen, die jeweils Gegenstand der Analyse sind und entsprechend gruppiert werden. Das Zitat führt eine Fähigkeit an, komplexe Systeme in Gruppen zu analysieren und dabei mit externen Stakeholder:innen unter Einbezug unterschiedlicher Wissensressourcen zusammenzuarbeiten, Effekte zu antizipieren, iterativ vorzugehen und ethische Aspekte zu bedenken. Daraus ergeben sich die folgenden Merkmale mit den korrespondierenden Typen, denen sie am Ende der Analyse zugeordnet wurden.

Tabelle 5: Kompetenzelemente von Systemkompetenz

Klassifizierendes Merkmal	Gruppe bzw. Kompetenztyp
Kollektive Zusammenarbeit	Teamfähigkeit
Analyse	Kritisches Denken
Komplexität	Umgang mit Komplexität
Systemverständnis	Handeln in Systemen
Einbezug verschiedener Sektoren	Umgang mit Diversität
Geltungsbereich (von lokal bis global)	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen
Effekte und Beharrungsvermögen abschätzen	Agilität
Nachhaltigkeit	Handeln nach ethischen Grundsätzen
Problemlösung innerhalb eines Rahmens	Kreativität

Quelle: nach Wiek et al. (2011) und nach den zugehörigen Typen

Diesem Vorgehen folgend wurde der Datenkorpus analysiert, um zunächst inhaltliche Typen zu bilden, die dann durch die Reduktion des Merkmalsraums verdichtet wurden. Im Ergebnis haben sich 14 Typen herausgebildet, die im abschließenden Schritt charakterisiert wurden.

Für den vierten und letzten Schritt der Typenbildung, die Charakterisierung der Typen, ist es zunächst wichtig, über die Art des gebildeten Typs Rechenschaft abzulegen. Viele der in der empirischen Sozialforschung gängigen Typen kommen hier aufgrund des andersartigen Datenmaterials nicht in Frage. So scheiden beispielsweise Realtypen aus, denen empirische Regelmäßigkeiten und Zusammenhänge zugrunde liegen. Ebenso finden Extrem- und Durchschnittstypen, die aus statistischen Verteilungen abgeleitet werden, keine Berücksichtigung. Existentielle Typen, die von der subjektiven Wahrnehmung der Befragten ausgehen, sowie Prototypen, die einen Typ exemplarisch an einem Fall darstellen, sind hier nicht einschlägig. Stattdessen handelt es sich bei den hier gebildeten Typen um *konstruierte Typen* als Weiterentwicklung des Weber’schen Idealtyps

(Becker 1968, S. 107–108; Weber 1922). Als Idealtypen verweisen die Kompetenzelemente auf eine Idee oder eine Utopie, die in der Empirie keine unmittelbare Entsprechung haben. Allerdings erlauben sie, bestimmte Aspekte und Eigenarten auf eine pragmatische Weise anschaulich und damit verständlich zu machen. Das ist ihre heuristische Funktion (Weber 1922, S. 190). Idealtypen werden gebildet, indem bestimmte Aspekte oder Eigenarten isoliert und überspitzt werden (Kluge 1999, S. 62). Damit sind sie das Resultat einer Konstruktion. Weil dieses Verständnis sowohl theoretische als auch empirische Anteile umfasst, sprechen Becker (1968) und McKinney (1966) von konstruierten Typen (*constructive types*). Konstruierte Typen zeichnen sich dadurch aus, dass sie von Forschenden im Sinne ihres Erkenntnisinteresses gebildet werden. Dazu beziehen sie ihr Vorwissen ein und führen es mit dem Datenmaterial zusammen (McKinney 1966, S. 24–26). Für die vorliegende Arbeit heißt das, dass in die Typenbildung Vorwissen und theoretische Überlegungen eingeflossen sind und die Typen mit dem Ziel gebildet wurden, Kompetenzelemente für kollaboratives Transferhandeln aufzuzeigen. Dabei fasst jeder Typ Aspekte aus der Literatur ideal zusammen, gründet aber zugleich auf beschreibbaren Merkmalen. Zitiert sind jeweils die Passagen, die besonders pointiert den Inhalt wiedergeben.

Im Folgenden werden die 14 Kompetenzelemente beschrieben, wie sie sich aus der Auswertung des Forschungsstands und der zugrunde gelegten Literatur ergeben haben. Die Charakterisierung der Typen wurde in einem weiteren Schritt als *Kompetenzrad* illustriert. Dabei handelt es sich um ein Tool, das die Ergebnisse der Typenbildung zusammenführt. Außerdem informieren die 14 Kompetenzelemente die weiterführenden Studien. Sie bilden die Grundlage für die quantitativen Sozialforschungen sowie die abschließende Evaluation der prototypischen Lehre für Transfer.

3.5.1 Agilität

Agilität zeichnet Personen aus, die ihr Verhalten und ihre Erwartungen sowie Prozesse und Strukturen flexibel und zeitnah an neue Rahmenbedingungen anpassen können und auf Veränderungen proaktiv, antizipativ und initiativ reagieren können, indem sie verteiltes Wissen nutzen und sich und ihr Verhalten kontinuierlich anpassen (Brückner und Ameln 2016, S. 383; Wannke et al. 2012, S. 132).

3.5.2 Umgang mit Komplexität

Umgang mit Komplexität bezeichnet das Vermögen, in Situationen mit einer unbekannten Vielzahl von Faktoren – und einer dynamischen Wechselwirkung zwischen diesen Faktoren – relevante Zusammenhänge und Muster zu erkennen und zu verstehen, um das eigene Handeln daran auszurichten (Rieckmann 2011, S. 55, 2010, S. 167).

3.5.3 Handeln in Systemen

Handeln in Systemen bezeichnet die Fähigkeit, Handlungen und Prozesse in komplexen personalen, sozialen und technischen Systemen zu planen und umzusetzen. Dafür notwendige Voraussetzungen sind das Erkennen und Verstehen von Abhängigkeiten zwischen Systemteilen oder -elementen sowie der Systemgrenzen. Konkret wird damit die

Fähigkeit beschrieben, das eigene Handeln in einen größeren Zusammenhang zu stellen, um notwendige Bedingungen zu identifizieren und mögliche Folgen abzuschätzen (Ehlers 2020, S. 83–84).

3.5.4 Handeln nach ethischen Grundsätzen

Handeln nach ethischen Grundsätzen beschreibt die Kenntnis und das Verständnis von ethischen Bewertungskriterien sowie das Vermögen, ethische Positionen zu identifizieren, und die Fähigkeit, das eigene Handeln in der Abwägung von Anwendungsbedingungen, Normen, Interessen und Konsequenzen auf die Realisierung eines individuellen oder gesellschaftlichen Werts auszurichten (Ehlers 2020, S. 79; Ruesch-Schweizer 2019, S. 114; Kulju et al. 2016, S. 409; Wiek et al. 2011, S. 209). Konkret wird damit die Fähigkeit beschrieben, Werte und Normen zu erkennen, zu bewerten und das eigene Handeln unter Berücksichtigung des jeweiligen Kontexts an diesen Werten und Normen auszurichten und dies begründen zu können.

3.5.5 Kritisches Denken

Kritisches Denken beschreibt die Fähigkeit, Sachverhalte anhand ihrer wesentlichen Bestandteile vor dem Hintergrund gegebener Quellen und möglicher Alternativen auf der Grundlage allgemeiner Standards der Rationalität (vernünftig) zu beurteilen (Pfister 2020, S. 13–14). Konkret wird beim kritischen Denken vermeintlich Selbstverständliches hinterfragt und bewertet.

3.5.6 Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen

Emotionen erkennen und andere Perspektiven einnehmen bezeichnet die Fähigkeit, Emotionen bei sich und anderen wahrzunehmen und einzuschätzen sowie im professionellen Zusammenhang auf der Grundlage unterschiedlicher Verhaltensweisen und Anreize zu steuern. Dies umfasst auch die Fähigkeit, sich in andere Personen oder Perspektiven zu versetzen (Taimur und Ross 2023, S. 395; Böhm und Weißköppel 2022, S. 83; Fernández-Pérez et al. 2019, S. 286; de Haan 2008, S. 35; Mayer et al. 2004, S. 197). Konkret geht es hierbei darum, die Gefühlslage und Einstellungen anderer einzuschätzen und so anzusprechen, dass sie auf ein gemeinsames Ziel ausgerichtet werden können. Dabei spielt sowohl das Verständnis einer anderen Perspektive als auch die adäquate Ansprache eine Rolle.

3.5.7 Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen

Handlungsoptionen erkennen, beschreiben und Prozesse entsprechend gestalten beschreibt die Fähigkeit, in einem Prozess Möglichkeiten und Hürden des eigenen Handelns sowie die Grenzen des Handlungsfelds zu erkennen und daraus Schritte für einen zielgerichteten, eigenen Beitrag abzuleiten und gestaltend in einen Prozess einzubringen (Sass et al. 2020, S. 297–300; Ehlers 2020, S. 89–90; O'Brien und Robertson 2009, S. 376).

3.5.8 Reflexion des eigenen Handelns

Reflexion des eigenen Handelns beschreibt die Bereitschaft und Fähigkeit, sich selbst und das eigene Handeln kritisch zu hinterfragen, den Einsatz eigener Ressourcen zu verwalten und zu steuern, zugrunde liegende Verhaltens-, Denk- und Wertesysteme zu erkennen und dazu in Beziehung zu setzen. In einem erweiternden Schritt schließt die Reflexionsfähigkeit auch das Handeln anderer Personen ein (Ehlers 2020, S. 72–73; Künzli David 2007, S. 35; Wildt 2006, S. 8). Konkret wird damit die Fähigkeit beschrieben, Handlungen in ihrem Kontext zu betrachten und die zugrunde liegenden Einflussfaktoren zu erkennen und bewerten zu können. Im Gegensatz dazu steht ein routiniertes Handeln oder solches unter Anleitung.

3.5.9 Kreativität

Kreativität bezeichnet die Fähigkeit, Ideen zu generieren, auszugestalten und umzusetzen, um unkonventionelle, neuartige und passgenaue Lösungen zu finden (Cruz et al. 2020, S. 738; Wannke et al. 2012, S. 132). Konkret geht es darum, dass neuartige Herausforderungen entsprechende Lösungen erfordern. Um diese zu finden, bedarf es Aufgeschlossenheit gegenüber unkonventionellen Methoden und Ansätzen sowie der Fähigkeit, Ideen zu entwickeln.

3.5.10 Affinität zu Herausforderungen

Affinität zu Herausforderungen beschreibt die Einstellung, die Personen gegenüber kognitiv anspruchsvollen Aufgaben und Situationen ohne ersichtliche Strategie zum Umgang damit aufweisen (Shute et al. 2016, S. 106). Konkret geht es darum, ob Situationen und Aufgaben, die als Herausforderung wahrgenommen werden, eher gemieden werden oder ob sie als Chance, etwas Neues zu lernen oder auszuprobieren, gesehen werden.

3.5.11 Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen

Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen bezeichnet die Fähigkeit, Vieldeutigkeit oder Heterogenität zu erkennen und zu verstehen sowie in Situationen, in denen Gefühle von Unsicherheit oder Überforderung auftreten, eigenständig Prioritäten setzen zu können und das eigene Handeln daran auszurichten (Böhm und Weißköppel 2022, S. 83; Ehlers 2020, S. 77–78; Rieckmann 2011, S. 53–54). Konkret beschreibt dies die Fähigkeit, widersprüchliche oder unklare Informationslagen zu sondieren und Elemente zu priorisieren, um das eigene Handeln auf ein Ziel auszurichten.

3.5.12 Teamfähigkeit

Teamfähigkeit bezeichnet die Fähigkeit, Zusammenarbeit über mögliche Differenzen hinweg zu gestalten und dabei in Präsenz oder medial vermittelt auch zwischen Organisationen Vertrauen aufzubauen und effektiv zu kommunizieren (Ehlers 2020, S. 90–91; Bennett et al. 2019, S. 2–3).

3.5.13 Umgang mit Diversität

Umgang mit Diversität beschreibt die Wertschätzung von Vielfalt und die Fähigkeit, Gemeinsamkeiten in fachlicher, kultureller oder persönlicher Vielfalt (z.B. Ziele oder Werte) zu erkennen und in einem kommunikativ-sozialen Prozess gemeinsamem Handeln zugrunde zu legen (Bennett et al. 2019, S. 3; Davies et al. 2011, S. 9; Reich und Reich 2006, S. 54). Hierbei geht es um die Fähigkeit, aus Verschiedenartigkeit und Diversität Impulse auf ein geteiltes Ziel auszurichten, indem in einem sensiblen Kommunikationsprozess eine Gemeinschaft gestiftet wird.

3.5.14 Motivation zum Lernen

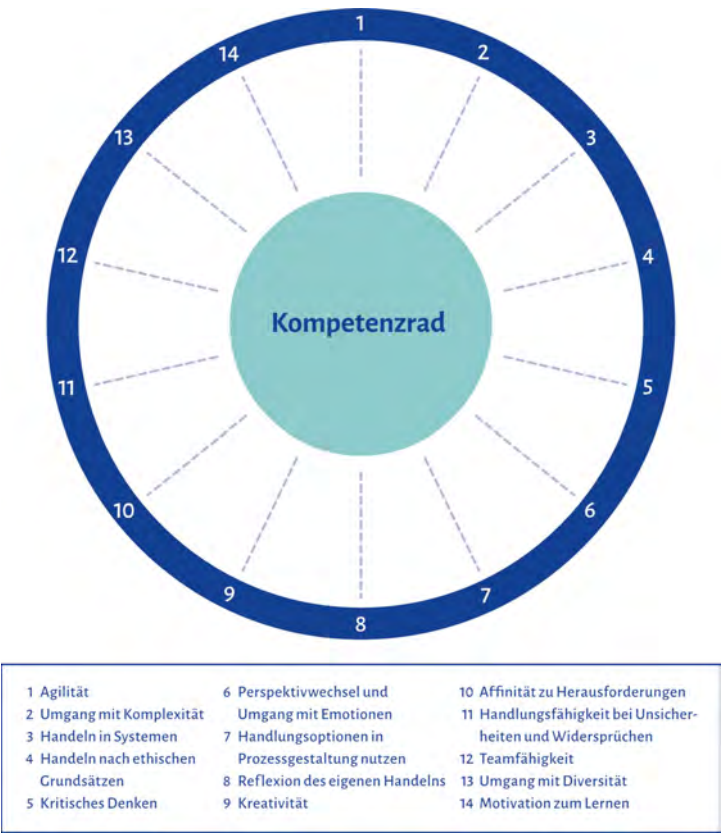
Motivation zum Lernen beschreibt die persönliche Einstellung eines Individuums, sich neue Kenntnisse anzueignen, bestehendes Wissen zu vertiefen und Fertigkeiten sowie Einstellungen weiterzuentwickeln. Im Zentrum steht dabei die Bereitschaft, den eigenen Lernprozess zu steuern und die dafür notwendigen Ressourcen und sozialen Prozesse zu aktivieren (Cruz et al. 2020, S. 737; Ehlers 2020, S. 64–65; Mandl und Krause 2001, S. 10). Konkret geht es um die Bereitschaft, sich intentional Neues anzueignen und bestehendes Wissen und Können auszubauen sowie Voraussetzungen dafür zu schaffen.

3.6 Überführung und Entwicklung eines Werkzeugs: Kompetenzrad für missionsorientierten Transfer und Innovation

Die Auswertung des Forschungsstands und die Ergebnisse der Typenbildung wurden in ein Werkzeug bzw. Tool überführt. Das *Kompetenzrad für missionsorientierten Transfer und Innovation* dient der Illustration von Transferkompetenz. Da die verschiedenen Kompetenzelemente individuell adressiert werden können, lassen sich spezifische Kompetenzprofile erstellen und miteinander vergleichen. Damit unterstützt das *Kompetenzrad* Akteur:innen dabei, eigene Stärken und Schwächen zu identifizieren sowie Bedarfe zu erheben. Sie können es einsetzen, um sich mit anderen Stakeholder:innen ein gemeinsames Verständnis zu erarbeiten und eine geteilte Sprache zu finden. Darüber hinaus können sie mit Hilfe des Tools ihr eigenes Profil direkt mit den Profilen weiterer, an einer Kollaboration beteiligter Stakeholder:innen vergleichen, um beispielsweise Aufgabenschwerpunkte entsprechend zu setzen oder passgenaue Weiterbildungen aufzusetzen (Johannsen 2022c, S. 365).

Die 14 Kompetenzelemente des *Kompetenzrads* basieren auf der Typenbildung des vorhergehenden Kapitels. Ihnen liegt die jeweilige literaturbasierte Charakterisierung zugrunde. Da es sich dabei um Kompetenz handelt, die nach dem oben geschilderten Kompetenzverständnis auf eine zugrunde liegende Disposition verweist und nicht direkt zugänglich ist, wurde sie anhand der Kompetenzelemente operationalisiert. Diese Operationalisierung wird im folgenden Kapitel im Rahmen der Fragebogenentwicklung geschildert und dient in Kapitel 8 als Hintergrund der Überlegungen für prototypische Lehrentwicklung auf der Grundlage eines Kompetenzrasters für Transfer.

Abbildung 19: Kompetenzrad für missions- und innovationsorientierten Wissens- und Technologietransfer



4. Methodisches Vorgehen der quantitativen Sozialforschung

Die Auswertung des Forschungsstands zu transferrelevanten Kompetenzen in den erweiterten Handlungsfeldern Forschung, Innovation und Missionsorientierung resultierte in der Beschreibung 14 unterschiedlicher Kompetenzelemente, aus denen sich Transferkompetenz zusammensetzt. Dabei liegt ein weiter Begriff von Transfer zugrunde, der auf die kollaborative Wissensgenese im Zusammenspiel unterschiedlicher Akteur:innen abhebt. Die aus der Literatur gewonnenen Kompetenzelemente dienen für die weitere Forschung als begründete Hypothese, die sich nun an der Empirie messen lassen muss. Mit Methoden der quantitativen Sozialforschung werden die Hypothesen in der industriellen Forschungspraxis im Ingenieurwesen in Deutschland sowie in unterschiedlichen Disziplinen im Wissenschaftssystem validiert und die Relevanz der Kompetenzelemente wird erhoben. Bei dieser Untersuchung stehen die Einschätzung der Relevanz durch Führungskräfte in der Industrie sowie die Selbsteinschätzung von Wissenschaftler:innen im Zentrum. Quantitative Erhebungen generieren Daten, mit denen der Forschungsgegenstand umfassend beschrieben werden kann (Stein 2019, S. 126). Die hohe Relevanz der gebildeten Typen bzw. Kompetenzelemente leitet sich aus der Auswertung des Forschungsstands ab. Nun werden die Ergebnisse validiert und ihre Relevanz für die Praxis aufgezeigt. Damit folgt das Forschungsdesign einem bewährten Aufbau: Identifikation der Forschungsinteressen, Theorie- und Hypothesenbildung, empirische Erhebung sowie Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse (Reinecke 2019, S. 718; Raithel 2008, S. 26–32).

In diesem Kapitel wird zunächst auf die Fragestellung eingegangen, die den Studien I und II in dieser Arbeit zugrunde liegt. In diesem Zusammenhang werden das Forschungsdesign und die Wahl quantitativer Methoden der empirischen Sozialforschung begründet. Danach wird die Hypothesenbildung auf der Grundlage der diesem Kapitel vorangestellten Ausführungen nachgezeichnet und darlegt, wie diese für das gewählte Forschungsdesign operationalisiert wurden. Die Operationalisierung und die Fragebogenkonstruktion schlagen die Brücke zwischen den vorangestellten theoretischen Überlegungen und den 14 Kompetenzelementen sowie den empirischen Studien. Abschie-

ßend wird auf die Auswahl der Stichprobe eingegangen und das Verhältnis der beiden Studien zueinander dargelegt.

4.1 Fragestellung und methodische Grundlegung

Um vom allgemeinen Forschungsinteresse zu spezifischen Forschungsfragen zu kommen, folgt über die Auswertung des Forschungsstands die Annäherung an die Frage, aus welchen Elementen sich Transferkompetenz in missions- und innovationsorientierten Kollaborationen zusammensetzt. Wie Kapitel 3.2 zeigt, verhindert die spezifische Beschaffenheit von Kompetenzen einen unmittelbaren Zugriff auf die Tiefenstruktur als Disposition oder Potential. Aus dem in Abbildung 14 dargestellten *Eisbergmodell* im Anschluss an Meyer (2007, S. 147) folgt, dass eine wissenschaftlich belastbare Beschreibung sich stets auf die beschreibbare Performanz beziehen muss, die an der Oberfläche, d. h. als Handeln, sichtbar wird (Sauter und Staudt 2016, S. 28). Zudem muss berücksichtigt werden, dass es sich bei den Zielgruppen aus Industrie und Wissenschaft um Personen handelt, die über eingeschränkte zeitliche Ressourcen und wenig Bereitschaft für langwierige Erhebungen verfügen. Dieser Umstand ist in das Forschungsdesign eingeflossen. Nicht realisierbar waren deswegen aufwändige Untersuchungen, wie sie in der psychologischen Kompetenzforschung etwa von Kaslow et al. (2009) oder Lichtenberg et al. (2007) durchgeführt wurden. Aus forschungspragmatischen Gründen und da für die Zielstellung dieser Arbeit eine breite Deskription der Bedarfe und Vermögen in den Sektoren Industrie respektive Wissenschaften hinreichend ist, wurde eine quantitative Erhebung durchgeführt. Sie erlaubt es, mit einer großen Stichprobe belastbare Aussagen zu treffen. Damit wird das Ziel dieser Arbeit erreicht, Bedarfe in der forschenden Industrie auf der einen Seite und selbsteingeschätzte Kompetenzprofile in den Wissenschaften auf der anderen Seite gegenüberzustellen, um daraus Befähigungsbedarfe für kompetenzorientierte Lehre im Themenfeld Transfer abzuleiten und in passgenaue Lehrangebote zu überführen.

Den methodologischen Ausführungen liegt die Frage zugrunde, ob Transferkompetenz, wie sie aus der Literatur abgeleitet wurde, den Bedarfen in der Praxis entspricht. Damit sollen die Kompetenzelemente, wie sie im Kapitel 3.5 als Typen eingeführt wurden, validiert werden. In einem weiteren Schritt wird der Frage nachgegangen, wie Wissenschaftler:innen ihre eigene Transferkompetenz einschätzen. In einem dritten Schritt lassen sich die beiden Datensätze vergleichen. Die Fragestellungen lauten entsprechend:

Beschreibt Transferkompetenz die Bedarfe in der Praxis zutreffend?

Über welche transferrelevanten Kompetenzen verfügen Wissenschaftler:innen?

Gibt es Unterschiede zwischen den Anforderungen in der Praxis und der Selbsteinschätzung von Wissenschaftler:innen hinsichtlich der Transferkompetenz?

Um diese Fragen zu beantworten, wird Transferkompetenz in 14 Kompetenzelemente und diese wiederum werden in inhaltliche Merkmale unterteilt. Für das Forschungsde-

sign ist zunächst zu klären, wie die Kompetenzelemente für die quantitative Sozialforschung operationalisiert werden können. Nur dann lassen sich die Hypothesen empirisch überprüfen und Daten für die Auswertung generieren. Dazu wird in Kapitel 4.3 auf die Fragebogenkonstruktion eingegangen und aufgezeigt, wie sich die operationalisierten Kompetenzelemente in entsprechende Fragen (*Items*) überführen lassen, um Transferkompetenz zu erheben. Abschließend gilt es, die Stichprobe begründet einzugrenzen. Erst dann kann in der Feldphase mit der Datenerhebung begonnen werden.

4.2 Hypothesenbildung und Operationalisierung

Forschungsfragen sind maßgeblich für das Forschungsdesign. Um sie im Rahmen der Studien mittels Methoden der quantitativen Sozialforschung zu beantworten, werden sie in überprüfbare Hypothesen überführt und in einem weiteren Schritt operationalisiert (Burzan 2019, S. 1418). Die Ausgangshypothese lautet:

Die sich aus 14 Kompetenzelementen zusammensetzende Transferkompetenz beschreibt einen realen Bedarf in auf Innovationen ausgerichteten, forschenden Unternehmen im Ingenieurwesen.

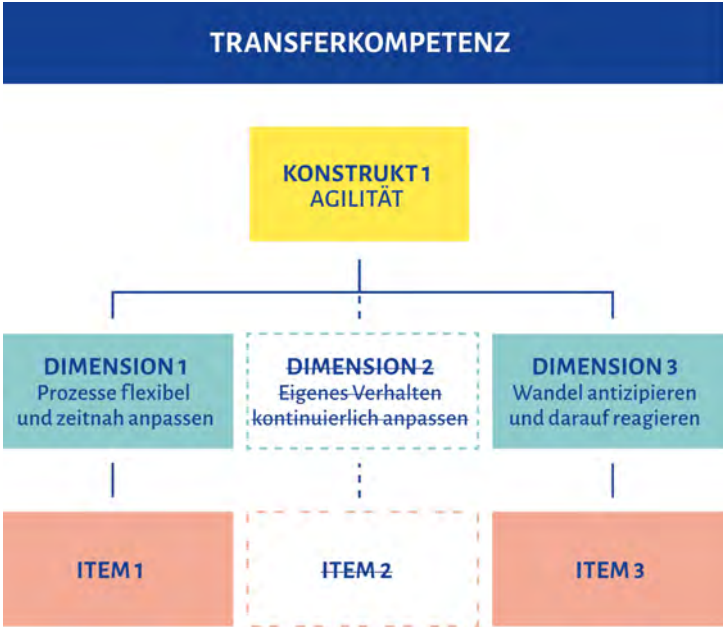
Diese Hypothese liegt der ersten Studien (Kapitel 5) zugrunde. Um sie zu prüfen, wird die Relevanz der Kompetenzelemente erhoben. Bestätigt wird die Hypothese durch ein hohes Relevanzniveau. Die Ergebnisse dienen zudem als Referenz für die Überprüfung der zweiten Hypothese. Hier werden die Ergebnisse als Maßstab angelegt, um die Bedarfe (in der Industrie) mit den Kompetenzen von Wissenschaftler:innen zu vergleichen. Sie lautet:

Es gibt eine Diskrepanz zwischen den Transferkompetenzbedarfen in der (privatwirtschaftlichen) Forschungspraxis und der Transferkompetenz, die im Rahmen wissenschaftlicher Tätigkeiten ausgebildet wird.

In den zwei Studien werden Daten erhoben, um diese Hypothesen zu überprüfen. Dazu müssen die aus der Literatur gewonnenen Kompetenzelemente operationalisiert werden, indem sie in messbare Indikatoren überführt werden (Raithel 2008, S. 36). Bei der Operationalisierung wurde in dieser Arbeit so vorgegangen, dass für jedes der 14 Kompetenzelemente die wesentlichen inhaltlichen Bestimmungen auf der Grundlage der in Kapitel 3.5 gegebenen Definitionen herausgearbeitet und in eine Tabelle übertragen wurden (Stein 2019, S. 127–128). Für jedes Kompetenzelement wurden drei Dimensionen bestimmt, die den dargelegten Merkmalen entsprechen. Sie mussten aus forschungspragmatischen Gründen in iterativen Schleifen auf zwei Dimensionen reduziert werden. Nur so ließ sich gewährleisten, dass die Länge des Fragebogens in einem akzeptablen Verhältnis zur erwartbaren Abbruchquote steht. Dazu wurden wiederholt Gespräche mit Expert:innen von der *forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH* geführt. Wie sich die Reduktion auf die Aussagekraft der Forschung auswirkt, wird in Kapitel 7.3 diskutiert.

Gegen mehrdimensionale Konstrukte werden in der Literatur zwar verschiedene Argumente angeführt (Giere et al. 2006, S. 679), beispielsweise dass damit die zugrunde liegenden theoretischen Bezüge unscharf würden (Johns 1998, S. 456). Für die Überprüfung der forschungsleitenden Hypothesen wird allerdings davon ausgegangen, dass die verwendeten Skalen jeweils eine Eigenschaft mit einer Variable erfassen (Latcheva und Davidov 2019, S. 902–903; Döring und Bortz 2016, S. 265). Das ist mit einem deskriptiven Datensatz möglich. Darum werden diese Einwände nicht weiter thematisiert, sondern es wird nun gezeigt, wie der übergeordnete Begriff *Transferkompetenz* und seine Bestandteile, die Kompetenzelemente, als *Konstrukte* mit den zugeordneten Merkmalen als *Dimensionen* operationalisiert wurden. Jede Dimension wird dann durch ein *Item* abgebildet, auf das im folgenden Kapitel zur Fragebogenkonstruktion näher eingegangen wird. Die folgende Abbildung 20 stellt den Prozess am Beispiel von *Agilität* dar:

Abbildung 20: Operationalisierung der Kompetenzelemente am Beispiel von *Agilität*



Übergeordnet ist *Transferkompetenz*. Sie soll anhand der 14 Kompetenzelemente erhoben werden. Jedes Kompetenzelement wird dazu als eigenständiges *Konstrukt* gefasst, dass sich über seine spezifischen Merkmale inhaltlich bestimmt. Diese Merkmale werden als *Dimension* gefasst. Für das Kompetenzelement *Agilität* (Konstrukt 1) sind das die drei Dimensionen (1) *Prozesse flexibel und zeitnah anpassen*, (2) *Eigenes Verhalten kontinuierlich anpassen* und (3) *Wandel antizipieren und daraufreagieren*. Die zweite Dimension ist gestrichelt dargestellt, weil diese – in der forschungspragmatisch begründeten Reduktion auf zwei Dimensionen – aufgrund der partiellen inhaltlichen Überschneidung mit den Dimensionen 1 und 3 gestrichen werden musste. Ausschlaggebend für die Streichungen

sind für alle Dimensionen inhaltliche Kriterien. Es wurde also für jedes Konstrukt jeweils die Dimension gestrichen, mit deren Wegfall das Wesen des jeweiligen Kompetenzelements am wenigsten beeinträchtigt ist. Maßgeblich ist eine hohe Aussagekraft oder Korrespondenz (Burzan 2019, S. 1417). Anschließend wurde jede Dimension in ein literaturbasiertes Item überführt. Auf die Darstellung von Indikatoren konnte verzichtet werden, weil diese jeweils durch nur ein Item repräsentiert würden und somit redundant wären. Darauf wird im folgenden Kapitel zurückzukommen sein.

Das Vorgehen war für alle 14 Kompetenzelemente identisch. Aus der Definition wurden anhand der Merkmale drei Dimensionen herausgearbeitet. In einem weiteren Schritt wurden diese drei Dimensionen auf zwei reduziert. Tabelle 6 zeigt die Dimensionen und die vorgenommenen Reduktionen für alle 14 Kompetenzelemente auf:

Tabelle 6: Operationalisierung der Kompetenzelemente (Konstrukte) nach Merkmalen (Dimensionen)

Nr.	Kompetenzelement	Dimension 1	Dimension 2	Dimension 3
1	Agilität	Prozesse flexibel und zeitnah anpassen	Eigenes Verhalten kontinuierlich anpassen	Wandel antizipieren und darauf reagieren
2	Umgang mit Komplexität	Muster erkennen	Handeln auf relevante Faktoren ausrichten	Schlüsselfaktoren erkennen
3	Handeln in Systemen	Abhängigkeiten zwischen Systemteilen erkennen	Ausrichten an externen Vorgaben/verschiedene teilsystemische Voraussetzungen vereinbaren (z.B. techn. und soziale)	Eigenes Handeln in einen größeren Zusammenhang stellen
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	Begründung für das eigene Handeln anführen	Identifizieren von ethischen Positionen	Eigenes Handeln an Werten und Normen ausrichten
5	Kritisches Denken	Bestehendes Hinterfragen	Bestandteile erkennen und bewerten	Qualität von Informationen bewerten
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	Wahrnehmen und Einordnen von Emotionen	Perspektivwechsel vollziehen	Emotionen aktiv berücksichtigen
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	Hürden für Zielerreichung erkennen	Schritte zur Zielerreichung erkennen und umsetzen	Handlungsmöglichkeiten ergreifen

Nr.	Kompetenz- element	Dimension 1	Dimension 2	Dimension 3
8	Reflexion des eigenen Handelns	Hinterfragen des eigenen Handelns	realistische Selbsteinschätzung (z.B. in Bezug auf die eigenen Ressourcen)	Evaluation des eigenen Handelns
9	Kreativität	Finden passgenauer Lösungen	Unkonventionelle Ideen entwickeln	Neues Schaffen
10	Affinität zu Herausforderungen	Einstellung zu anspruchsvollen Aufgaben	Motivation, sich Herausforderungen zu stellen	Meiden von Herausforderungen
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	Umgang mit Überforderung	mehrdeutige Informationen einordnen	Bedarf klarer Struktur
12	Teamfähigkeit	Zusammenarbeit im Team	Zusammenarbeit über Organisationen hinweg	Kommunikation
13	Umgang mit Diversität	Wertschätzung von Vielfalt	Überführen von Differenzen in Gemeinsamkeiten	Anpassung an unterschiedliche Kommunikationskulturen
14	Motivation zum Lernen	Bereitschaft zur Weiterbildung	Selbststeuerung des Lernprozesses (inkl. Bereitschaft zur Weiterbildung)	Neugierde

Anhand der in den Definitionen zusammengefassten Merkmale wurden die Kompetenzelemente für weiterführende Studien aufbereitet. Tabelle 6 fasst die als Dimensionen operationalisierten Ergebnisse zusammen. Die Dimensionen werden im Folgenden in Aussagen überführt. Jede Aussage gilt dann als Einzelindikator für jeweils eine berücksichtigte Dimension, die als manifeste Variable zugrunde liegt (Döring und Bortz 2016, S. 264–265). Dazu werden die Aussagen in Items für Fragebögen überführt. Die Bewertung dieser Aussagen durch Befragte erlaubt es, Rückschlüsse auf die Einstellungen zu ziehen, um die Forschungsfrage zu beantworten (Reinecke 2019, S. 721).

4.3 Fragebogenkonstruktion und Skalierung

Im Fragebogen werden die operationalisierten Kompetenzelemente als beurteilbare Aussagen zusammengefasst und in ein passendes Skalenniveau überführt (Fietz und Friedrichs 2022, S. 1082, 2019, S. 813, 826; Döring und Bortz 2016, S. 264). Es handelt sich hier um einen standardisierten Fragebogen, der die Relevanz der Dimensionen oder Merkmale der Kompetenzelemente erheben soll. Dabei handelt es sich um manifeste Merkmale, die mit Hilfe geschlossener Fragen und einer entsprechenden Intervallskala in ihrer Ausprägung direkt beurteilbar sind (Döring und Bortz 2016, S. 224). In einem ersten Schritt wurden die Dimensionen der Kompetenzelemente in einzelne Items überführt. Items bilden die Variablen ab und sind einfache Aussagen oder Fragen. Bei der Formulierung waren die vier Regeln von Döring und Bortz (2016, S. 266) hinsichtlich Konventionalität, Sparsamkeit, Diskriminierungsfreiheit und theoretischer Reflexion sowie die zehn Gebote, die Porst (2019, S. 931–839) im Anschluss an Payne (1951) vorschlägt, handlungsleitend:

1. Du sollst einfache, unzweideutige Begriffe verwenden, die von allen Befragten in gleicher Weise verstanden werden!
2. Du sollst lange und komplexe Fragen vermeiden!
3. Du sollst hypothetische Fragen vermeiden!
4. Du sollst doppelte Stimuli und Verneinungen vermeiden!
5. Du sollst Unterstellungen und suggestive Fragen vermeiden!
6. Du sollst Fragen vermeiden, die auf Informationen abzielen, über die viele Befragte mutmaßlich nicht verfügen!
7. Du sollst Fragen mit eindeutigen zeitlichem Bezug verwenden!
8. Du sollst Antwortkategorien verwenden, die erschöpfend und disjunkt (überschneidungsfrei) sind!
9. Du sollst sicherstellen, dass der Kontext einer Frage sich nicht (unkontrolliert) auf deren Beantwortung auswirkt!
10. Du sollst unklare Begriffe definieren!

Konkret wurde so vorgegangen, dass zunächst anhand dieser zehn Gebote Items formuliert und im Verbundprojekt *Transferwissenschaft* diskutiert wurden. Der Konvention folgend wurden diese Items als Ausgangspunkt gewählt, um etablierte Fragebogennitems in wissenschaftlichen Publikationen, Studien und Repositorien zu recherchieren, weil davon auszugehen ist, dass diese reliabel und valide sind. Wo es inhaltlich geboten war, wurde die Formulierung angepasst. Dies bezieht sich hauptsächlich auf die unterschiedlichen Formulierungen zwischen Fremdbeurteilungen und Selbstausskunft. Ferner schließt es die Übersetzung englischer Items in die deutsche Sprache ein.

Auf dieser Grundlage wurden Itembatterien für zwei Fragebögen entworfen und ein dritter Fragebogen für die Evaluation der Lehre wurde auf der Basis des zweiten Fragebogens zur Selbsteinschätzung entwickelt. Der erste Fragebogen liegt der Studie I zugrunde und erhebt die Bedarfe in der Wirtschaft als Teil der übergeordneten Studie I *Open Innovation Ecosystem* des Center for Responsible Research and Innovation des Fraunhofer IAO. Der zweite Fragebogen wurde für die Studie II verwendet und ist Teil der Stu-

die *Transferwissenschaft – Befragung von Wissenschaftler:innen* des Verbundprojekts *Transferwissenschaft*. Der dritte Fragebogen wurde in der begleitenden Lehrevaluation eingesetzt. Alle Fragebögen sind dem Anhang zu entnehmen.

Jedes Item misst die Einstellungen der Befragten mit einer fünfstufigen Intervallskala, bei der die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten gleichabständig sind und die sich daher für Fremdbeurteilungen sowie Selbstauskünfte von Untersuchungsteilnehmenden eignet (Döring und Bortz 2016, S. 244; Raithel 2008, S. 43–44; Abel et al. 1998, S. 44–45). Zwar erinnert die Skalierung an Likert (1932), da jedoch Einzelindikatoren verwendet werden und nicht mehrere Items nach dem von Likert vorgeschlagenen Verfahren entwickelt wurden, wird in dieser Arbeit von einer Intervallskala gesprochen (Vollmer 2017, S. 108; Kuckartz et al. 2013, S. 244–251).

Für die erste Studie werden die in Itembatterien zusammengefassten Einzelfragen mit jeweils einer der folgenden Sequenzen eingeleitet. Da es sich hierbei um eine telefonische Befragung handelt, fällt die Gestaltung des Fragebogens nicht ins Gewicht und wird daher nicht thematisiert.

Nun geht es um die Aufgaben und Arbeitsweisen der Mitarbeitenden im Bereich F&E. Wie wichtig sind für Ihr Unternehmen die folgenden Faktoren bei Ihren F&E-Mitarbeitenden: sehr wichtig, wichtig, weder besonders wichtig noch unwichtig, eher unwichtig oder völlig unwichtig?

Und wie wichtig sind für Ihr Unternehmen die folgenden Faktoren der Mitarbeitenden im Bereich F&E: sehr wichtig, wichtig, weder besonders wichtig noch unwichtig, eher unwichtig oder völlig unwichtig?

Treffen die folgenden Aussagen für Ihr Unternehmen bzw. die F&E-Abteilung voll und ganz zu, eher zu, teilweise zu, eher nicht zu oder überhaupt nicht zu?

Die zweite Studie leitet die Itembatterien mit den folgenden Worten ein. Die Gestaltung des Fragebogens, der als Webapplikation programmiert wurde, erfolgte nach Maßgabe des Dienstleisters, hier der *forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH*.

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu? Trifft nicht zu, trifft eher nicht zu, teils/teils, trifft eher zu, trifft zu, k. A.

Positionseffekte spielen in beiden Studien keine Rolle, weil die geschlossenen Fragen jeweils eine Einschätzung zu einem Item verlangen. Inhaltlich bauen die Fragen nicht aufeinander auf, so dass hier keine Effekte aus dem Kontext oder der Reihenfolge abgeleitet werden können (Fietz und Friedrichs 2019, S. 817–818). Zudem wurden alle Fragen auf jeweils drei Module oder Itembatterien aufgeteilt und innerhalb dieser Einheiten in randomisierter Reihenfolge abgefragt.

4.4 Überlegungen zu den Stichproben

Um die Transferkompetenzelemente zu validieren (Inklusionsschluss), den Bedarf in der forschenden und entwickelnden Industrie zu erheben und mit der Selbstauskunft von Wissenschaftler:innen hinsichtlich ihrer Transferkompetenz zu kontrastieren, gilt es zuerst, die Untersuchungseinheiten zu bestimmen und daraus eine Teilmenge als Stichprobe abzuleiten und zu begründen. Die untersuchungsrelevanten Merkmale der Stichprobe sollen dazu die Grundgesamtheit möglichst genau abbilden (Bortz 1993, S. 84). Auf diese Weise können verallgemeinernde Aussagen auf der Grundlage der für die Stichprobe erhobenen Daten getroffen werden (Repräsentationsschluss). Friedrichs (1990, S. 125) folgend wurden dabei vier Voraussetzungen beachtet:

1. Die Stichprobe umfasst ein verkleinertes Abbild der Grundgesamtheit hinsichtlich sowohl der unterschiedlichen Ausprägungen der Merkmale als auch der Repräsentativität der für die Hypothesenbildung relevanten Variablen.
2. Die Untersuchungseinheiten der Stichprobe sind definiert.
3. Die Grundgesamtheit wird angegeben und lässt sich empirisch beschreiben.
4. Das Auswahlverfahren der Stichprobe wird beschrieben und erfüllt die Anforderungen des ersten Punkts.

Die Auswahl der Stichprobe erfolgte für beide Studien nach dem Zufallsprinzip als Wahrscheinlichkeitsauswahl. Es handelt sich in beiden Fällen um eine geschichtete Zufallsstichprobe. Dieses Verfahren wurde gewählt, weil sich die Grundgesamtheiten (Unternehmen bzw. Wissenschaftler:innen) aus verschiedenen Teilmengen (z.B. Branche bzw. Fachgebiet/Position) zusammensetzen. Jede Untersuchungseinheit wird dabei nur einer Teilmenge zugeordnet. Aus jeder Teilmenge wurden dann Zufallsstichproben gezogen (Raithel 2008, S. 59–60).

Im Folgenden wird auf allgemeine Überlegungen eingegangen, die der Auswahl der Stichproben zugrunde liegen. Da es Unterschiede hinsichtlich formaler und methodischer Kriterien wie etwa der Erhebungszeiträume gibt, werden diese als Teil der jeweiligen Studie in den Kapiteln 5 und 6 detaillierter dargestellt.

4.4.1 Industrie

Die Befragung von Unternehmen soll zwei Kriterien genügen. Das erste Kriterium bezieht sich auf die Branche. Um Aussagen über die Anforderungen treffen zu können, die an Ingenieur:innen im Handlungsfeld innovationsorientierter Transfer gestellt werden, werden nur Unternehmen aus ingenieurwissenschaftlichen Branchen berücksichtigt. Eine weitere Eingrenzung wurde dadurch vorgenommen, dass lediglich die vier größten in Deutschland vertretenen Branchen berücksichtigt wurden (Kraftfahrzeugbau, Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau). Aus dem zweiten Kriterium ergibt sich eine weitere Bedingung. Da die Anforderungen an Transferkompetenz in Prozessen der Wissensgenese erhoben werden sollen, muss sichergestellt werden, dass die befragten Unternehmen auch solchen Aktivitäten nachgehen, die an einem weiten Transferverständnis orientiert sind. Aus diesem Grund wurden nur Unternehmen berücksichtigt, die über

eine eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung verfügen. Um die Aussagekraft der Ergebnisse zu erhöhen, wurde weiter nach Unternehmensgröße differenziert: zwischen mittleren (mit 50 bis 249 Beschäftigten) und großen Unternehmen (mit 250 und mehr Beschäftigten). Kleine Unternehmen wurden nicht berücksichtigt, weil davon auszugehen ist, dass diese nicht über eine eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung verfügen. Befragt wurden dabei jeweils die Abteilungsleitungen oder Mitglieder der Geschäftsführung. Die Stichprobengröße ist $n = 200$.

4.4.2 Wissenschaften

Die Befragung der Wissenschaftler:innen soll auf der Grundlage ihrer Selbstauskünfte Aussagen über ihre Transferkompetenz erlauben. Die Schichtung der Stichprobe erfolgt anhand der drei Kriterien Disziplin, Position und Organisationszugehörigkeit. Die berücksichtigten (1) Disziplinen umfassen Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften sowie Sozial-, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften. Die disziplinäre Erweiterung ergibt sich aus dem Forschungsinteresse der Studie als Teil des Projekts *Transferwissenschaft*. Mit der (2) Position wurde erhoben, ob Wissenschaftler:innen eine Professur innehaben, Führungsverantwortung wahrnehmen, promoviert sind, sich im Promotionsverfahren befinden oder ohne Promotionsvorhaben wissenschaftlich tätig sind. Diese Unterscheidung wurde getroffen, um zielgruppenspezifische Aussagen zu Qualifizierungsbedarfen treffen zu können. Mit der (3) Organisationszugehörigkeit schließlich wurde die Mitgliedschaft in Universitäten von der Zugehörigkeit zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen unterschieden. Unter außeruniversitären Forschungseinrichtungen fallen die Fraunhofer-Gesellschaft, die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, die Leibniz-Gemeinschaft und die Max-Planck-Gesellschaft sowie deren zugehörige Institute. Um die Repräsentativität zu gewährleisten, wurde die Stichprobengröße $n = 1.000$ gewählt.¹

4.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde gezeigt, dass Methoden der quantitativen Sozialforschung geeignet sind, um Transferkompetenz empirisch zu validieren. Dazu wurde aufgezeigt, wie die Kompetenzelemente operationalisiert und für quantitative Studien aufbereitet wurden. Als Maßstab für die Gültigkeit dieser Konzeption von Transferkompetenz wird die Relevanz in der Praxis zugrunde gelegt: Wenn die erste Erhebung ein hohes Relevanzniveau in der ingenieurwissenschaftlichen Forschung von Unternehmen ausweist, dann wird Transferkompetenz, wie sie in Kapitel 3 entwickelt wurde, durch diese Ergebnisse validiert. Zugleich werden so Bedarfe in der Praxis sichtbar. Um die Verallgemeinerbarkeit zu erhöhen und belastbare Aussagen treffen zu können, wurden vier Branchen berücksichtigt und eine Stichprobengröße von $n = 200$ gewählt. In einer zweiten

1 Realisiert wurden 1.115 Datensätze. Die Stichprobengröße unterliegt zudem einer Einschränkung, auf die ich in Kapitel 6.2 näher eingehe.

Studie wird Transferkompetenz von Wissenschaftler:innen erhoben. Da beide Erhebungen Teil desselben Forschungsdesigns sind und ihnen dieselbe Operationalisierung zugrunde liegt, lassen sich die Ergebnisse in ein Verhältnis setzen und die Forschungshypothesen prüfen. Damit wird das Ziel erreicht, Bedarfe in der ingenieurwissenschaftlichen Forschungspraxis auf der einen Seite und Transferkompetenzprofile in den Wissenschaften auf der anderen Seite gegenüberzustellen. Aus dem Vergleich werden in Kapitel 8 Anforderungen für kompetenzorientierte Lehre im Themenfeld Transfer abgeleitet und diese didaktisch, methodisch und inhaltlich in einem Lehrangebot aufgegriffen.

5. Quantitative Studie I: Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft

Die Studie I wurde unter dem Titel *Open Innovation Ecosystem* durchgeführt, um das zuvor entwickelte Verständnis von Transferkompetenz zu validieren und die Kompetenzelemente in der Empirie zu fundieren. Zusätzlich verfolgte diese Studie das Ziel, die Bedarfe in der Praxis anhand unterschiedlicher Kompetenzprofile zu erheben. Sie können dann als Richtwert und Zielmarke für die Kompetenzentwicklung in der Lehre dienen. Dazu wurde zunächst das allgemeine Erkenntnisinteresse in spezifische Forschungsfragen überführt. Sodann wurde mit den vier wichtigsten Industriebranchen im deutschen Ingenieurwesen ein Rahmen abgesteckt, um Aussagen über die Transferkompetenzbedarfe des deutschen Ingenieurwesens treffen zu können. Hierbei wurden mittlere und große Unternehmen ausgewählt, weil davon auszugehen ist, dass diese über eine strukturierte F&E-Abteilung mit funktional ausdifferenzierten Verantwortungsbereichen und Rollenprofilen verfügen. Um die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurde eine Gewichtung der Stichprobe auf der Grundlage statistischer Daten für die deutsche Wirtschaft vorgenommen. Die Auswertung erfolgte regelgeleitet und hat gezeigt, dass Transferkompetenz in hohem Maß in der Praxis nachgefragt wird. Zwar weisen die branchenspezifischen Profile Unterschiede auf. Doch variieren diese in einem so geringen Maß, dass insgesamt von einer Evidenzbasierung der Kompetenzelemente und mithin auch von Transferkompetenz auszugehen ist.

5.1 Fragestellung

In der Studie *Open Innovation Ecosystems* wurden Führungskräfte aus mittleren und großen Unternehmen im Ingenieurwesen in Deutschland zu ihren Kooperationen im Bereich F&E befragt. Erhoben wurden die aus Sicht der Führungskräfte relevanten Kompetenzprofile der Forschenden anhand der in Kapitel 3.5 entwickelten Kompetenzelemente. Zusätzlich wurden die Nachhaltigkeitsausrichtung des jeweiligen Unternehmens, der Kooperationserfolg und die relevanten Transferaktivitäten beforscht. Damit wurden die Anforderungen erhoben, die seitens der Industrie an forschende Transferakteur:innen

gestellt werden. Differenziert betrachtet wurden branchenspezifische Merkmale sowie die relevanten Transferaktivitäten in Bezug auf die Nachhaltigkeitsorientierung und den Kooperationserfolg der Unternehmen. Diese Studie verfolgt also drei Ziele:

Sie sucht erstens eine Antwort auf die Frage, welche Anforderungen an das Kompetenzprofil von Akteur:innen in Forschungs- und Entwicklungskollaborationen im Ingenieurwesen gestellt werden. Es handelt sich dabei um eine Bedarfserhebung, um die Qualifizierungsbedarfe der Industrie als Grundlage prototypischer Lehrformate zu identifizieren.

Damit einher geht zweitens die Validierung der in Kapitel 3 identifizierten Kompetenzelemente. Das aus dem Forschungsstand destillierte Verständnis von Transferkompetenz soll durch die Befragung auf Evidenz gestützt werden, so dass sich die folgenden Arbeiten auf eine reale Nachfrage ausrichten lassen.

Es soll drittens untersucht werden, welche Transferaktivitäten in sektorübergreifenden Forschungs- und Entwicklungskooperationen relevant sind. Dazu sollen die Nachhaltigkeitsorientierung und der Kooperationserfolg von Unternehmen analysiert und entsprechende Gruppen mit ihren jeweiligen Vergleichsgruppen hinsichtlich ihrer Transferpfade und Kollaborationsformate untersucht werden.

Zusammengefasst sind diese Aspekte in der Forschungsfrage, die die Bedarfe und Aktivitäten in Forschungs- und Entwicklungskooperationen von mittleren und großen Unternehmen im deutschen Ingenieurwesen erhebt:

Welche transferrelevanten Kompetenzelemente sind aus Sicht forschender Unternehmen im Ingenieurwesen für sektorübergreifende Kooperationen relevant und gibt es verschiedene Transferkompetenzprofile in unterschiedlichen Branchen oder in Abhängigkeit von der Nachhaltigkeitsorientierung und dem Kooperationserfolg?

Die Forschungsfrage lässt sich in weiteren Schritten spezifizieren, indem Kompetenzprofile nach spezifischen Kriterien gebildet werden. Hier sind insbesondere die Branche, die Größe des Unternehmens, die Anzahl der in F&E Beschäftigten sowie die erwähnte Nachhaltigkeitsorientierung bzw. der Kooperationserfolg von Bedeutung. Ergänzend wurden die relevanten Transferaktivitäten und mögliche Unterschiede in Abhängigkeit von der Nachhaltigkeitsorientierung und des Kooperationserfolgs erhoben.

5.2 Stichprobe und Auswahl der Unternehmen

Der Stichprobenumfang beträgt 200 Unternehmen. Für die Studie wurden mittlere und große Unternehmen berücksichtigt, die mindestens 50 Mitarbeitende beschäftigen und über eine eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung verfügen. Mittelständisch sind solche Unternehmen, die mindestens 50, aber weniger als 250 Personen beschäftigen, große Unternehmen sind solche mit 250 und mehr Beschäftigten. Alle Unternehmen lassen sich den Wirtschaftszweigen Kraftfahrzeugbau, Chemie, Elektro-

technik oder Maschinenbau zuordnen. Die Einteilung der Wirtschaftszweige richtet sich nach der Klassifikation des Statistischen Bundesamts (2008). Mit dem in dieser Arbeit zugrunde gelegten Fokus auf das Ingenieurwesen wurden die vier wichtigsten Branchen ausgewählt.

Tabelle 7: Aufschlüsselung der in der Stichprobe berücksichtigten Branchen nach Wirtschaftszweig

Branche	WZ 2008 Code (Destatis 2008)	Beschreibung
Kraftfahrzeugbau	C29, C30	Herstellung von Kraftwagen zur Personen- oder Güterbeförderung, Herstellung verschiedener Teile und Zubehör sowie Anhänger und Sattelanhänger; sonstiger Fahrzeugbau, wie Schiffbau und die Herstellung von Booten, die Herstellung von Schienenfahrzeugen, Luft- und Raumfahrzeugen und die Herstellung von Teilen dafür.
Chemie	C20	Verarbeitung organischer und anorganischer Rohstoffe in einem chemischen Verfahren zu chemischen Erzeugnissen.
Elektrotechnik	C18.2, C26, C27, C33.13, C33.14	Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern; Herstellung von Computern, peripheren Geräten, Telekommunikationsgeräten und ähnlichen elektronischen Erzeugnissen sowie von entsprechenden Produktkomponenten; Herstellung von Produkten, die Elektrizität erzeugen, verteilen und verwenden; Reparatur von elektronischen und optischen Geräten bzw. von elektrischen Ausrüstungen.
Maschinenbau	C28	Bau von Maschinen, die mechanisch oder durch Wärme auf Materialien einwirken oder an Materialien Vorgänge durchführen (wie Bearbeitung, Besprühen, Wiegen oder Verpacken), einschließlich ihrer mechanischen Bestandteile, die Kraft erzeugen und anwenden, sowie spezieller Teile dafür. Hierunter fallen feste, bewegliche oder handgeführte Vorrichtungen, ungeachtet, ob sie für Industrie und Gewerbe, den Bau, die Landwirtschaft oder für den Einsatz im Haushalt bestimmt sind. Diese Abteilung umfasst ferner die Herstellung von Hebezeugen und Fördermitteln.

Die Stichprobe wurde aus Unternehmen gebildet, die aus einem Unternehmenspool mit einfacher Zufallsauswahl gezogen wurden (Häder und Häder 2019, S. 334–336). Dafür wurde die aktuelle Wirtschaftsdaten bereitstellende Onlinedatenbank *Bisnode* verwendet, weil diese es erlaubt, die Unternehmen nach Unternehmensgröße und Branche zu filtern. In der Stichprobe konnten nach Branche aufgeschlüsselt folgende Fallzahlen realisiert werden:

Tabelle 8: Stichprobe aufgeschlüsselt nach Branche und Unternehmensgröße

Branche	50 bis 249 Beschäftigte	250 und mehr Beschäftigte
Kraftfahrzeugbau	31	16
Chemie	31	16
Elektrotechnik	34	22
Maschinenbau	30	20

Da in dieser Studie die Einschätzung der Leitungsebene von Interesse ist, wurden Führungskräfte befragt. Dazu wurden Mitglieder der Geschäftsführung oder Leitung der Forschungs- und Entwicklungsabteilung telefonisch interviewt. Die Vermittlung und Gewinnung der Einzelpersonen erfolgte durch einen Erstkontakt mit der unternehmenseigenen Telefonzentrale und einem anschließenden Direktkontakt.

5.3 Vorgehen und Erhebungszeitraum

Für diese Studie wurden die Daten mit einem literaturbasiert entwickelten Fragebogen erhoben. Dazu wurden leitfadengestützte Interviews mit 200 mittleren und großen Unternehmen geführt. Die Interviews wurden als computergestützte Telefoninterviews durchgeführt. Das erlaubt eine zentralisierte, standardisierte und qualitätsgesicherte Datenerhebung. Die Methode verringert den Interviewer:innenbias und gewährleistet durch das standardisierte Verfahren, dass alle Fragen in der vorgesehenen Reihenfolge gestellt werden (Weitkunat und Crispin 2000, S. 106–107). Im vorliegenden Fall wurden die Items der Fragen automatisch randomisiert, so dass die Reihenfolge der Fragen feststeht, während die jeder Frage zugeordneten Items randomisiert abgefragt wurden.

Weitere Vor- und Nachteile telefonischer Datenerhebung fallen nicht ins Gewicht. So sind mögliche Verzerrungen durch regionale Streuung oder die Einschränkung der Stichprobe dadurch, dass Personen ohne Telefonanschluss nicht berücksichtigt werden können, aufgrund der Spezialpopulation und des Auswahlprozesses der Stichprobe hinfällig (Hüfken 2019, S. 760–762; Häder und Häder 2019, S. 345). Vielmehr kann aufgrund des kurzen Erhebungszeitraums ein homogenes Antwortverhalten angenommen werden, weil kein relevanter Einfluss äußerer Faktoren, etwa gesellschaftlicher Diskurse im Zuge der Covid-19-Pandemie, erwartet wird. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass die interviewten Personen durch die Fragen auf die zugrunde liegenden Hypothesen schließen konnten und eine Methodenverzerrung vorliegt (Podsakoff et al. 2003). Eine nähere Betrachtung der Grenzen der Methode erfolgt in Kapitel 7.3.

Die Datenerhebung erfolgte im vierten Quartal 2021. Im Rahmen eines Pretests wurden zwölf Interviews am 15. und 16. November 2021 durchgeführt. Die Hauptbefragung mit 200 Interviews fand zwischen dem 19. November und dem 6. Dezember 2021 statt. Ein Interview dauerte durchschnittlich 21 Minuten.

5.4 Gewichtung der Stichprobe

Um Aussagen über die gesuchten Kompetenzen in F&E im Bereich des Ingenieurwesens in der Wirtschaft (am Beispiel der vier berücksichtigten Branchen) treffen zu können, muss die Zusammensetzung der Stichprobe der Zusammensetzung der Grundgesamtheit entsprechen. Dazu werden Stichprobeneinheiten nach Branche und Unternehmensgröße gruppiert und entsprechend ihrer Unter- oder Überrepräsentation in Bezug auf die Grundgesamtheit höher oder niedriger gewichtet (Kiesel 2019, S. 405). Die Gewichtung erfolgte auf Grundlage der Daten des statistischen Unternehmensregisters mit dem Stand von 2019. Unterschieden wird die Gewichtung der Bruttostichprobe, die zur Ermittlung der Strukturvorgabe für die Nettostichprobe dient, und das berechnete Gewicht für die Nettostichprobe selbst. Für die Auswertung wurde die Gewichtung der Nettostichprobe einbezogen und die Ergebnisse wurden entsprechend gewichtet.

Tabelle 9: Gewichtung der Bruttostichprobe auf Grundlage des Unternehmensregisters des Statistischen Bundesamts (2019)

		Beschäftigte gesamt	Beschäftigte gruppiert	
		50 und mehr Beschäftigte	50 bis 249 Beschäftigte	250 und mehr Beschäftigte
Branche	WZ 2008 Code (Destatis 2008)	in Prozent		
Kraftfahrzeugbau	C29, C30	5,7	3,7	2,0
Chemie	C20	14,7	10,5	4,2
Elektrotechnik	C18.2, C26, C27, C33.13, C33.14	26,0	19,4	6,6
Maschinenbau	C28	53,7	38,0	15,7
Gesamt		100,1	71,6	28,5

5.5 Operationalisierung und Auswertung

Die Kompetenzelemente, die oben aus der Literatur abgeleitet wurden, sind für die Erhebung so operationalisiert, dass jedes Element durch zwei Items (Fragen) abgebildet ist. Um belastbare und kohärente Aussagen über das jeweilige Kompetenzelement treffen zu können, wurden im Auswertungsprozess alle Antworten nicht berücksichtigt, die auf der 5er-Intervallskala eine Differenz mindestens 2 aufwiesen. Dies wird im Folgenden unter dem Ausdruck *Kohärenzregel* zusammengefasst. Wird beispielsweise mit zwei Items nach der Agilität gefragt und eine Frage mit »eher unwichtig«, die andere jedoch mit »eher wichtig« beantwortet, so ergibt sich auf der Skala ein $\Delta = 2$ und der Fall wird für das entsprechende Kompetenzelement nicht berücksichtigt. Daraus ergibt sich, abwei-

chend von der unbereinigten Stichprobe mit 200 Datensätzen, die folgende bereinigte Stichprobengröße:

Tabelle 10: Bereinigte Stichprobengrößen nach Kompetenzelementen

Nr.	Kompetenzelement	Fallzahl
1	Agilität	183
2	Umgang mit Komplexität	194
3	Handeln in Systemen	176
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	178
5	Kritisches Denken	183
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	174
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	176
8	Reflexion des eigenen Handelns	189
9	Kreativität	169
10	Affinität zu Herausforderungen	146
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	172
12	Teamfähigkeit	122
13	Umgang mit Diversität	141
14	Motivation zum Lernen	177

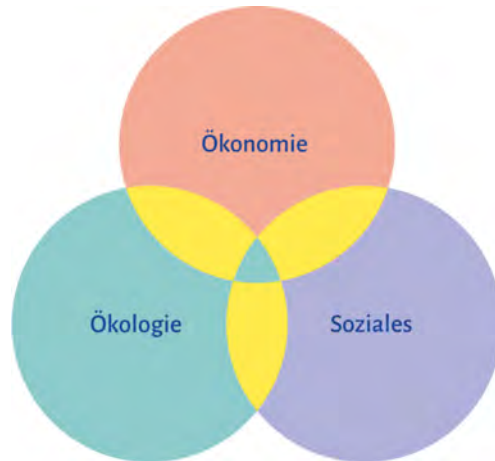
Die Werte für die Kompetenzelemente, wie sie unten dargestellt sind, sind stets Mittelwerte, die aus den jeweils zugeordneten Items der bereinigten Stichprobe gebildet werden. Die weitere Differenzierung anhand verschiedener unabhängiger Variablen erfolgt ebenfalls auf der Grundlage der bereinigten Stichprobe und unter Berücksichtigung der Gewichtung. Um Kompetenzprofile zu unterscheiden und miteinander zu vergleichen, finden die unabhängigen Variablen Berücksichtigung (Tabelle 11).

Um darüber hinaus Aussagen treffen zu können, ob und auf welche Weise eine nachhaltige Ausrichtung (ausgehend von der Selbsteinschätzung der Befragten) der Unternehmen mit den Kompetenzen sowie den von den Unternehmen genutzten Transferaktivitäten korreliert, wurde ein Nachhaltigkeitsindex aus Items gebildet, die die Gewinnorientierung, wünschenswerte gesellschaftliche Effekte und eine Verringerung des Ressourceneinsatzes abfragen. Dieser Index basiert auf dem sogenannten Triple-Bottom-Line-Ansatz.

Tabelle 11: Unabhängige Variablen zur Unterscheidung von Kompetenzprofilen

Unabhängige Variable	Merkmalsausprägungen
Branche	Kraftfahrzeugbau, Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau (vgl. Gewichtung der Stichprobe)
Unternehmensgröße	mittelgroße Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten und große Unternehmen mit mindestens 250 Beschäftigten (vgl. Stichprobe und Auswahl der Unternehmen)
Größe der Forschungs- und Entwicklungsabteilung	Abteilungen mit bis zu vier Beschäftigten, Abteilungen mit fünf bis neun Beschäftigten, Abteilungen mit zehn bis 49 Beschäftigten, Abteilungen mit 50 bis 99 Beschäftigten und Abteilungen mit mehr als 100 Beschäftigten

Abbildung 21: Triple-Bottom-Line-Ansatz



Quelle: eigene Darstellung nach Johannsen (2023a, S. 616); Schulz (2012, S. 272); BT (1998, S. 17–29); Elkington (1998, S. 22)

Der Triple-Bottom-Line-Ansatz geht auf den sogenannten Brundtland-Bericht zurück und weitet das Nachhaltigkeitsverständnis auf die drei Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales aus (Alhaddi 2015, S. 7–8; Elkington 1997, S. 385). Alle drei Dimensionen – im deutschsprachigen Diskurs häufig als Säulen bezeichnet – sind aufgrund ihrer komplexen Verwobenheit integrativ zu behandeln (BT 1998, S. 18). Dieses Verständnis ist auch in die aktuelle *Zukunftsstrategie Forschung und Innovation* der Bundesregierung eingegangen (BMBF 2023, S. 4). Daraus folgt, dass Nachhaltigkeit nur dann vorliegt, wenn in mindestens einer Dimension eine Optimierung erreicht werden kann, ohne dass es in einer der übrigen Dimensionen zu einer Verschlechterung kommt. Diese Bedingungen heißen hier Pareto-Nachhaltigkeit oder pareto-nachhaltig. Die Nachhaltigkeitsausrichtung der Unternehmen wurde entsprechend operationalisiert. Als nach-

haltig gelten solche Unternehmen, die in ihrer Selbsteinschätzung in den drei Nachhaltigkeitsdimensionen in mindestens einem Fall einen größeren Wert als 3 und zugleich keinen Wert unter 3 erreichen, wobei der Wert 3 neutral ist (»stimme weder zu noch nicht zu«).

Tabelle 12: Nachhaltigkeitsindex für die Einstufung der Nachhaltigkeitsausrichtung von Unternehmen (Operationalisierung in Bezug auf die »Triple-Bottom-Line« auf einer Skala von 1 bis 5)

Dimension	Nr.	Item	Mittelwert
Ökonomie (a)	1	Unsere Innovationen sichern den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens (z.B. Gewinn, Umsatz oder Marktanteile).	≥ 3
	2	Unsere Innovationen tragen zum gesamten Wirtschaftswachstum bei und stärken den Wirtschaftsstandort Deutschland.	
	3	Unsere Innovationen orientieren sich an einem konkreten Markt- bzw. Kundenbedarf.	
Soziales (b)	4	Unsere Innovationen verbessern die Lebensbedingungen bzw. die Lebensqualität der Menschen.	≥ 3
	5	Unsere Innovationen entfalten eine positive gesellschaftliche Wirkung über die einzelnen Kund:innen hinaus.	
	6	Unsere Innovationen werden mit Blick auf ihre potentiellen sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen gestaltet.	
Ökologie (c)	7	Unsere Innovationen tragen zum Klima- und Umweltschutz bei.	≥ 3
	8	Unsere Innovationen ersetzen ressourcenintensive Produkte oder Prozesse.	
	9	Unsere Innovationen entstehen in ressourcenschonenden und umweltfreundlichen Herstellungsprozessen.	

Wenn ein Unternehmen beispielsweise die drei Fragen der ökonomischen Nachhaltigkeitsdimension mit »stimme eher zu«, »stimme weder zu noch nicht zu« und »stimme eher nicht zu« beantwortet, so entsprechen die Antworten auf einer Skala von 1 bis 5 den Werten 4 (»stimme eher zu«), 3 (»stimme weder zu noch nicht zu«) und 2 (»stimme eher nicht zu«). Daraus ergibt sich ein Mittelwert von 3. Bei angenommenen identischen Antworten auf die der sozialen Nachhaltigkeitsdimension zugeordneten Fragen und also ebenfalls einem Mittelwert von 3 hängt die Einstufung als nachhaltiges Unternehmen von den Antworten auf die Fragen der ökologischen Dimension ab. Fallen die Antworten hier so aus, dass sich ein Mittelwert ergibt, der größer als 3 ist, wird das Unternehmen als nachhaltig eingestuft. Ergibt sich ein Mittelwert, der kleiner-gleich 3 ist, so wird das

Unternehmen nicht als nachhaltig eingestuft. Wenn der Wert in einer Dimension kleiner als 3 ist, gilt das Unternehmen auch dann *nicht* als nachhaltig, wenn die Summe der Mittelwerte aller drei Dimensionen größer als 9 ist, weil angenommen wird, dass eine Optimierung in einer Dimension nur auf Kosten einer Verschlechterung in einer anderen Dimension erreicht werden kann. Nachhaltigkeit (N) lässt sich wie folgt ausdrücken:

$$N = \{a, b, c \mid a \geq 3, b \geq 3, c \geq 3 \wedge a + b + c > 9\}$$

Als nachhaltig gelten jene Unternehmen (N), die in jeder der drei Dimensionen – ökonomisch (a), ökologisch (b) und sozial (c) – einen Mittelwert aus den zugehörigen Fragen (Items 1–3 [a], 4–6 [b], 7–9 [c]) auf einer fünfstufigen Intervallskala von größer oder gleich 3 erreichen und deren Summe aus a , b und c größer als 9 ist. Diese Operationalisierung führt folglich zu unterschiedlichen Nachhaltigkeitskategorien:

Tabelle 13: Stichprobe der befragten Unternehmen nach Nachhaltigkeitstyp

Nachhaltigkeitstyp	Anzahl
Ökonomische Nachhaltigkeit	31
Soziale Nachhaltigkeit	1
Ökologische Nachhaltigkeit	1
Ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit	34
Ökonomische und soziale Nachhaltigkeit	21
Soziale und ökologische Nachhaltigkeit	0
Ökonomische, soziale und ökologische Nachhaltigkeit	49
Neutrale Ausrichtung	2
Keine nachhaltige Ausrichtung	55

Für die Auswertung ergeben sich aus der Operationalisierung unterschiedliche Nachhaltigkeitsprofile, denen die Unternehmen zugeordnet werden können, je nachdem in welcher Dimension sie ihre Schwerpunkte sehen.

Unterscheiden lassen sich Unternehmen, die in nur einer Dimension eine nachhaltige Ausrichtung angeben (Mittelwerte 3, 3 und > 3), Unternehmen, die sich in zwei Dimensionen nachhaltig aufgestellt sehen (Mittelwerte 3, > 3 und > 3), und Unternehmen, die angeben, in allen drei Dimensionen nachhaltig ausgerichtet zu sein (Mittelwerte > 3, > 3 und > 3). Darüber hinaus gibt es Unternehmen, die zu allen drei Dimensionen neutrale Antworten geben (Mittelwerte 3, 3 und 3), sowie Unternehmen, die als nicht nachhaltig eingestuft werden, weil die Antworten in mindestens einer Dimension einen Mittelwert ergeben, der kleiner als 3 ist.

Um eine Korrelation zwischen Kompetenzen und Kooperations- und Kollaborationsverhalten der Unternehmen zu untersuchen, wurden alle Unternehmen hinsichtlich der allgemeinen Zufriedenheit mit ihren Kooperationen und dem Erreichen der gesteckten

Ziele befragt. Abweichend von der bei den anderen Fragen genutzten 5er-Intervallskala wurde hier eine 10er-Intervallskala verwendet, um einen präziseren und aussagekräftigeren Datensatz zu generieren. Die Werte 8 bis 10 entsprechen einer »(sehr) guten« Zufriedenheit bzw. dem Erreichen der gesteckten Ziele und werden berücksichtigt. Alle Antworten im Bereich 1 bis 7 wurden zusammengefasst und werden nicht als erfolgreiche Zusammenarbeit in Innovationsökosystemen interpretiert.

Wurden Fragen mit »weiß nicht« oder »keine Angabe« beantwortet, werden die Daten nicht in der Auswertung berücksichtigt.

Schließlich wurde die Relevanz von Formaten und Aktivitäten in der F&E-Tätigkeit der Unternehmen erhoben. Dazu wurden 16 Formate und Aktivitäten aus der Literatur abgeleitet und auf einer 5er-Intervallskala bewertet. Berücksichtigt wird eine Aktivität für die Auswertung, wenn sie für ein Unternehmen »relevant« oder »sehr relevant« ist, weil dann davon auszugehen ist, dass Unternehmen dieses Format mehrfach bis regelmäßig nutzen bzw. der Aktivität nachgehen. Die erhobenen Daten erlauben es, die jeweilige Bedeutung zwischen nachhaltigen und nicht nachhaltigen sowie erfolgreich und weniger erfolgreich zusammenarbeitenden Unternehmen zu vergleichen. Alle Items wurden randomisiert abgefragt.

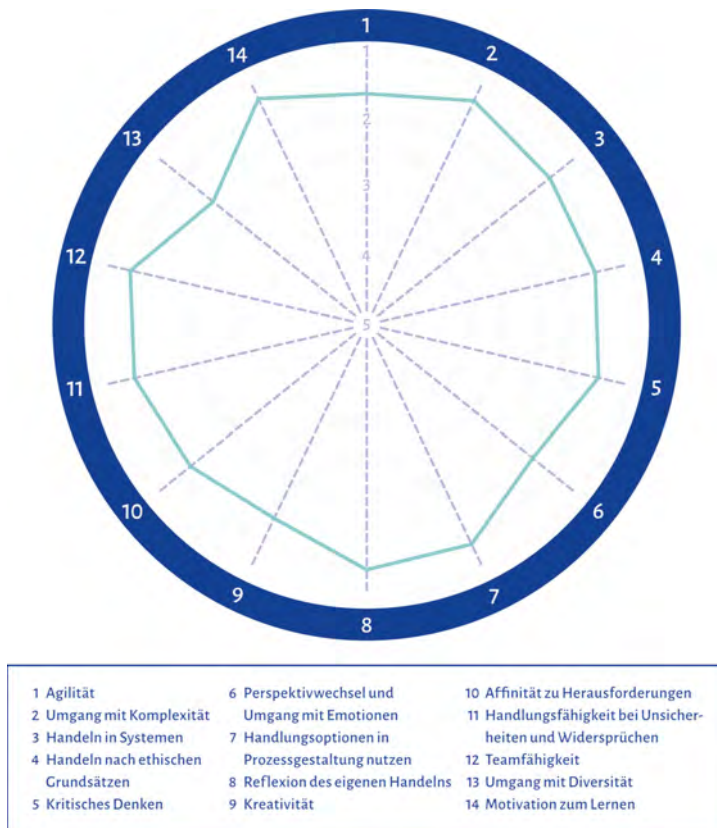
5.6 Ergebnisse und Analyse

Die Ergebnisse der Umfrage unter Forschungs- und Entwicklungsunternehmen im Ingenieurwesen bestätigen grundsätzlich die praktische Relevanz der Kompetenzelemente, wie sie oben als Kompetenzrad entwickelt wurden. Da es sich dabei um eine typologisierte Zusammenfassung des aktuellen Forschungs- und Diskussionsstands handelt, lassen sich die Daten als Validierung der Literaturanalyse interpretieren. Die Ergebnisse zeigen allerdings auch, dass die Bedeutung einzelner Kompetenzelemente durch die befragten Unternehmen unterschiedlich hoch eingeschätzt wird.

5.6.1 Allgemeines Kompetenzprofil

Das allgemeine Kompetenzprofil basiert auf der Auswertung des Gesamtdatensatzes der Erhebung. Es zeigt, dass Führungskräfte in forschenden Unternehmen im Ingenieurwesen alle transferrelevanten Kompetenzelemente für die Tätigkeiten in F&E als eher wichtig bis sehr wichtig einschätzen. In das Ergebnis sind nur Daten eingeflossen, die der Kohärenzregel genügen. Die Darstellung basiert auf den gewichteten Werten und ist als Aussage über die private ingenieurwissenschaftliche F&E in Deutschland zu interpretieren.

Abbildung 22: Allgemeines Kompetenzrad (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«; 4 = »eher unwichtig«; 5 = »völlig unwichtig«)



Zunächst ist bei der Auswertung des Gesamtdatensatzes festzustellen, dass Unternehmen die Relevanz der Kompetenzelemente hervorheben. Sie weisen mit einer Ausnahme einen Mittelwerte auf, die kleiner als 2 sind. Bemerkenswert ist, dass der *Umgang mit Diversität* und die *emotionale Kompetenz* sowie zu einem geringeren Grad *Kreativität* hinter den übrigen Kompetenzelementen zurückstehen. Dabei weist das Kompetenzelement *Umgang mit Diversität* als einziges einen Wert auf, der größer als 2 ist. Die befragten Führungskräfte finden es weniger wichtig, dass ihre Beschäftigten in F&E über diese Kompetenzen verfügen. Auffällig ist zudem, dass *Agilität* weniger nachgefragt und gefordert ist, als es die Stellung im gegenwärtigen Diskurs über zukunftsweisende und innovative Arbeitsformen erwarten lässt. Zur besseren Orientierung sind die Werte in der folgenden Tabelle 14 nach dem Mittelwert sortiert. Dabei entspricht ein kleinerer Wert einer größeren Relevanz des Kompetenzelements.

Tabelle 14: Kompetenzelemente aufsteigend nach Mittelwert (gewichtet auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«; 4 = »eher unwichtig«; 5 = »völlig unwichtig«)

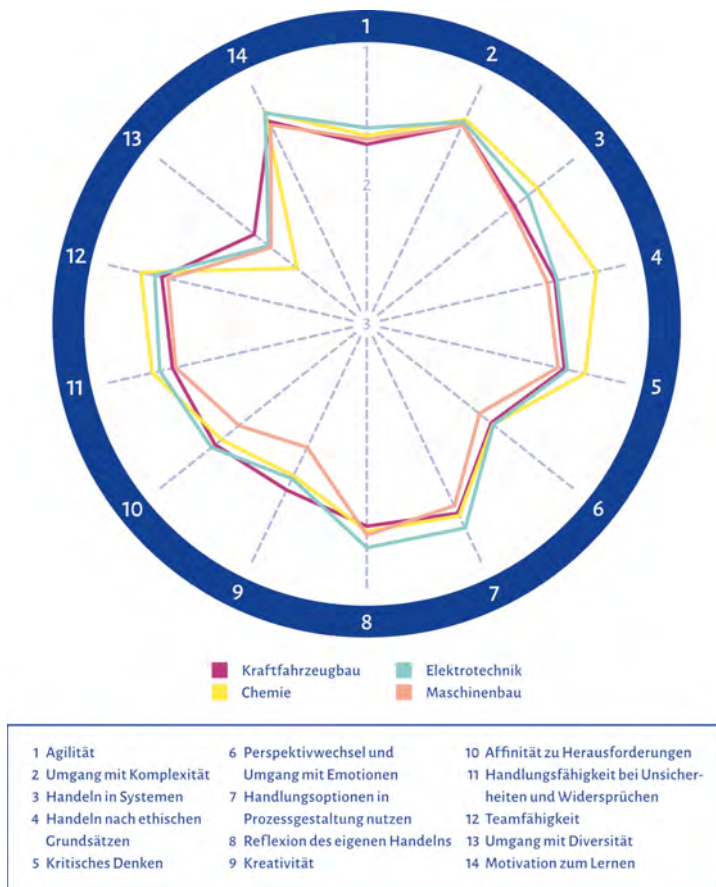
Nr.	Kompetenzelement	Mittelwert
14	Motivation zum Lernen	1,32
2	Umgang mit Komplexität	1,36
12	Teamfähigkeit	1,41
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,42
8	Reflexion des eigenen Handelns	1,44
5	Kritisches Denken	1,48
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	1,49
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,52
3	Handeln in Systemen	1,53
1	Agilität	1,62
10	Affinität zu Herausforderungen	1,63
9	Kreativität	1,77
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,85
13	Umgang mit Diversität	2,10

Obwohl sich aus den Daten keine kausalen Beziehungen ableiten lassen, deuten die Ergebnisse dennoch auf eine skalierbare Relevanz der Kompetenzelemente für Forschungs- und Innovationskollaborationen in ingenieurwissenschaftlichen Branchen hin. Dass die *Aneignung neuer Inhalte* und die *Fähigkeit, mit Komplexität umzugehen*, sich abheben, lässt sich vor diesem Hintergrund als Bestätigung der These verstehen, dass professionelle Profile zunehmend dynamischer werden – wie es mit dem Begriff der *Employability* im Spannungsfeld zwischen Individuum, Organisation und entsprechenden Politikfeldern gefasst wird (Ehlers 2020, S. 117–122; Guilbert et al. 2016, S. 79–80). Auffällig ist, dass *Diversität* und der *Umgang mit Emotionen*, der auch als Empathie beschrieben werden kann, zusammen mit *Kreativität* eine deutlich weniger wichtige Rolle für Forschungs- und Innovationsprozesse in der Selbsteinschätzung der Industrie spielen. Werden die Ergebnisse hingegen nach Branchen aufgeschlüsselt betrachtet, zeigt sich, dass *Kreativität* im Maschinenbau auffällig wenig nachgefragt wird. Dasselbe Bild zeigt sich für den *Umgang mit Diversität* in der Chemiebranche, während die *Zusammenarbeit im Team* hier besonders wichtig zu sein scheint. Wie Tabelle 15 zeigt, finden sich zwischen den Branchen hingegen kaum Unterschiede hinsichtlich der Relevanz, *mit Komplexität umgehen* zu können. Nur geringe Unterschiede zeigen sich in der Bedeutung von *Teamfähigkeit* und der *Motivation, sich neue Inhalte anzueignen*. Es besteht also hinsichtlich der drei wichtigsten Kompetenzen ein branchenübergreifender Konsens. Dieses Ergebnis hat Implikationen für die Konzeption kompetenzorientierter Lehrformate, wie in den Ausführungen zur Lehre gezeigt wird.

5.6.2 Branchenspezifische Kompetenzprofile

Der Zusammensetzung der Stichprobe folgend lassen sich die Kompetenzprofile der vier größten ingenieurwissenschaftlichen Branchen in Deutschland vergleichen. Dabei wird für jede Branche ein eigenes Profil identifiziert und in der folgenden Abbildung 23 dargestellt. Es handelt sich anders als in Abbildung 22 nicht um die Darstellung der Werte auf der 5er-Intervallskala, sondern um Ausschnitte für die Werte 1 bis 3, so dass sich ein anderer visueller Ersteindruck ergeben kann.

Abbildung 23: Kompetenzprofile nach Branchen für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«)



Werden die vier Branchen differenziert betrachtet, so lassen sich Unterschiede hinsichtlich einzelner Kompetenzelemente erkennen. Prinzipielle Abweichungen gibt es nicht, denn alle Branchenprofile stimmen weitgehend mit dem bereits bekannten, allgemeinen Profil überein. Die tabellarische Aufstellung der branchenspezifischen Mittelwerte illustriert auftretende Varianzen (Tabelle 15).

Tabelle 15: Kompetenzelemente nach Branche (mit gewichteten Mittelwerten)

Nr.	Kompetenzelement	Kraft- fahrzeug- bau	Chemie	Elek- trotech- nik	Maschi- nenbau
1	Agilität	1,68	1,62	1,56	1,64
2	Umgang mit Komplexität	1,38	1,33	1,36	1,38
3	Handeln in Systemen	1,62	1,40	1,49	1,64
4	Handeln nach ethischen Grund- sätzen	1,58	1,27	1,57	1,64
5	Kritisches Denken	1,51	1,36	1,49	1,56
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,83	1,82	1,81	1,94
7	Handlungsoptionen in Prozess- gestaltung nutzen	1,46	1,44	1,33	1,52
8	Reflexion des eigenen Handelns	1,51	1,47	1,35	1,45
9	Kreativität	1,64	1,76	1,74	1,99
10	Affinität zu Herausforderungen	1,58	1,64	1,54	1,80
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicher- heiten und Widersprüchen	1,54	1,38	1,44	1,56
12	Teamfähigkeit	1,46	1,30	1,40	1,50
13	Umgang mit Diversität	1,94	2,35	2,08	2,10
14	Motivation zum Lernen	1,35	1,28	1,28	1,38

Die Einschätzungen der befragten Führungskräfte, welche Kompetenzelemente für Forschungs- und Innovationshandeln in Unternehmen relevant sind, stimmen überwiegend überein und weisen wenig Varianz in den gemittelten Werten auf. Diese weitgehende branchenübergreifende Übereinstimmung bestätigt sich auch branchenintern. Varianzanalysen (ANOVA) zeigen, dass die Unterschiede der Kompetenzwerte in einzelnen Branchen nicht signifikant sind. Eine Ausnahme bildet das Kompetenzelement *Handeln nach ethischen Prinzipien*. Dieses eine Kompetenzelement unterscheidet sich statistisch signifikant für die vier Branchen: $F(3,174) = 4,02, p < 0,01$.

Der Vergleich der Werte für die übrigen Kompetenzelemente zeigt, dass diese entweder branchenübergreifend kohärent sind oder eine Varianz zwischen den Branchen von 0,2 nicht überschreiten. Ausnahmen ergeben sich für einzelne Kompetenzelemente, die

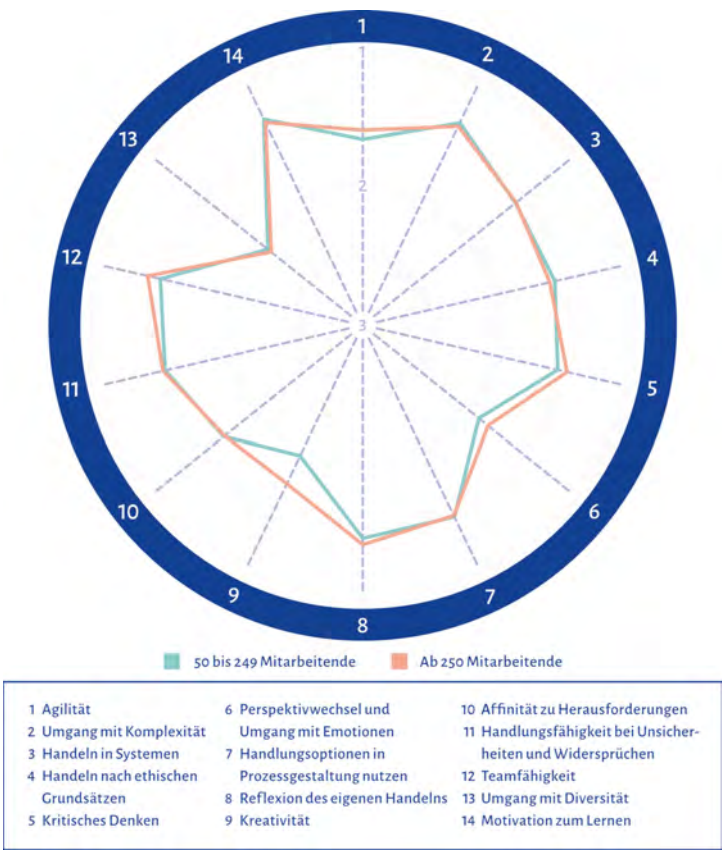
deutliche Abweichungen zwischen den Branchen aufweisen. Der erste Fall (Kohärenz) trifft idealtypisch auf den *Umgang mit Komplexität* zu, zeigt sich aber auch an der *Lern-motivation* mit einer Varianz von 0,1. Der Bedarf an diesem Kompetenzelement besteht branchenübergreifend und ist damit besonders belastbar. Eine größere Varianz liegt im zweiten Fall vor, wie exemplarisch am *Handeln in Systemen* gezeigt werden kann. Hier legen die Ergebnisse eine größere Relevanz eines *systemischen Verständnisses* und darauf aufbauender *Handlungskompetenz* in der chemischen Industrie als im Maschinenbau nahe. Vergleichbar stellt es sich für die *Prozessgestaltung* dar. Ausweislich der Ergebnisse ist dieses Kompetenzelement in der Elektrotechnik relevanter als im Maschinenbau. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Werte für den Maschinenbau zwar im Vergleich eine geringere Relevanz bezeugen. Absolut betrachtet ist das Kompetenzelement *Prozessgestaltung* aber auch im Maschinenbau von großer Bedeutung für innovationsorientierte F&E-Aufgaben.

Für die Forschungsfrage von größerer Bedeutung ist der dritte Fall. Diese Ergebniskategorie beschreibt branchenspezifische Unterschiede innerhalb eines Kompetenzelements. Am deutlichsten sticht die niedrige Bedeutung in der chemischen Industrie heraus, mit *Diversität umgehen* zu können. Während die Relevanz insgesamt niedrig ist, weicht der Wert 2,37 deutlich vom Mittelwert 2,10 ab. Auffällig ist zudem, dass *ethisches Handeln* in dieser Branche ausgesprochen relevant ist. Diese beiden Werte bilden die Pole der Streuung. Aus den Daten allein lässt sich keine kausale Erklärung ableiten. Der Hinweis auf den basalen Charakter der chemischen Industrie in Wertschöpfungsketten bleibt (begründete) Spekulation. Da die chemische Industrie – und insbesondere der Mittelstand – in vielen Fällen als Zulieferer oder vorgelagerte Industrie auftritt, kann *Diversität* in einem stärker strukturierten und an Kund:innenbedarfen ausgerichteten Forschungsprozess weniger bedeutsam sein. Die hohe Relevanz *ethischen Handelns* auf der anderen Seite lässt sich aus der Rolle der chemischen Industrie in aktuellen gesellschaftlichen Diskursen zumindest teilweise erklären. Da Unternehmen aus der chemischen Industrie durch negative Schlagzeilen im Anschluss an einzelne Unfälle wie die Explosion von Ammoniumnitrat im Hafen von Beirut im Jahr 2020 oder die Explosion im Chempark in Leverkusen im folgenden Jahr 2021 in den Fokus öffentlicher Diskurse gerieten und dies mit dem starken Fokus auf die Nachhaltigkeitsziele und aktuelle klimapolitische Anstrengungen in Widerspruch trat, ist diese Kompetenz aus betriebswirtschaftlicher Perspektive stärker in Geschäftsfelder zu integrieren, um diese zukunfts-sicher auszurichten. Dabei handelt es sich um einen Interpretationsvorschlag, der weiter zu beforschen ist. Ein weiteres Forschungsdesiderat leitet sich aus den Werten im Maschinenbau hinsichtlich der Kompetenzelemente *Kreativität* und *Einstellung gegenüber Herausforderungen* ab. Im Branchenvergleich wird die Relevanz in beiden Fällen deutlich geringer eingeschätzt. Dies verwundert insofern, als im Maschinenbau und insbesondere in der forschungsbasierten Konstruktion sowohl ein konstruktives Verhältnis zu professionellen *Herausforderungen* als auch ein hohes Maß an *Kreativität* konstitutiv zu sein scheint. Hier lassen sich ebenfalls weiterführende Forschungsvorhaben anschließen.

5.6.3 Kompetenzprofile nach Unternehmensgröße und Branche

Die Unternehmensgröße allein hat einen zu vernachlässigenden Einfluss auf das zugeordnete Kompetenzprofil. Ein deutlicher Unterschied in der Relevanz der Kompetenzelemente tritt nur im Fall von *Kreativität* mit einem Delta von 0,23 auf. In allen anderen Fällen ist die Differenz kleiner-gleich 0,1 und damit vernachlässigbar, wie aus der folgenden Abbildung 24 hervorgeht.

Abbildung 24: Kompetenzprofile nach Größe für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«)



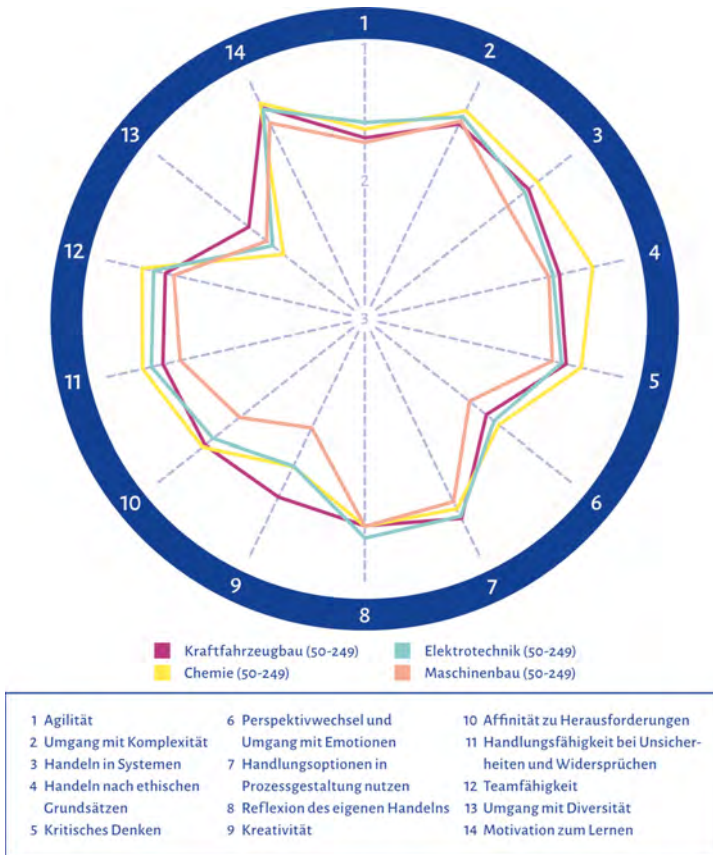
Die weitere Differenzierung mittlerer und großer Unternehmen anhand der Branchen steht weitgehend im Einklang mit den bereits beschriebenen Kompetenzprofilen. Dennoch treten hier Besonderheiten auf, die im Folgenden gesondert betrachtet werden.

Tabelle 16: Kompetenzelemente nach Branche und Unternehmensgröße

Kompetenzelement	Kraftfahrzeugbau		Chemie		Elektrotechnik		Maschinenbau	
	< 250	≥ 250	< 250	≥ 250	< 250	≥ 250	< 250	≥ 250
Agilität	1,66	1,71	1,60	1,66	1,55	1,60	1,70	1,70
Umgang mit Komplexität	1,40	1,33	1,29	1,43	1,34	1,39	1,38	1,38
Handeln in Systemen	1,46	1,89	1,38	1,46	1,50	1,44	1,66	1,66
Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,53	1,68	1,29	1,23	1,58	1,52	1,62	1,62
Kritisches Denken	1,48	1,58	1,37	1,31	1,52	1,42	1,59	1,59
Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,86	1,77	1,74	2,00	1,79	1,88	2,02	2,02
Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,36	1,65	1,44	1,42	1,38	1,18	1,50	1,50
Reflexion des eigenen Handelns	1,47	1,59	1,47	1,50	1,38	1,28	1,47	1,47
Kreativität	1,54	1,85	1,79	1,69	1,79	1,56	2,10	2,10
Affinität zu Herausforderungen	1,50	1,75	1,48	2,05	1,58	1,44	1,83	1,83
Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	1,48	1,63	1,33	1,50	1,39	1,58	1,61	1,61
Teamfähigkeit	1,50	1,39	1,32	1,25	1,41	1,39	1,56	1,56
Umgang mit Diversität	1,91	2,00	2,24	2,59	2,13	1,86	2,08	2,08
Motivation zum Lernen	1,27	1,50	1,23	1,39	1,28	1,29	1,39	1,39

Die branchenspezifischen Kompetenzprofile der befragten mittelgroßen Unternehmen entsprechen visuell den bereits bekannten Profilen, während es bei großen Unternehmen auffällige Abweichungen gibt. Mittelgroße Unternehmen weisen in Bezug auf die 14 Kompetenzelemente einen Relevanzmittelwert von 1,56 und einen Mittelwert der Standardabweichungen von 0,09 auf.

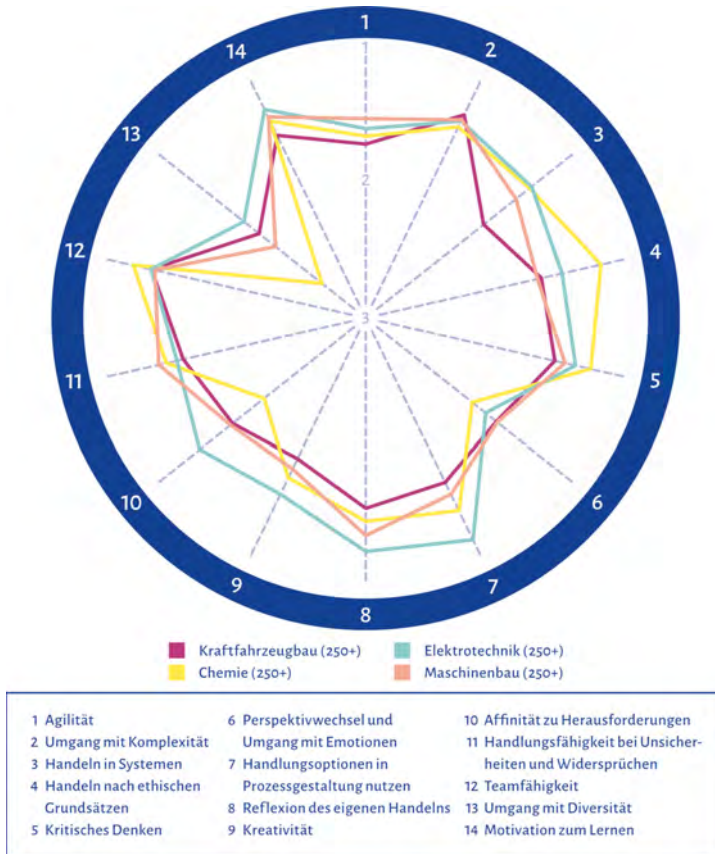
Abbildung 25: Kompetenzprofile mittlerer Unternehmen nach Branche für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«)



Vier branchenspezifische Werte für die Relevanz von Kompetenzelementen mittlerer Unternehmen sind auffällig. Die Bedeutung *ethischen Handelns* in der Chemie ist besonders hoch und bekräftigt die voranstehenden Ausführungen. Unerwartet hoch ist auch die Bedeutung von *Kreativität* mit 1,54 für mittelgroße Unternehmen aus der Kraftfahrzeugbranche, und zwar nicht nur im Verhältnis zu den Vergleichsbranchen, sondern auch innerhalb der Branche im Vergleich zu großen Unternehmen mit dem Wert 1,85. Dies mag sich aus der Bedeutung der Automobilindustrie als volkswirtschaftlich größter Branche im bundesdeutschen Wirtschaftsraum ergeben, insofern große und etablierte Unternehmen stärker Pfadabhängigkeiten unterliegen und kleinere und hier mittlere Unternehmen in einem hochwettbewerblchen Geschäftsfeld stärker auf neuartige und innovative Produkte und Geschäftsmodelle setzen (müssen). Auffallend wenig relevant sind hingegen *Kreativität* und die *Affinität zu Herausforderungen* in mittelgroßen Maschinenbauunternehmen. Dies ist insofern bemerkenswert, als nicht nur die Unternehmensgröße, sondern auch die Branche dafür ausschlaggebend zu sein scheint, wobei insbesondere die Kombination beider Variablen zu großen Unterschieden in der Ein-

schätzung der Relevanz der Kompetenzelemente führt: Der Wert für die *Affinität zu Herausforderungen* weicht um 0,31 vom Mittelwert der mittelgroßen Unternehmen aus den drei übrigen Branchen ab, der Wert für *Kreativität* sogar um 0,39.

Abbildung 26: Kompetenzprofile großer Unternehmen nach Branche für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«)



Im Fall großer Unternehmen drückt der Mittelwert 1,59 eine marginal verringerte Relevanz aus, die zudem mit 0,13 eine relativ zu den Werten mittelgroßer Unternehmen erhöhte durchschnittliche Standardabweichung aufweist. Dabei stechen Unternehmen aus der Chemiebranche durch vier deutlich abweichende Werte besonders hervor. Auffällig ist, dass sowohl die Bereitschaft, sich *herausfordernden Aufgaben* zu stellen, und in ganz besonderem Maß der *Umgang mit Diversität* von den Führungskräften als wenig relevant eingeschätzt werden und damit von den Anforderungen der übrigen Branchen deutlich abweichen. Dasselbe gilt in umgekehrter Weise für *kritisches Denken* und die *Ausrichtung des eigenen Handelns an ethischen Grundsätzen*. Diesen Kompetenzelementen

wird in großen Chemieunternehmen eine besondere Bedeutung zugemessen, womit die oben vorgelegte Interpretation gestützt wird.

Hinsichtlich der meisten Kompetenzelemente stimmen große Unternehmen in ihrer Einschätzung der Relevanz (weitgehend) überein. So weisen etwa die Relevanzwerte für die Kompetenzelemente *Umgang mit Komplexität* und *Teamfähigkeit* zwischen den Branchen lediglich geringe Unterschiede auf. Dabei bestätigen auch hier einzelne Ausreißer die Regel. Ein *systemisches Verständnis* und entsprechende *Handlungsfähigkeit* ist in großen Unternehmen aus der Kraftfahrzeugbranche weniger relevant, insbesondere im Vergleich mit den übrigen Branchen. Solche Ausreißer zeigen sich auch in die andere Richtung. Für große elektrotechnische Unternehmen sind *Prozessgestaltung* und eine positive *Einstellung gegenüber Herausforderungen* besonders relevant. Die Mittelwerte großer Unternehmen der übrigen drei Branchen sind 1,54 bzw. 1,84 und legen damit im Vergleich Zeugnis geringerer Relevanz ab.

5.6.4 Kompetenzprofile nach Größe der Forschungs- und Entwicklungsabteilung

Bei der Betrachtung der Kompetenzprofile nach der Größe der Forschungs- und Entwicklungsabteilung wird zwischen fünf Kategorien unterschieden. Dabei fallen 88 % der Stichprobe in die unteren drei Kategorien mit weniger als 50 Beschäftigten in F&E. Wieder decken sich die Kompetenzprofile mit den bisherigen Ausführungen. Auffällig sind allerdings die Profile der Abteilungen mit 50 bis 99 Mitarbeitenden sowie mit mehr als 100 Mitarbeitenden in F&E. Diese Werte sind jedoch unter Vorbehalt zu betrachten, weil die Stichprobengröße mit elf respektive zwölf Unternehmen nur eingeschränkt aussagekräftige Daten liefern kann.

Auffällige Abweichungen treten bei Unternehmen mit Forschungs- und Entwicklungsabteilungen mit 50 bis 99 Mitarbeitenden auf. Zum einen ist der Mittelwert aller Kompetenzelemente mit 1,76 deutlich höher als in den Vergleichsgruppen mit 1,58 für Abteilungsgrößen von einem bis vier Mitarbeitenden, 1,56 bei fünf bis neun Mitarbeitenden, 1,55 bei zehn bis 49 Mitarbeitenden sowie 1,49 für Abteilungsgrößen von 100 und mehr Mitarbeitenden. Zum anderen drückt sich die Abweichung in einem veränderten Kompetenzprofil aus. Dieses Profil ist geprägt von einer geringeren Relevanz von Kompetenzen in den Bereichen *systemischen Handelns*, des *Umgangs mit Komplexität* und *Prozessgestaltung* sowie *Reflexionsfähigkeit*, *emotionaler Kompetenzen* und des konstruktiven *Umgangs mit Diversität*. Zusätzlich zu diesen Abweichungen sticht die Bedeutung *ethischen Handelns* hier negativ heraus. Mit einem Wert von 2,56 weichen die Anforderungen für Forschende in diesem Kompetenzelement um 0,47 vom aus den übrigen Elementen gebildeten Mittelwert ab.

Abbildung 27: Kompetenzprofile nach Anzahl Forschender für den Ausschnitt der Werte 1 bis 3 (auf einer 5er-Intervallskala: 1 = »sehr wichtig«; 2 = »eher wichtig«; 3 = »weder noch«)

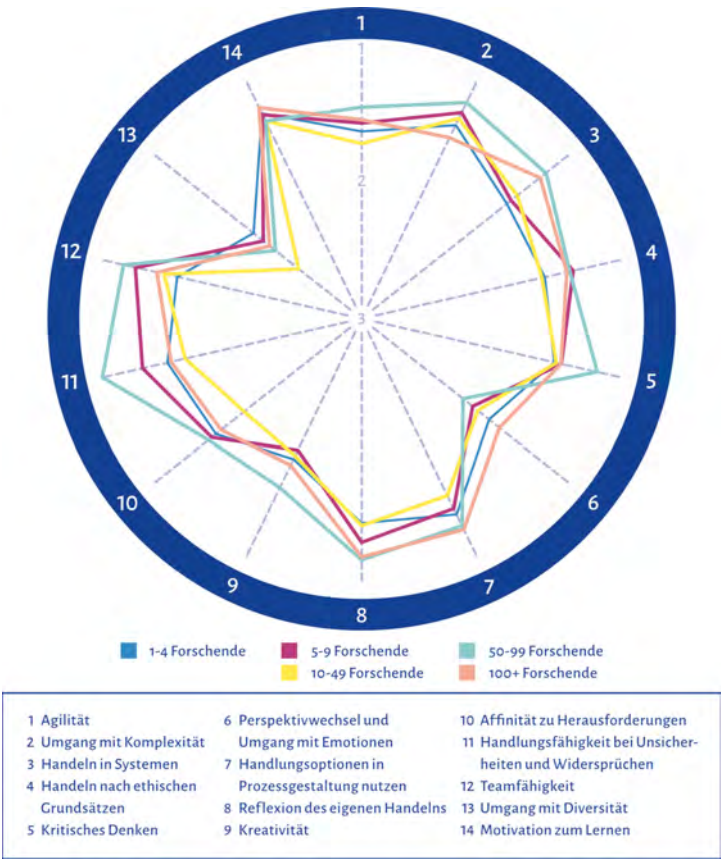


Tabelle 17: Kompetenzelemente nach Anzahl der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung (mit gewichteten Mittelwerten)

Kompetenzelement	Anzahl Beschäftigter in F&E				
	1–4	5–9	10–49	50–99	100+
Agilität	1,61	1,55	1,70	1,43	1,53
Umgang mit Komplexität	1,41	1,31	1,36	1,22	1,51
Handeln in Systemen	1,64	1,60	1,54	1,27	1,33
Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,62	1,41	1,65	1,44	1,46
Kritisches Denken	1,55	1,50	1,54	1,23	1,50

Kompetenzelement	Anzahl Beschäftigter in F&E				
	1–4	5–9	10–49	50–99	100+
Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,81	1,96	1,91	2,05	1,71
Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,40	1,45	1,55	1,30	1,27
Reflexion des eigenen Handelns	1,49	1,35	1,47	1,22	1,24
Kreativität	1,85	1,92	1,88	1,62	1,80
Affinität zu Herausforderungen	1,63	1,60	1,90	1,56	1,68
Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	1,54	1,35	1,67	1,05	1,57
Teamfähigkeit	1,61	1,30	1,52	1,21	1,46
Umgang mit Diversität	1,98	2,08	2,41	2,19	2,14
Motivation zum Lernen	1,31	1,32	1,38	1,38	1,26

Ein spiegelbildliches Kompetenzprofil ergibt sich für Unternehmen mit Abteilungsgrößen von 100 und mehr Mitarbeitenden. Hier sind sowohl der Mittelwert für alle Kompetenzelemente mit 1,49 als auch die Werte für einzelne Kompetenzelemente besonders ausgeprägt und entsprechen höheren Anforderungen seitens der befragten Führungskräfte. Die in der Vergleichsgruppe relativ schwachen Werte in den Bereichen *systemischen Handelns*, des *Umgangs mit Komplexität*, *Prozessgestaltung* sowie *Reflexionsfähigkeit* sind hier stark ausgeprägt und zeugen von einer hohen Relevanz dieser Kompetenzelemente für Arbeitsprozesse in großen Abteilungen. Während Abteilungen mit weniger als 50 Mitarbeitenden hinsichtlich der Bedeutung von *ethischem Handeln* übereinstimmen und dieses Kompetenzelement für Abteilungen mit 50 bis 99 Mitarbeitenden wenig relevant ist, wird ethischen Fragen in großen Abteilungen ein hohes Maß an Relevanz zugemessen. Zusätzlich zeichnen sich diese Abteilungen durch eine besondere Relevanz der *Lernmotivation* aus.

Aufgrund der geringen Stichprobengröße und der damit einhergehenden Einschränkungen hinsichtlich der Verallgemeinerbarkeit steht der Mehrwert einer vertiefenden Interpretation der Daten in Frage. Diese stünde zudem vor der Herausforderung, die signifikanten Unterschiede zwischen den Profilen zu erklären. Weiterführende Betrachtungen und die Validierung in der Praxis können durch diese Unterschiede jedoch informiert werden, stehen dann aber vor der Aufgabe, zu zeigen, inwiefern die erhobenen Daten belastbar sind.

5.6.5 Kompetenzprofile nachhaltig ausgerichteter Unternehmen

Auf der Grundlage des Triple-Bottom-Line-Ansatzes und der bereits dargelegten Operationalisierung lassen sich Unternehmen identifizieren, die nachhaltig ausgerichtet sind. Nachhaltig im Sinne dieser Studie sind Unternehmen, die in mindestens einer von drei Dimensionen (Ökonomie, Soziales oder Ökologie) eine Tendenz zur Nachhaltigkeit an-

geben, also auf einen Mittelwert von über 3 auf einer 5er-Intervallskala in dieser Dimension kommen, ohne dabei in einer anderen Dimension einen Mittelwert kleiner als 3 auszuweisen. Aus welchen Items sich die Dimensionen zusammensetzen, ist in Tabelle 12 aufgeführt.

Vollständige Angaben haben 194 Unternehmen gemacht; sechs Unternehmen werden aufgrund unvollständiger Daten nicht berücksichtigt. Davon erfüllen 137 die Kriterien, um als nachhaltige Unternehmen eingestuft zu werden. 55 Unternehmen haben keine nachhaltige Ausrichtung und zwei Unternehmen werden als neutral eingestuft, weil sie in allen drei Dimensionen auf einen Mittelwert von 3 kommen. Daraus ergeben sich sieben mögliche Nachhaltigkeitsprofile, ein Profil, das weder nachhaltig noch nicht nachhaltig ist, und ein nicht nachhaltiges Unternehmensprofil. Die Nachhaltigkeitsprofile haben eine ökologische, soziale oder ökonomische Ausrichtung oder eine Kombination aus zwei Schwerpunkten bzw. allen drei Dimensionen. Die Auswertung hat die folgende prozentuale Verteilung unter Berücksichtigung der Gewichtung ergeben:

Tabelle 18: Prozentuale Verteilung der Nachhaltigkeitsausrichtung befragter Unternehmen (gewichtet)

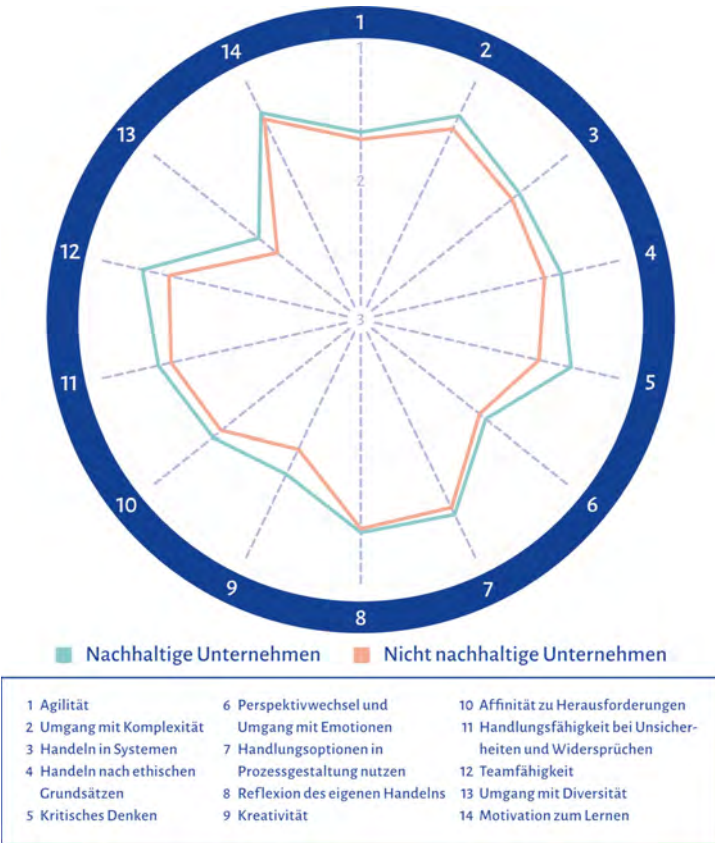
Dimension	Anteil in Prozent
Nachhaltigkeitsausrichtung	70,54 %
Ökonomie	19,60 %
Soziales	1,31 %
Ökologie	1,31 %
Ökonomie und Soziales	9,71 %
Ökonomie und Ökologie	16,54 %
Soziales und Ökologie	0 %
Ökonomie, Soziales und Ökologie	22,05 %
Neutrale Nachhaltigkeitsausrichtung	0,47 %
Keine Nachhaltigkeitsausrichtung	28,99 %

Die Auswertung zeigt zunächst, dass mit über 70 % gegenüber knapp 30 % der Unternehmen die weit überwiegende Anzahl angibt, nachhaltig ausgerichtet zu sein. Bei der Betrachtung der Nachhaltigkeitsdimensionen nach dem Triple-Bottom-Line-Ansatz zeigt sich, dass 22 % der Unternehmen in allen drei Dimensionen angeben, nachhaltig ausgerichtet zu sein. Mehr Unternehmen fühlen sich also allen drei Dimensionen verpflichtet als allein der ökonomischen, wie es das wettbewerbliche Konkurrenzverhältnis gewinnorientierter Unternehmen erwarten lassen könnte. Dass deswegen die ökonomische Dimension wenig relevant sein könnte, ist allerdings ein Trugschluss, denn in der Summe verfolgen von den als nachhaltig klassifizierten Unternehmen 96,29 % einen Ansatz ökonomischer Nachhaltigkeit, arbeiten wirtschaftlich und somit gewinnorientiert. Auf die gesamte Stichprobe bezogen sind es 67,92 % der befragten Unternehmen. Deut-

lich zeigt sich die Relevanz ökonomischer Nachhaltigkeit an der Dimension *Soziales und Ökologie*, der kein Unternehmen zugerechnet werden konnte.

Wenngleich für alle Dimensionen Kompetenzprofile erstellt und verglichen werden können, beschränkt sich der Vergleich in dieser Arbeit auf die Gegenüberstellung von nachhaltig und nicht nachhaltig ausgerichteten Unternehmen.

Abbildung 28: Kompetenzprofile nachhaltig und nicht nachhaltig ausgerichteter Unternehmen



Im direkten Vergleich zeigt sich, dass die F&E-Aktivitäten nachhaltig ausgerichteter Unternehmen ausnahmslos anspruchsvoller sind. Führungskräfte dieser Unternehmen geben an, dass jedes einzelne Kompetenzelement für die Arbeit in ihrem Unternehmen relevanter ist als in der Vergleichsgruppe der nicht nachhaltig aufgestellten Unternehmen. Das drückt sich auch im Vergleich der Mittelwerte aller Kompetenzelemente aus, der für nachhaltig ausgerichtete Unternehmen 1,54 gegenüber 1,65 für nicht nachhaltige Unternehmen beträgt.

Tabelle 19: Kompetenzelemente nach Nachhaltigkeitsausrichtung der Unternehmen

Nr.	Kompetenzelement	Nachhaltige Unternehmen	Nicht nachhaltige Unternehmen
1	Agilität	1,62	1,67
2	Umgang mit Komplexität	1,34	1,44
3	Handeln in Systemen	1,51	1,58
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,49	1,62
5	Kritisches Denken	1,42	1,66
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,83	1,89
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,41	1,47
8	Reflexion des eigenen Handelns	1,44	1,46
9	Kreativität	1,74	1,94
10	Affinität zu Herausforderungen	1,61	1,69
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	1,48	1,57
12	Teamfähigkeit	1,36	1,56
13	Umgang mit Diversität	2,04	2,22
14	Motivation zum Lernen	1,31	1,37

Die in Tabelle 19 aufgeführten Werte für die einzelnen Kompetenzelemente nachhaltiger in Gegenüberstellung zu nicht nachhaltigen Unternehmen weist unterschiedliche Transferkompetenzprofile aus. Deutlich wird dies in der folgenden Illustration in Abbildung 29.

Abbildung 29: Kompetenzprofile nachhaltig und nicht nachhaltig ausgerichteter Unternehmen im Vergleich



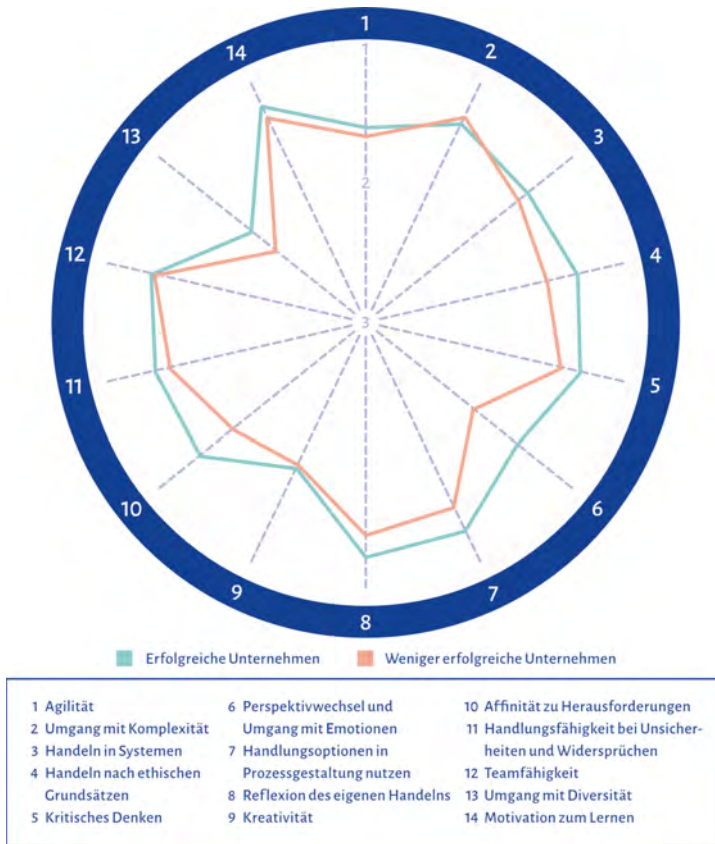
Der direkte Vergleich der Werte zeigt, dass mit der Nachhaltigkeit eines Unternehmens steigende Anforderungen an die Kompetenzprofile der Forschenden einhergehen. Wenn ferner davon auszugehen ist, dass ein nachhaltiges Unternehmensprofil mit einer vermehrten Nutzung von Kollaborationsformaten einhergeht, wie in Kapitel 5.6.7 gezeigt wird, dann lässt sich festhalten, dass die politisch geforderte und gesellschaftlich erwünschte Ausrichtung auf Nachhaltigkeit zu vermehrten Kooperationen und Kollaborationen führt, die wiederum höhere Anforderungen an die Handelnden in entsprechenden Ökosystemen stellen. Die Ergebnisse stützen damit die Bedeutung zukunftsweisen der Befähigungen, wie sie in Kapitel 3.1 skizziert wurden, und sollten Auswirkungen auf die Curriculumentwicklung und Ingenieur:innenausbildung haben, wie in Kapitel 8 zu zeigen sein wird.

5.6.6 Kompetenzprofile erfolgreich kooperierender und kollaborierender Unternehmen

Im Anschluss an die Betrachtungen der Nachhaltigkeitsausrichtung wurden die Führungskräfte nach der allgemeinen Zufriedenheit der Kooperationen ihrer Unternehmen gefragt und gebeten, einzuschätzen, in welchem Maß sie ihre gesteckten Ziele in Forschungs- und Entwicklungskooperationen erreichen. Dazu wurde eine 10er-Intervallskala verwendet, um differenziertere Daten zu generieren. Als erfolgreich gelten solche Unternehmen, die angeben, mit ihren Kooperationen und Kollaborationen (sehr) zufrieden zu sein und ihre gesteckten Ziele in der Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit zu erreichen. Zu diesem Zweck wurde festgelegt, dass die aus den Werten für Zielerreichung und Zufriedenheit gebildeten Mittelwerte von 8 bis 10 erfolgreichen Kooperationen (Zusammenarbeit) entsprechen, während Mittelwerte kleiner als 8 weniger erfolgreiche Kooperationen und Kollaborationen zusammenfassen. Unvollständige Antworten und Daten, die mit der Kohärenzregel nicht vereinbar sind, wurden nicht berücksichtigt. Damit lässt sich das Kompetenzprofil von den 74 Unternehmen, die erfolgreich in Innovationsökosystemen kooperieren, mit dem Kompetenzprofil der 113 Unternehmen vergleichen, die weniger erfolgreich kooperieren und ihre selbstgesteckten Ziele nicht erreichen. Auf diese Weise kann die Bedeutung der Kompetenzelemente für übergreifende Kooperations- und Kollaborationsaktivitäten untersucht werden. Dazu wird ein Vergleich der entsprechenden Kompetenzprofile angestellt.

Die Illustration in Abbildung 30 veranschaulicht die höheren Anforderungen an das Kompetenzprofil der Unternehmen, die in ihren F&E-Kooperationen erfolgreich sind. Dabei tritt eine Ausnahme auf. Das Vermögen, *mit Komplexität umgehen* zu können, ist durchschnittlich relevanter bei Unternehmen, die in F&E-Kooperationen weniger erfolgreich sind.

Abbildung 30: Kompetenzprofile erfolgreich und weniger erfolgreich kooperierender und kollaborierender Unternehmen

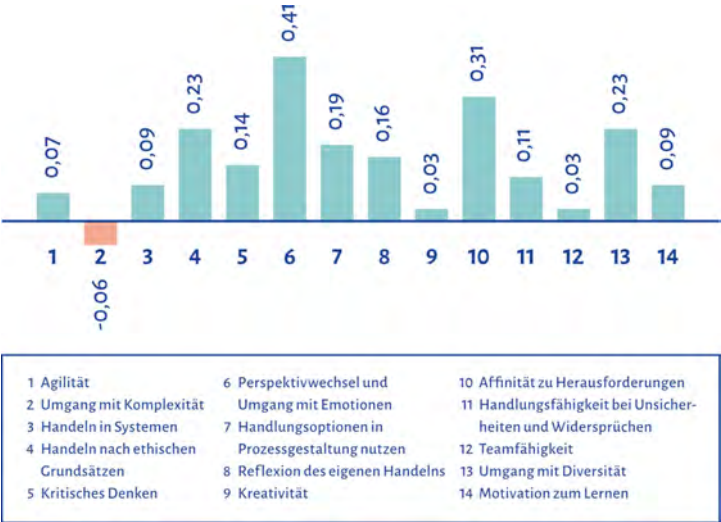


Die Kompetenzelemente *Agilität*, *Teamfähigkeit* und *Kreativität* unterscheiden sich hingegen kaum. Dennoch weist der Vergleich der Mittelwerte aller Kompetenzelemente auf unterschiedliche Anforderungsprofile hin. Erfolgreich kooperierende und kollaborierende Unternehmen bewerten die Relevanz im Mittel mit 1,47 gegenüber einem Mittelwert von 1,62 in der Vergleichsgruppe. Das ist die gleiche Differenz zwischen den Mittelwerten wie sie sich oben für nachhaltige und nicht nachhaltige Unternehmen ergeben hatte.

Tabelle 20: Kompetenzelemente nach Unternehmenserfolg in F&E-Kooperationen

Nr.	Kompetenzelement	Erfolgreiche Unternehmen	Weniger erfolgreiche Unternehmen
1	Agilität	1,56	1,63
2	Umgang mit Komplexität	1,38	1,32
3	Handeln in Systemen	1,47	1,56
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,40	1,63
5	Kritisches Denken	1,39	1,53
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,58	1,99
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,32	1,51
8	Reflexion des eigenen Handelns	1,29	1,46
9	Kreativität	1,83	1,86
10	Affinität zu Herausforderungen	1,45	1,76
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	1,42	1,53
12	Teamfähigkeit	1,39	1,41
13	Umgang mit Diversität	1,92	2,15
14	Motivation zum Lernen	1,23	1,33

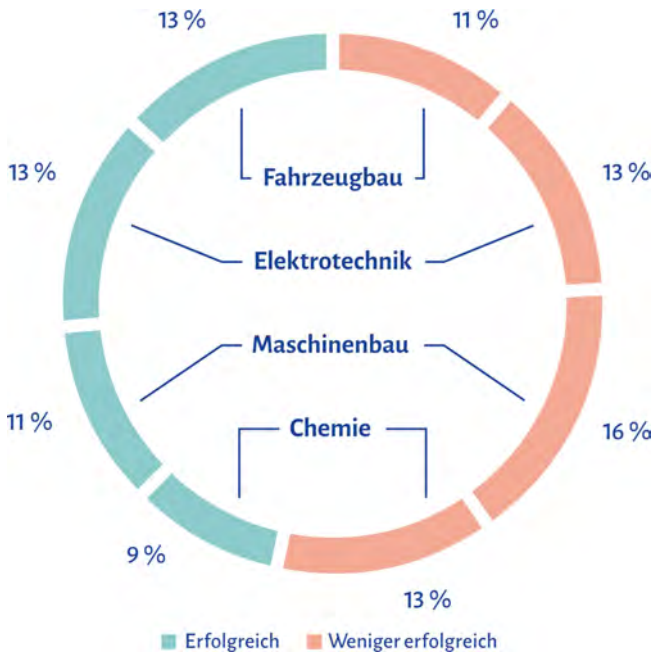
Abbildung 31: Kompetenzprofile erfolgreich und weniger erfolgreich kooperierender Unternehmen im Vergleich



In der Gegenüberstellung der Werte für die Kompetenzelemente zeigt sich, dass Unternehmen, die in ihrer Kooperation erfolgreich sind, höhere Anforderungen an ihre Beschäftigten in F&E stellen. Damit wird auch in Bezug auf den Kooperationserfolg das Ergebnis bestätigt, das sich oben aus dem Vergleich anhand der Nachhaltigkeitsorientierung ergeben hatte. Lediglich der *Umgang mit Komplexität* bildet dazu, wie ausgeführt, eine Ausnahme.

Hinsichtlich der Verteilung nach Branchen lassen sich keine auffälligen Unterschiede beobachten. Zwar werden nach der hier verwendeten Klassifikation insgesamt weniger Unternehmen als erfolgreich kategorisiert, aber die Branchenzugehörigkeit ist für dieses Ergebnis nicht ausschlaggebend.

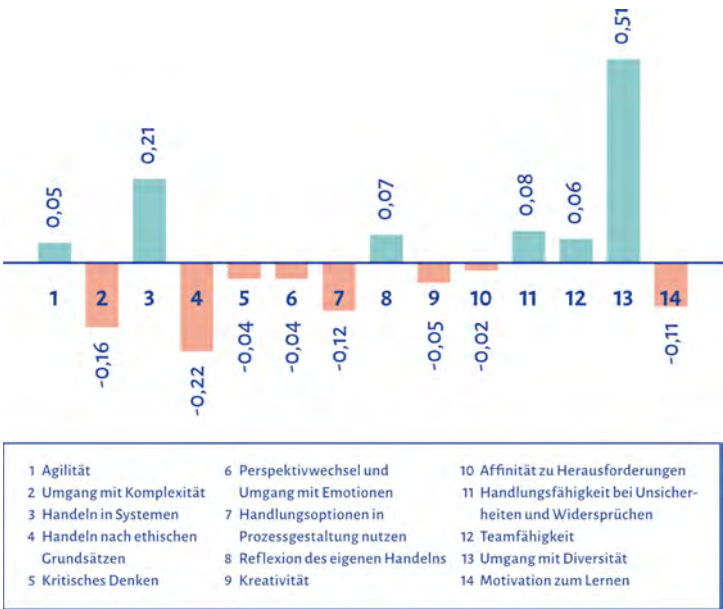
Abbildung 32: Erfolgreiche und weniger erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeiten nach Branche



Am deutlichsten tritt ein Unterschied im Vergleich der Branchen hinsichtlich der Zufriedenheit und der Zielerreichung in F&E-Zusammenarbeiten auf. So geben Maschinenbauunternehmen (11 % gegenüber 16 %) und Unternehmen aus der chemischen Industrie (9 % gegenüber 13 %) seltener an, erfolgreich zu kooperieren.

Im Vergleich der erfolgs- und branchenspezifischen Kompetenzprofile bestätigt sich die Datenlage, wie sie in Abbildung 32 illustriert ist. Dabei ergibt sich eine Differenz der Mittelwerte aller Kompetenzelemente für den Kraftfahrzeugbau von 0,10, für die Elektrotechnik von 0,09 und für den Maschinenbau von 0,16 zwischen den jeweiligen Vergleichsgruppen. Interessant ist, dass in der chemischen Industrie kaum Unterschiede festzustellen sind. Hier weichen die Mittelwerte lediglich um 0,02 voneinander ab.

Abbildung 33: Kompetenzprofile erfolgreicher und weniger erfolgreicher Unternehmen der chemischen Industrie



Allerdings stellt die chemische Industrie insofern eine Ausnahme zu den übrigen Branchen dar, als hier das Kompetenzprofil erfolgreich kooperierender und kollaborierender Unternehmen keine einheitlich höheren Anforderungen an die relevanten Kompetenzelemente stellt. Im Vergleich der jeweiligen Kompetenzelemente miteinander fällt der Unterschied im *Umgang mit Diversität* in besonderem Maß ins Auge. Hier zeigt sich, dass Unternehmen, die erfolgreich in ihrer Zusammenarbeit sind, Diversität in besonderer Weise schätzen und für relevant befinden. Dies steht im Einklang mit entsprechenden Studien (exemplarisch Del Triana et al. 2019; Herring 2009). Umgekehrt scheint *ethisches Handeln* für weniger erfolgreich kooperierende Unternehmen relevanter zu sein als für die Vergleichsgruppe. Daran lassen sich weiterführende Betrachtungen anschließen, die unter anderem zu klären hätten, inwieweit die Daten aufgrund der kleineren Stichprobengröße belastbar sind.

5.6.7 Genutzte Transferpfade und Kollaborationsformate

Abschließend wurde der Frage nachgegangen, welche Transferpfade und Kollaborationsformate genutzt werden und ob sich Unterschiede in Abhängigkeit von der Nachhaltigkeitsausrichtung sowie der Kooperationserfolge in F&E-Ökosystemen erkennen lassen. Im Anschluss an Kapitel 2 liegt die theoretisch begründet Annahme zugrunde, dass Lösungen für komplexe Herausforderungen innovative Lösungsstrategien erfordern, die eine übergreifende Genese neuartiger Wissensformen voraussetzen. Theoretisch beschrieben wurde diese Genese von Gibbons et al. (1994, S. 7) als *Mode 2*-Wissen

und als *Mode 3*-Wissen von Carayannis und Campbell (2010, S. 57) weiterentwickelt. In beiden Fällen wird das Zusammenwirken unterschiedlicher Akteur:innen vorausgesetzt.

Für die Auswertung der Transferpfade und Kollaborationsformate wurden anhand des Kriteriums *Nachhaltigkeit* zwei Gruppen gebildet und miteinander verglichen. Die Unternehmen, die einem der sieben nachhaltigen Profile zugeordnet werden können, sind in einer Gruppe zusammengefasst und der Vergleichsgruppe nicht nachhaltiger Unternehmen gegenübergestellt. Inkohärente und unvollständige Datensätze wurden nicht berücksichtigt. Ausgewertet wurden 137 Unternehmen mit einem nachhaltigen Profil und 57 Unternehmen mit nicht nachhaltigem Profil. Eine neutrale Ausrichtung ($n = 2$) wurde der Gruppe nicht nachhaltiger Unternehmen zugeschlagen.

Diese Gegenüberstellung der beiden Gruppen erlaubt den Vergleich hinsichtlich der genutzten Transferpfade und Kollaborationsformate. Abbildung 34 zeigt den prozentualen Anteil der nachhaltigen beziehungsweise nicht nachhaltigen Unternehmen (auf der x-Achse), für die die jeweilige Aktivität in ihrer Forschungs- und Innovationspraxis entweder »relevant« oder »sehr relevant« ist (auf der y-Achse).

Der Vergleich zeigt, dass Unternehmen mit einem nachhaltigen Profil geneigter sind, (kollaborative) Transferformate im Sinne der *Mode 2*- und *Mode 3*-Wissensgenese als Teil ihrer F&E-Tätigkeiten umzusetzen. Zwar nutzen auch Unternehmen mit einem nicht nachhaltigen Profil diese Formate, allerdings seltener. Hervorzuheben sind an dieser Stelle zwei Ergebnisse. Zunächst mag es überraschen, dass die Beteiligung an der Festlegung von *Normen und Standards* bei nachhaltigen Unternehmen deutlich verbreiteter ist, da es sich dabei um einen traditionellen und linearen, also gerade nicht kollaborativen Transferpfad handelt. Dieser vermeintliche Widerspruch löst sich bei eingehender Betrachtung auf und entpuppt sich als ein nur auf den ersten Blick paradox erscheinendes Phänomen. Gerade nachhaltige (wie auch innovative) Unternehmen haben ein großes Interesse daran, neue Prozesse zu normieren und zu standardisieren (Wendenburg 2022).¹ Ein überraschendes Ergebnis stellt die in beiden Gruppen verbreitete Mitwirkung in Reallaboren dar. Dabei handelt es sich um ein relativ junges und aus forschungspolitischen Erwägungen zu Beginn der 2010er Jahre im Zusammenhang mit einem Bedeutungszuwachs transdisziplinärer und transferorientierter Ansätze eingeführtes Format (Parodi und Steglich 2021, S. 255–256, 259). Insofern kann hier von einer Erfolgsgeschichte gesprochen werden. An ihr kann weiterführende Forschung ansetzen, um zu verstehen, welches Verständnis und welche Praxis diesem Format zugrunde liegen. Einstweilen ist festzuhalten, dass das Format in Unternehmen etabliert ist und sich daraus Potentiale für einen Brückenschlag in die Praxis als Teil der Curriculumentwicklung in der Ingenieur:innenausbildung ergeben.

1 Welche innovations-, industrie- und geopolitischen Chancen und Herausforderungen mit Normen und Standards international verbunden sind, beleuchtet der Sammelband von Freimuth et al. (2022).

Abbildung 34: Transferaktivitäten von nachhaltigen und nicht nachhaltigen Unternehmen im Vergleich

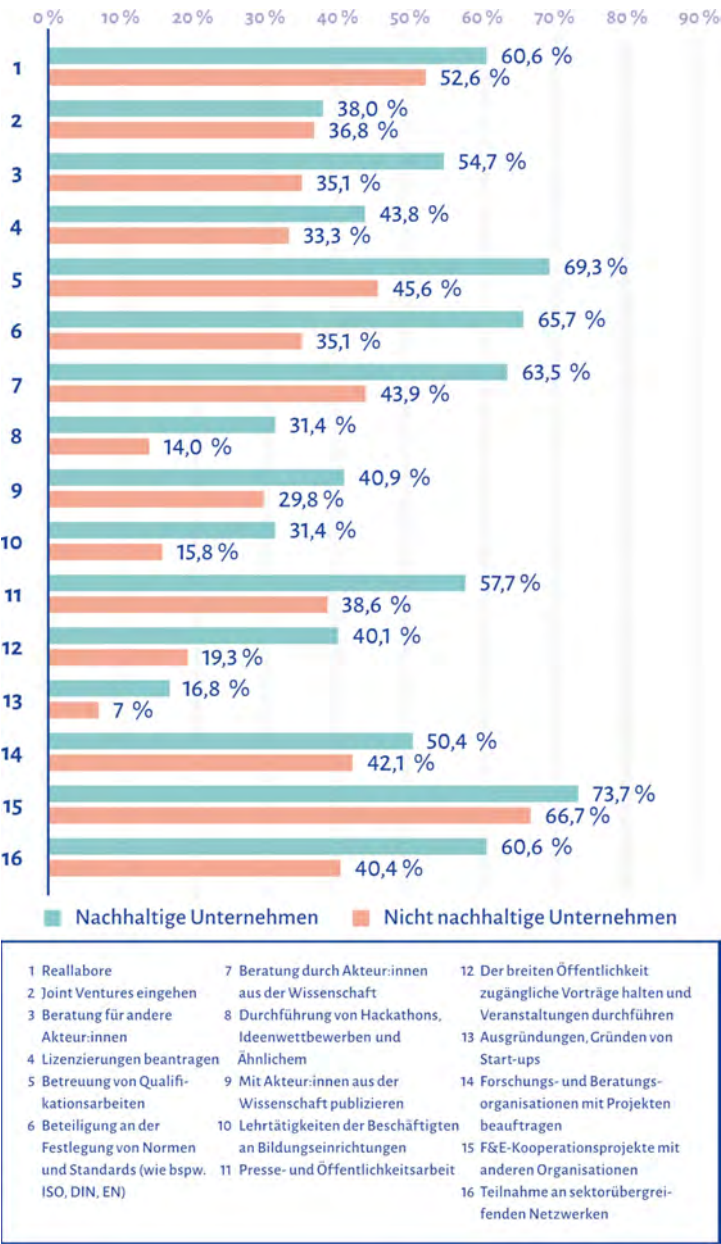
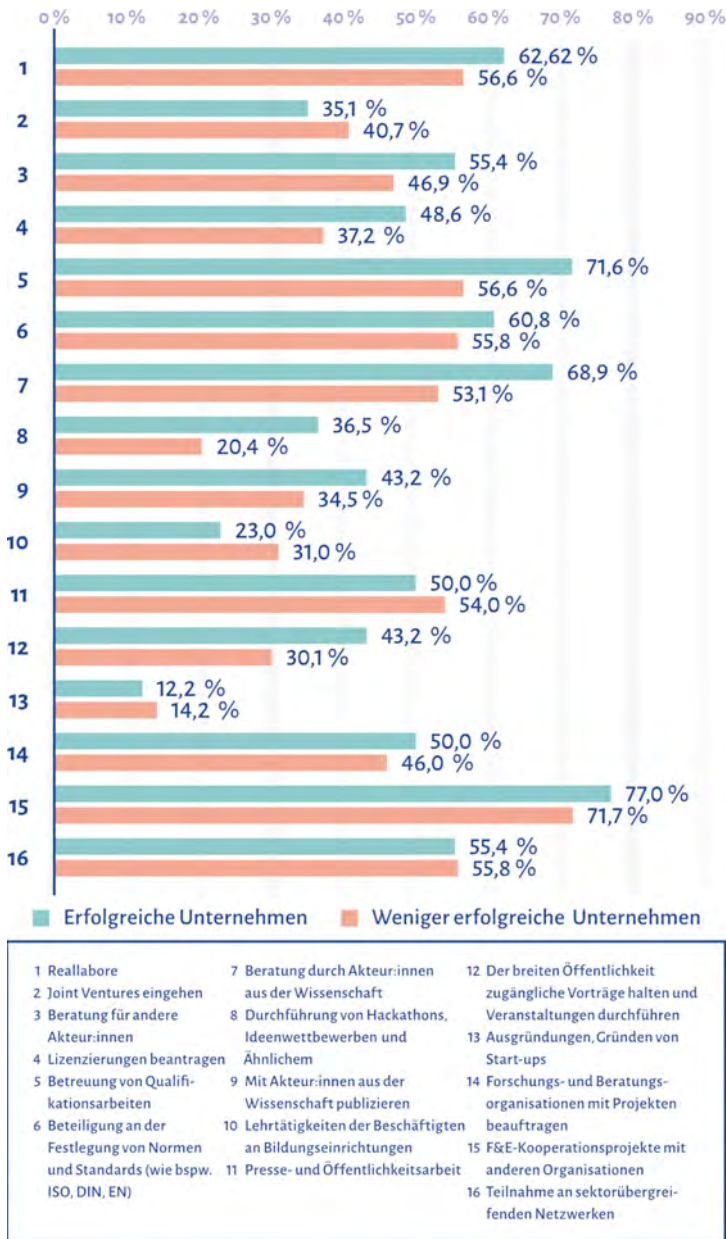


Abbildung 35: Transferaktivitäten von erfolgreich und weniger erfolgreich kooperierenden Unternehmen im Vergleich



Schließlich wurden die Aktivitäten von Unternehmen betrachtet, die mit den F&E-Kollaborationen in ihren Innovationsnetzwerken zufrieden sind und angeben, darin ihre Ziele zu erreichen. Diese Ergebnisse wurden mit den Aktivitäten von Unternehmen verglichen, die weniger erfolgreich kollaborieren. Ebenso wie in Kapitel 5.6.6 gelten solche Unternehmen als erfolgreich, die mit ihren Kooperationen und Kollaborationen (sehr) zufrieden sind und ihre gesteckten Ziele in der F&E-Zusammenarbeit erreichen. Ein Unternehmen gilt dann als erfolgreich, wenn der Mittelwert aus Zielerreichung und Zufriedenheit größer-gleich 8 auf der verwendeten 10er-Intervallskala ist. Mittelwerte unter 8 fassen weniger erfolgreiche Kooperationen und Kollaborationen zusammen. Die Kohärenzregel wurde angewendet und unvollständige Antworten ausgeschlossen. Ausgewertet wurden die Daten von 74 erfolgreich kollaborierenden Unternehmen und 113 Unternehmen ohne hohe Erfolgswerte. 13 Datensätze waren unvollständig.

Hier zeigt sich insgesamt eine höhere Bereitschaft erfolgreich kollaborierender Unternehmen, Transferaktivitäten nachzugehen und entsprechende Formate in ihre F&E einzubinden. Allerdings ist der Unterschied zwischen erfolgreichen und in ihrer Kooperation weniger erfolgreichen Unternehmen nicht so deutlich, wie es Abbildung 34 in Abhängigkeit von der Nachhaltigkeitsausrichtung nahelegt. Dies zeigt sich auch an den immerhin fünf Ausnahmen, in denen die weniger erfolgreichen Unternehmen vermehrt einer bestimmten Transferaktivität nachgehen. Zwar sind die Unterschiede (im Folgenden jeweils in Prozentwerten der jeweiligen Vergleichsgruppe) hinsichtlich der *Teilnahme an sektorübergreifenden Netzwerken* und unternehmenseigenen *Ausgründungen* mit bis zu 2 % nicht sehr gewichtig. Doch diese Differenz nimmt von der *Presse- und Öffentlichkeitsarbeit* (etwa 4 %) über *Joint Ventures* bis zur *Lehrtätigkeit von Beschäftigten* (8 %) stetig zu. Bemerkenswert ist dies insofern, als die bisherigen Ergebnisse im Einklang mit den theoretischen Überlegungen ein anderes Resultat nahegelegt hatten. Andererseits verweisen die Ergebnisse auf eine größere Innovationsaffinität erfolgreicher Unternehmen. Sie engagieren sich mehr als 16 % häufiger in innovativen, inter- oder transdisziplinären Formaten wie *Hackathons* und setzen eher auf *Public Engagement* durch den Einbezug der Öffentlichkeit (13,2 %). Damit begünstigen sie ein systemisches Verständnis von Problemlagen und -lösungen. Solche Formate knüpfen an die *Quadruple Helix* an und lassen sich als empirische Bestätigung des Theorems deuten. Deutliche Unterschiede zeigen sich auch hinsichtlich der *Betreuung von Qualifikationsarbeiten*, die in erfolgreichen Unternehmen knapp 15 % häufiger verfasst werden. Dies widerspricht nur auf den ersten Blick dem damit einhergehenden geringeren Engagement in der *Lehrtätigkeit*, weil diese eher dazu angetan ist, praktische Erfahrungen in die Ausbildung zu tragen. Hier allerdings geht es um die Nutzbarmachung und Übersetzung des aktuellen Forschungsstands in Innovationskraft für ein Unternehmen. In diesem Sinn ist auch die Einbindung von *wissenschaftlicher Beratung* als leicht abgewandelte Facette desselben Phänomens zu begreifen, die bei erfolgreichen Unternehmen fast 16 % häufiger erfolgt. Dass diese Aktivitäten sich in einem größeren Innovationsoutput niederschlagen, lässt sich an dem um knapp 12 % höheren Anteil erfolgreicher Unternehmen an *Lizenzierungen* erkennen. Hinsichtlich der *Forschungsk Kooperationen* wiederum bestätigen sich die Erwartungen einer weiten Verbreitung dieses Formats. Etwa drei Viertel der erfolgreich wie auch der weniger erfolgreich kooperierenden Unternehmen setzen auf Kooperationsprojekte mit anderen Organisationen.

Die Befragung von Unternehmen aus dem Ingenieurwesen in Deutschland hat insgesamt die Bedeutung von kollaborativen Formaten aufgezeigt. Dabei konnte die theoretisch begründete Hypothese bestätigt werden, dass Unternehmen mit einem nachhaltigen Profil ebenso wie Unternehmen mit einer erfolgreichen F&E-Kooperation häufiger Transferaktivitäten nachgehen und damit gegenüber den Vergleichsgruppen einen Vorteil bei der Suche nach innovativen Lösungen für komplexe gesellschaftliche Herausforderungen genießen, der sie prädestiniert, als gestaltende Akteur:innen einer notwendigen soziotechnischen Transformation mitzuwirken. Da in diesem Kontext neue Geschäftsfelder erschlossen werden können, ist eine zukunftsweisende Qualifizierung akademischer Fachkräfte nicht nur gesellschaftlich geboten, sondern auch arbeitsmarkt- und industriepolitisch wünschenswert.

5.7 Zusammenfassung

Die Befragung von 200 Führungskräften aus mittleren und großen Unternehmen im deutschen Ingenieurwesen hat gezeigt, dass insgesamt ein hohes bis sehr hohes Maß an Transferkompetenz für die F&E-Kooperationen nachgefragt wird. Diese Nachfrage trifft auf alle Kompetenzelemente zu, wenngleich in unterschiedlichem Maß. Die Studie hat ergeben, dass für Tätigkeiten in sektorübergreifenden Kooperationen eine ausgeprägte *Lernmotivation* sowie die *Handhabung von Komplexität* am relevantesten sind. Darüber hinaus ist es wichtig, dass Forschende in solchen Ökosystemen und Netzwerken *teamfähig* sind und es verstehen, ihre *Handlungsoptionen in der Gestaltung von Prozessen* zu nutzen sowie ihr *eigenes Handeln zu reflektieren*. Damit entsprechen die Anforderungen grundsätzlich dem Berufsbild forschender Wissenschaftler:innen. Jedoch ist von privatwirtschaftlichen Akteur:innen ein höheres Maß an *Teamfähigkeit* gefragt, als dies in klassischen akademischen Karrieren der Fall ist. Im Wissenschaftssystem lässt sich eine gegenläufige Entwicklung beobachten. Hier spitzt sich die Individualisierung im Zuge eines Wandels des wissenschaftlichen Berufsfelds seit den 2000er Jahren mit der Einführung des Wissenschaftszeitvertragsgesetzes (WissZeitVG), von Juniorprofessuren und der W-Besoldung mit dem Bundesbesoldungsgesetz (BBesG) zu (Thiele 2021, S. 19).²

Hinsichtlich der Anforderungen an F&E-Aktivitäten in der Wirtschaft treten Unterschiede in den Branchen auf, die spezifische Ausnahmen in den Kompetenzprofilen begründen. So ist in der Elektrotechnik ebenso wie im Maschinenbau die *Reflexion des eigenen Handelns* überdurchschnittlich relevant, weicht aber nicht grundsätzlich vom allgemeinen Profil ab. Dagegen sticht ein Wert besonders hervor. Das *Handeln nach ethischen Grundsätzen* ist in der chemischen Industrie das relevanteste Kompetenzelement für Forschende. Führungskräfte in der Chemiebranche legen größeren Wert auf verantwortliches Handeln als auf die *Lernmotivation* ihrer F&E-Beschäftigten. In Opposition dazu ist

2 Im Wissenschaftssystem lassen sich einerseits eine spezifische Form der Individualisierung als Auflösung und Ablösung industriegesellschaftlicher Lebensformen beobachten (Beck und Beck-Gernsheim 1993, S. 179) sowie andererseits ein Widerspruch zwischen individuellem Handeln und persönlicher Karriere auf der einen und institutionellen Anforderungen auf der anderen Seite, wie Gantenberg (2017, S. 250) am Beispiel der Wissenschaftskommunikation nachweist.

der *Umgang mit Diversität* branchenübergreifend wenig nachgefragt. Das drückt sich entsprechend auch im allgemeinen Kompetenzprofil aus. Als ebenfalls wenig relevant werden *emotionale Kompetenz*, *Kreativität* und *Agilität* eingeschätzt. Inwiefern die Einschätzung der geringeren Relevanz dieser Kompetenzelemente auf ein eher traditionelles Organisationsverständnis und eine entsprechende Unternehmenskultur zurückzuführen ist, bleibt für anschließende Forschungsvorhaben zu bestimmen. Eine mögliche Erklärung liegt in den Kooperationsformaten und Transferaktivitäten, denen die befragten Unternehmen in ihren F&E-Kooperationen nachgehen. Im Anschluss an die Überlegungen in Kapitel 2.3.3 kann eine Ursache in den multidirektionalen und damit essenziell komplizierten Kooperationen in Abgrenzung von komplex-dynamischen und wesentlich kokreativen Kollaborationen liegen. Wie in Kapitel 2 dargestellt, ist als allgemeiner Trend eine zunehmende Bedeutung von Missionsorientierung in der Forschungs- und Innovationspolitik zu verzeichnen. Deswegen kann davon ausgegangen werden, dass diese Formate und korrespondierenden Kompetenzelemente in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden. Für akademische Qualifizierungsformate kann das eine Inspiration sein. Ein akuter Qualifizierungsbedarf für die *emotionale*, *diversitätsspezifische*, *teambasierte* und *agile* Kompetenzelemente ist seitens privatwirtschaftlicher F&E gegenwärtig nicht zu konstatieren.

Obwohl einige Kompetenzelemente weniger stark nachgefragt werden als andere, bleibt übergreifend festzuhalten, dass die Studie I *Open Innovation Ecosystems* die in Kapitel 3 herausgearbeiteten Kompetenzelemente insgesamt bestätigt. Damit gilt das Verständnis von Transferkompetenz für missionsorientierten Transfer und Innovationshandeln in allen Kompetenzelementen als evident, in der Empirie begründet und dadurch validiert. Transferkompetenz bildet einen bestehenden Bedarf in F&E-Kooperationen wirtschaftlicher Akteur:innen ab. Mit der Überführung in prototypische Lehrangebote wird eine Brücke zwischen akademischer Qualifizierung und praktischer Anwendung geschlagen und der wissenschaftspolitischen Forderung nach gesteigerter Anwendungsorientierung und praktischerem Bezug Rechnung getragen (Coones et al. 2023; WR 2022a; Johannsen und Philipp 2021; WR 2020; HRK 2018; WR 2015a). Gruppenspezifische Besonderheiten konnten als Transferkompetenzprofile herausgestellt werden. Dabei ist festzuhalten, dass auch alle Variationen im Kern das in dieser Arbeit herausgebildete Verständnis von Transferkompetenz stützen.

Die Betrachtung der Nachhaltigkeitsorientierung und des Kooperationserfolgs der Unternehmen in der Studie hat gezeigt, dass sowohl nachhaltige Unternehmensaktivitäten als auch eine hohe Zufriedenheit in Kooperationen sowie das Erreichen der gesteckten Ziele mit einem erhöhten Anforderungsprofil für die Forschenden in den Unternehmen einhergeht. Allgemein lassen sich zwei Regeln ableiten.

1. Nachhaltige Unternehmen stellen höhere Anforderungen an die Transferkompetenz.
2. Unternehmen, die in ihren F&E-Kooperationen erfolgreich sind, weisen einen Bedarf an Beschäftigten mit einem höheren Maß an Transferkompetenz auf.

Diese Korrelation zwischen Nachhaltigkeitsorientierung bzw. Kooperationserfolg und Transferkompetenz drückt sich auch in der Relevanz verschiedener Transferaktivitäten

für die F&E-Praxis der befragten Unternehmen aus. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass solche Formate für nachhaltige und erfolgreich kooperierende Unternehmen eine größere Bedeutung haben. Wenn diese Formate für die Lösung komplexer gesellschaftlicher Herausforderungen an Bedeutung gewinnen werden, dann wird auch eine ausgewiesene Transferkompetenz zunehmend relevanter werden. Diese Ergebnisse weisen erstens Transferkompetenzbedarfe in der forschenden Industrie im deutschen Ingenieurwesen aus, bestätigen zweitens den auf der Grundlage des Forschungsstands entwickelten Begriff von Transferkompetenz und zeigen drittens, dass mit einer nachhaltigen Ausrichtung und erfolgreichen F&E-Kooperationen gesteigerte Anforderungen an die Transferkompetenz der Forschenden einhergeht. Daraus lassen sich entsprechende Qualifizierungsbedarfe für die akademische Ausbildung angehender Wissenschaftler:innen ableiten, um diese frühzeitig praxisnah und bedarfsorientiert zu befähigen, um die (deutsche) Transferlandschaft nachhaltig zu stärken.

6. Quantitative Studie II: Kompetenzen in den Wissenschaften

Die Studie II trägt den Titel *Transferwissenschaft – Befragung von Wissenschaftler:innen*. Sie wurde mit dem Ziel durchgeführt, die Ausprägung von Transferkompetenz unter Wissenschaftler:innen zu erheben. Dazu wurden 1.115 Personen befragt, die an unterschiedlichen Organisationen in verschiedenen Rollen tätig sind. Die Ergebnisse dieser Studie geben Aufschluss über die Kompetenzprofile, die als Referenzwert für den Vergleich mit den Bedarfen der Praxis dienen. So können die Transferkompetenzbedarfe mit dem Ist-Zustand verglichen werden. Auch hier wurde zunächst das allgemeine Erkenntnisinteresse in eine Forschungsfrage überführt. Neben dem Ingenieurwesen wurden hier zum Vergleich zusätzliche Fächergruppen einbezogen. Die Auswertung erfolgte regelgeleitet und hat gezeigt, dass Transferkompetenz zwar ausgebildet ist, jedoch hinter den Bedarfen der Unternehmen zurücksteht. Dies hat Implikationen für die Entwicklung passender Lehrformate. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass Wissenschaftler:innen, die in hohem Maß im Transfer engagiert sind, auch über ein höheres Maß an Transferkompetenz verfügen. Damit kann das Transferkompetenzverständnis in dieser Arbeit auch durch die Studie II validiert werden und es ist von einer Evidenzbasierung der Kompetenzelemente und mithin auch von Transferkompetenz auszugehen.

6.1 Fragestellung

Im Rahmen dieser Studie wurden Wissenschaftler:innen zu ihren Transferaktivitäten und Kompetenzen befragt. Damit werden zum einen Transferaktivitäten zwischen den Sektoren Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft und Politik beforscht, um die Transferpraxis zu beschreiben und Handlungsbedarfe zu identifizieren. Zum anderen wird die Transferkompetenz der befragten Wissenschaftler:innen erhoben, um Kompetenzprofile beschreiben zu können und gruppenspezifische Merkmale zu identifizieren. Daraus ergibt sich die Forschungsfrage:

Über welche transferrelevanten Kompetenzelemente und damit über welches Maß an Transferkompetenz verfügen Wissenschaftler:innen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen?

Die Forschungsfrage lässt sich in weiteren Schritten spezifizieren, indem Kompetenzprofile nach spezifischen Kriterien gebildet werden. Hier sind insbesondere die disziplinäre Affiliation, die Position und die Organisationszugehörigkeit von Bedeutung. Ergänzend sollte erhoben werden, ob es Unterschiede zwischen den Kompetenzprofilen in Abhängigkeit von der Transferstärke der Wissenschaftler:innen gibt.

6.2 Stichprobe und Auswahl der Wissenschaftler:innen

Die Stichprobe umfasst 1.115 Wissenschaftler:innen und ist repräsentativ für die deutsche Wissenschaftslandschaft. Es handelt sich um eine proportional geschichtete Zufallsstichprobe, d. h. es werden verschiedene Teilmengen zusammengetragen, die in ihrem Verhältnis den Anteilen in der Grundgesamtheit entsprechen (Raithel 2008, S. 59–60). Diese Teilmengen ergeben sich aus der disziplinären und organisationalen Zugehörigkeit sowie der Position innerhalb der Organisation. Innerhalb der Teilmengen wurden die Befragten zufällig ausgewählt und zur Teilnahme an der Studie eingeladen. Mit der Einladung wurde ein Informationsblatt verschickt, das über die beteiligten Institutionen, das Ziel der Studie, das Auswahlverfahren, die Erhebung und insbesondere datenschutzrelevante Aspekte wie die Anonymisierung, die Speicherung der Daten und die Möglichkeit informiert, gespeicherte Daten löschen zu lassen.

Zunächst wurde aus der Gesamtheit der deutschen Hochschulen eine Zufallsstichprobe gezogen. Für diese Hochschulen hat eine folgende Recherche erhoben, ob sie über Fachbereiche oder Forschungscluster aus den berücksichtigten Disziplinen verfügen. Traf dies zu, wurden die öffentlich zugänglichen Kontaktdaten der Forschenden recherchiert und dokumentiert. In den Rohdatensatz eingegangen sind alle Personen, die sich in der Promotionsphase befinden, ohne Promotion forschen, als Postdoc angestellt sind, als wissenschaftliche Führungskraft – etwa als Forschungsgruppenleitung – tätig sind oder eine Professur innehaben. Da die Position während der Recherchephase nicht immer ersichtlich war, unterscheidet der Datensatz mit den Kontaktadressen nur zwischen Professur oder Forschungsgruppenleitung und nichtprofessoralem wissenschaftlichem Personal. Als weiteres Kriterium müssen Personen einem Fachgebiet zugeordnet werden können. War dies nicht möglich, wurden sie ebenso wenig in der Stichprobe berücksichtigt wie emeritierte Professor:innen. Die Recherche der außeruniversitärer Forschung zugerechneten Befragten erfolgte analog. Sie gehören alle einer der vier großen deutschen Forschungseinrichtungen an und sind Mitglied an einer Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft, der Max-Planck-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft oder der Leibniz-Gemeinschaft. Ausgewählt und befragt wurden ausschließlich Personen, die aktiv forschen. Ausgeschlossen sind Mitarbeitende in Verwaltung, Service-Einrichtungen, mit technischen oder wissenschaftsunterstützenden Aufgaben sowie studentisch Beschäftigte.

Ein weiteres Unterscheidungskriterium für die Stichprobenzusammensetzung ist die disziplinäre Zugehörigkeit der Befragten. Das Studiendesign erhebt die folgenden drei Fächergruppen mit den zugeordneten Disziplinen.

Tabelle 21: Stichprobenzusammensetzung nach Fächergruppen mit zugeordneten Disziplinen

Ingenieurwissenschaften	Naturwissenschaften	Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Maschinenbau/ Verfahrenstechnik	Physik	Rechtswissenschaften/Jura
Bauingenieurwesen	Astronomie	Betriebswirtschaftslehre (BWL)
Elektro- und Informationstechnik	Pharmazie	Volkswirtschaftslehre (VWL)
Informatik	Biologie	Erziehungswissenschaften
Verkehrstechnik/Nautik	Geowissenschaften	Psychologie/Sozialpsychologie
	Geografie	Kommunikationswissenschaft, Medienwissenschaft, Publizistik
		Politikwissenschaft
		Soziologie

Die folgenden Fallzahlen konnten in den drei Fächergruppen und aufgeschlüsselt nach universitärer und außeruniversitärer Forschung realisiert werden. Die Zielvorgaben für die Teilmengen der Stichprobe entsprechen proportional der Grundgesamtheit. Sie konnten überwiegend erfüllt werden. Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass die Teilnahmebereitschaft in den Ingenieurwissenschaften unterdurchschnittlich war und auch durch wiederholte Erinnerungsmails mit der Bitte um Teilnahme bzw. Abschluss einer begonnenen Befragung keine Verbesserung bewirkt werden konnte. Eine parallel laufende, ergänzende Recherche weiterer Datensätze möglicher Teilnehmender wurde angestrengt, um diesem Umstand zu begegnen. Trotz dieser Anstrengungen konnte die Zielvorgabe für die ingenieurwissenschaftliche Fächergruppe sowohl in der universitären wie auch in der außeruniversitären Forschung nicht erreicht werden. Dennoch wurden die Zielvorgaben für alle Bereiche zu über 80 % erreicht und teilweise auch übererfüllt.

In Tabelle 22 sind die ideale Verteilung als Soll-Wert und die realisierte Stichprobengröße als Ist-Wert sowie das Verhältnis der beiden Größen in Prozent dargestellt. In 25 Fällen konnte aufgrund fehlender Angaben keine Zuordnung vorgenommen werden. Die organisationale Zuordnung erfolgte so, dass ein Datensatz nur dann universitärer Forschung zugeordnet wurde, wenn dies explizit angegeben wurde. Die Antwortoptionen »Sonstiges«, »Weiß nicht« und »Keine Angabe« wurden als Teil des Datensatzes zu außeruniversitärer Forschung berücksichtigt. Analog wurde bei der Position verfahren und

uneindeutige Angaben dem nichtprofessoralen Datensatz zugeschlagen. Bei der außer-universitären Forschung wurden zudem Professor:innen und Forschende mit Führungsverantwortung in einer Kategorie zusammengefasst (*mit Prof. oder FGL*). Uneindeutige Angaben zur disziplinären Zugehörigkeit der Befragten führten dazu, dass die Zuordnung fehlschlägt.

Tabelle 22: Ideale und realisierte Fallzahlen der Stichprobe (ING = Ingenieurwissenschaften, NAT = Naturwissenschaften, RWS = Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, FGL = Fachgruppenleitung)

		Universitäre Forschung		Außeruniv. Forschung		Σ
		mit Professur	ohne Professur	mit Prof. oder FGL	ohne Prof. oder FGL	
ING	Soll	66	217	22	71	376
	Ist	74	200	40	58	372
	Quote	112 %	92 %	182 %	82 %	99 %
NAT	Soll	33	166	37	116	352
	Ist	38	185	88	122	433
	Quote	115 %	111 %	238 %	105 %	123 %
RWS ¹	Soll	77	163	8	24	272
	Ist	73	161	15	36	285
	Quote	95 %	99 %	188 %	150 %	105 %
k. A.						25
Σ	Soll	176	546	67	211	1.000
	Ist	185	546	143	216	1.115

6.3 Vorgehen und Erhebungszeitraum

Auch für diese Studie wurden die Daten auf der Grundlage des literaturbasiert entwickelten Fragebogens erhoben. Die Itemformulierung wurde für die Selbstauskunft angepasst (Döring und Bortz 2016, S. 409). Insgesamt wurden 1.115 Interviews mit Wissenschaftler:innen realisiert. Die Interviews wurden als Webapplikation mit einem strukturierten Fragebogen durchgeführt. Dadurch konnte eine zentralisierte, standardisierte und qualitätsgesicherte Datenerhebung gewährleistet werden. Um einen Einfluss der Fragenabfolge auszuschließen, wurden die Items innerhalb der drei verwendeten Fragebatterien automatisch randomisiert.

1 Rechtswissenschaften sowie Wirtschafts- und Sozialwissenschaften wurden hier aufgrund der relativ geringen Fallzahlen zusammengefasst. In Tabelle 28 sind diese den Items des Fragebogens entsprechend separat aufgeschlüsselt.

Eine Einschränkung ergab sich aus einer forschungspraktischen Notwendigkeit, jeweils eine randomisierte, aber insgesamt proportionale Auswahl von zwei der drei Itembatterien zur Erhebung der Transferkompetenz abfragen zu können. Die Gründe dafür waren die Länge des Fragebogens als Teil der Studie *Transferwissenschaft – Befragung von Wissenschaftler:innen* und die Erwartung, dass die Abfrage aller Items in einer zu hohen Abbruchquote resultieren würde. Hierzu wurden in der Konzeptionsphase wiederholt Expert:innengespräche mit der *forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH* geführt und das Vorgehen abgestimmt.

Abbildung 36: Randomisierte Auswahl der Itembatterien in der Webapplikation



In der Erhebungsphase stellte sich das Vorgehen für die Befragten so dar, dass sie über eine im Anschreiben bereitgestellte URL auf die Webseite mit der Applikation geführt werden. Dort wurden ihnen in einem Begrüßungstext die beteiligten Institutionen, das Ziel der Studie sowie Teilnahmeinformationen und Datenschutzhinweise angezeigt. Dem Fragebogen zur Studie II im Anhang ist zu entnehmen, dass die Befragten nach einleitenden Fragen und der Erhebung ihrer Transferaktivitäten sowie Unterstützungsangebote gebeten wurden, Auskunft zu ihrer Transferkompetenz zu geben. An dieser Stelle wurden mit einer automatisierten Zufallsauswahl zwei der drei möglichen Itembatterien erhoben. Der Algorithmus hat dabei das Verhältnis bereits erhobener Kombinationen zu einer idealen Verteilung einbezogen.

Tabelle 23: Itembatterien mit zugeordneten Kompetenzelementen

	Kompetenzelement
Itembatterie 1	Agilität
	Umgang mit Komplexität
	Handeln in Systemen
	Handeln nach ethischen Grundsätzen
	Kritisches Denken
Itembatterie 2	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen
	Reflexion des eigenen Handelns
	Kreativität
Itembatterie 3	Affinität zu Herausforderungen
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen
	Teamfähigkeit
	Umgang mit Diversität
	Motivation zum Lernen

Tabelle 23 zeigt die drei Itembatterien mit den jeweils zugeordneten Kompetenzelementen. Für jedes Kompetenzelement wurden die Daten mit zwei Items erhoben. Die Reihenfolge der Fragen wurde über die Webapplikation randomisiert ausgegeben. Insgesamt wurden die folgenden Kombinationen realisiert.

Tabelle 24: Realisierte Fallzahlen für Kombinationen der Itembatterien

Kombination	Itembatterien 1 und 2	Itembatterien 1 und 3	Itembatterien 2 und 3	Gesamt
Fallzahl	368	371	376	1.115

Die Datenerhebung erfolgte im zweiten Quartal 2022 zwischen dem 2. Mai und dem 17. Juni mit einem Online-Fragebogen. Im Vorfeld wurden 10.091 Einladungen verschickt. Davon waren 282 nicht zustellbar. Erinnerungen wurden nach einer Woche und eine zweite Erinnerung erneut eine Woche später verschickt. Der Einladung sind 1.649 Personen gefolgt, die die Befragung gestartet haben. Davon haben 534 Personen die Befragung abgebrochen. Das entspricht einer Abbruchquote von 32 %. Ausschlaggebend für die hohe Abbruchquote war die Zielgruppe, denn Wissenschaftler:innen sind zeitlich und kognitiv stark beansprucht und darum schwer zu erreichen. Zwar steigt die Abbruchwahrscheinlichkeit mit zunehmender Länge des Fragebogens und ist besonders ausgeprägt bei Online-Befragungen (Tuten et al. 2002, S. 18; Burchell und

Marsh 1992, S. 237). In Übereinstimmung mit Baur und Florian (2009, S. 124) ist aber davon auszugehen, dass die durchschnittliche Interviewdauer, die mit etwa 16 Minuten eine bewährte Länge aufweist, hier nicht ausschlaggebend war.

Insgesamt wurden trotz der hohen Abbruchquote 1.115 Nettodatensätze realisiert, aus denen sich durchschnittlich 743 vollständige Datensätze für die Kompetenzelemente ableiten, so dass eine Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse gewährleistet ist.

6.4 Operationalisierung, Stichprobenteilmengen und Auswertung

Die Kompetenzelemente, wie sie oben aus der Literatur abgeleitet wurden, wurden auch für diese Erhebung so operationalisiert, dass jedes Element durch zwei Items (Fragen) abgebildet ist. Um belastbare und kohärente Aussagen über das jeweilige Kompetenzelement treffen zu können, wurden nur solche Antworten berücksichtigt, die auf der 5er-Intervallskala eine Differenz von unter 2 aufweisen. Dieses Kriterium findet als *Kohärenzregel* Anwendung. Wird beispielsweise nach der Agilität gefragt und eine Frage mit »trifft eher nicht zu«, die andere jedoch mit »trifft eher zu« beantwortet, so ergibt sich auf der Skala ein Delta von 2 und der Fall wird für das entsprechende Kompetenzelement nicht berücksichtigt. Aus diesem Kriterium und den in Tabelle 24 dargestellten Kombinationen der Itembatterien ergibt sich abweichend von der absoluten Stichprobe $n = 1.115$ die folgende bereinigte Stichprobengröße für die einzelnen Kompetenzelemente:

Tabelle 25: Bereinigte Stichprobengrößen nach Kompetenzelement

Nr.	Kompetenzelement	Fallzahl
1	Agilität	571
2	Umgang mit Komplexität	619
3	Handeln in Systemen	563
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	652
5	Kritisches Denken	493
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	657
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	646
8	Reflexion des eigenen Handelns	603
9	Kreativität	650
10	Affinität zu Herausforderungen	659
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	617
12	Teamfähigkeit	498
13	Umgang mit Diversität	561
14	Motivation zum Lernen	674

Innerhalb der bereinigten Stichprobe lassen sich weitere Teilmengen unterscheiden. Neben den oben in Kapitel 6.2 eingeführten Kriterien, der disziplinären und organisationalen Zugehörigkeit sowie der Position innerhalb der Organisation, lassen sich weitere Unterscheidungen treffen. Dazu wurde zwischen grundlagenorientierter und anwendungsorientierter Ausrichtung als unabhängiger Variable unterschieden und das Geschlecht erhoben. Um Aussagen treffen zu können, ob die Kompetenzprofile der Forschenden mit ihren Transferaktivitäten in einem Zusammenhang stehen, wird im Anschluss an Tartari et al. (2014) und Greven et al. (2020) der jeweils korrespondierende *Academic Engagement Index* (AEI) gebildet.

Allgemein fasst *Academic Engagement* alle Formen wissensbasierter Kollaborationen zusammen, in denen forschende Wissenschaftler:innen mit nicht-akademischen Organisationen zusammenarbeiten (Perkmann et al. 2013, S. 424). Regelmäßig basieren diese Aktivitäten auf der individuellen Initiative der Forschenden (Perkmann et al. 2013, S. 425; Cohen et al. 2002, S. 17). Aus dem Vergleich der Transferaktivitäten einzelner Personen lässt sich ein Index bilden. Dieser Index baut auf die Arbeit von Bozeman und Gaughan (2007) auf und ist eine Weiterentwicklung ihrer *Industry Involvement Scale*. Dabei wird eine Aktivität desto stärker berücksichtigt, je weniger sie in der Stichprobe insgesamt auftritt. Aktivitäten, denen besondere Hürden entgegenstehen oder die besonders schwierig sind, wird dadurch ein höheres Gewicht beigemessen (Bozeman und Gaughan 2007, S. 702).² Für den *Academic Engagement Index* werden Aktivitäten nach Sektoren (Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft und Politik) unterschieden und anhand der Häufigkeit bewertet. Anwendung findet die Skala von Tartari et al. (2014, S. 1193), die auch in der Studie von Greven et al. (2020, S. 1385) validiert wurde.

Tabelle 26: Berechnungsgrundlage des *Academic Engagement Index*

Variable	Wert				
	0	1–2	3–5	6–9	> 10
Antwortoptionen des Fragebogens (Häufigkeit im letzten Jahr)	0	1–2	3–5	6–9	> 10
Vorkommen (b_j)	0	1	1	1	1
Faktor der Aktivität (T_j)	0	1,5	4	7,5	10

Mit dieser Skala können einzelne Transferaktivitäten gewichtet werden (Greven et al. 2020, S. 1383–1391; Tartari et al. 2014, S. 1193). So können die verschiedenen Transferaktivitäten einer Person zur Kohorte ins Verhältnis gesetzt und ein Index errechnet werden. Dazu wird zunächst binär zwischen Vorkommen oder Nicht-Vorkommen (b_j)

2 Analog zum Beispiel von Bozeman und Gaughan (2007, S. 702) geben 75,6 % der Befragten an, an populärwissenschaftlichen Veranstaltungen teilzunehmen. Daher wird diese Tätigkeit mit einem Faktor von 24,4 gewichtet. Ebenso geben 7,9 % der Stichprobe an, mit Politikabteilungen oder Beratungsdiensten des Bundestages zusammengearbeitet zu haben, so dass diese eher seltene Tätigkeit mit dem höheren Faktor von 92,1 gewichtet wird.

unterschieden. Die relative Häufigkeit lässt sich dann für jede Transferaktivität (f_j) wie folgt berechnen:

$$f_j = \frac{\sum_{n=1}^N b_{nj}}{N}$$

Hierbei ist f die relative Häufigkeit für jede Transferaktivität (j), wie sie in Tabelle 27 sowie im Fragebogen Studie II aufgeführt ist, n ist die individuelle und N die absolute Größe der Stichprobe. Als Faktor einer Transferaktivität (T_j) wird der Mittelwert der Antwortoptionen relativ zur Häufigkeit zugrunde gelegt. Die Werte sind in Tabelle 26 aufgeführt. Wenn zum Beispiel in der vergangenen zwölf Monaten ein oder zwei Patente angemeldet wurden, dann f wird diese Antwortoption als Faktor 1,5 kodiert. Der *Academic Engagement Index* schließlich wird für jeden Sektor (Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Gesellschaft) individuell berechnet. Dazu wird die Häufigkeit einer von einer Person ausgeführten Transferaktivität (T_j) mit der Häufigkeit ihres Nicht-Auftretens ($1-f_j$) multipliziert und diese Ergebnisse summiert.

$$III_n = \sum_{j=1}^a T_j(1 - f_j)$$

Die Variable a bezeichnet die Summe der konkreten Transferaktivitäten, die jeweils für einen Sektor erhoben wurden und die in Tabelle 27 nach Spalten aufgelistet sind. III_n ist der *Academic Engagement Index*, der sich jeweils relativ aus der Stichprobenzusammensetzung ergibt und keine absoluten Werte zugrunde legt.

Tabelle 27: Transferaktivitäten (j) nach Sektoren auf Grundlage des Fragebogens

Wissenschaft	Wirtschaft	Politik	Gesellschaft
Zeitschriftenartikel (peer-reviewed)	Ausgründung	Empfehlung, Briefing oder Veranstaltung	Soziale Medien oder Webseite
Konferenzvortrag	Patentierung	Kontaktaufnahme (aktiv)	Beitrag für Formate der Organisation (z.B. Newsletter)
Lehrveranstaltung	Lizensierung	Netzwerkveranstal- tung	Populärwissenschaft- liche Veröffentlichung
Informeller inter- organisationaler Austausch	Jobwechsel	Beratungsdienstlei- stung für den Bundes- tag	Populärwissenschaft- liche Veranstaltung
Jobwechsel oder Forschungsaufenthalt	Wissenschaftliche Beratung	Ergebnispräsentation	Gesellschaftsbeteili- gung an Forschung

Wissenschaft	Wirtschaft	Politik	Gesellschaft
Betreuung von Qualifikationsarbeit	Informeller Austausch und Networking	Fachgutachten oder Konsultation	
	Auftragsforschung	Expert:innenanhörung	
	Beiratsmitgliedschaft	Auftragsforschung	
	Verbundprojekt	Verbundprojekt, Reallabor, Datenaustausch oder Wissensgenese	
	Gemeinsame Infrastrukturnutzung	Politisches Engagement	
	Normierungsverfahren		

Für jeden Sektor wird ein eigener *Academic Engagement Index* errechnet und in Quantile aufgeschlüsselt. Dabei ist es theoretisch möglich, dass es zu ungleichen Verteilungen kommt, weil alle Datensätze mit einem identischen Wert dem gleichen Quantil zugeordnet werden. Deshalb ist im Folgenden von Quantilen und nicht von Quartilen die Rede: Die Werte werden als 0–25%, 25–50%, 50–75% sowie 75–100% angegeben. Aus dieser Einteilung ergibt sich, dass das erste Quantil die *transferschwächsten* und das vierte Quantil die *transferstärksten* Fälle umfasst. Einschließlich der unterschiedenen Indizes ergeben sich die folgenden realisierten Fälle und Verteilungen.

Tabelle 28: Verteilung der realisierten Fälle

	Σ	Itembat. 1 und 2	Itembat. 1 und 3	Itembat. 2 und 3
Realisierte Fallzahlen gesamt	1.115	368	371	376
Fächergruppe				
Ingenieurwissenschaften	372	119	127	126
Naturwissenschaften	433	137	152	144
Rechtswissenschaften	69	25	22	22
Sozial- und Wirtschaftswissenschaften	216	75	62	79
weiß nicht/keine Angabe	25	12	8	5
Ausrichtung				
Grundlagenorientierung	416	136	148	132
Anwendungsorientierung	662	218	213	231
weiß nicht/keine Angabe	37	14	10	13

	Σ	Itembat. 1 und 2	Itembat. 1 und 3	Itembat. 2 und 3
Organisation				
Universität	747	258	243	246
außeruniversitäre Forschungseinrichtung	354	104	124	126
Sonstiges	10	3	3	4
Geschlecht				
Frau	376	138	112	126
Mann	693	212	250	231
divers	13	7	2	4
Position				
mit Lehrstuhl	205	71	68	66
mit Führungsverantwortung	221	67	70	84
mit Promotion	249	92	87	70
mit Promotionsvorhaben	317	91	106	120
ohne Promotionsvorhaben	93	32	31	30
weiß nicht/keine Angabe	30	15	9	6
mit Promotionsvorhaben in ING	113	31	34	48
AEI Wissenschaften				
Quantil 75–100 %	279	94	94	91
Quantil 50–75 %	278	86	100	92
Quantil 25–50 %	278	100	85	93
Quantil 0–25 %	280	88	92	100
AEI Wirtschaft				
Quantil 75–100 %	279	91	90	98
Quantil 50–75 %	275	87	96	92
Quantil 25–50 %	226	88	67	71
Quantil 0–25 %	335	102	118	115
AEI Politik				
Quantil 75–100 %	279	89	93	97
Quantil 50–75 %	278	94	91	93
Quantil 25–50 %	269	91	85	93
Quantil 0–25 %	289	94	102	93
AEI Gesellschaft				
Quantil 75–100 %	278	103	86	89
Quantil 50–75 %	277	91	95	91
Quantil 25–50 %	272	71	93	108
Quantil 0–25 %	288	103	97	88

Als spezifische Teilgruppe werden Promovierende in den Ingenieurwissenschaften isoliert, um die spezifischen Bedarfe für Promotionsstudierende ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen beschreiben zu können. Da davon auszugehen ist, dass Promotionsstudierende aufgrund der oftmals konsekutiven Promotionsphase keine signifikanten Unterschiede zur Gruppe der Studierenden aufweisen, ist diese Teilmenge besonders relevant für die Entwicklung prototypischer Lehrangebote zum Thema Transfer für Studierende in den Ingenieurwissenschaften.

6.5 Ergebnisse und Analyse

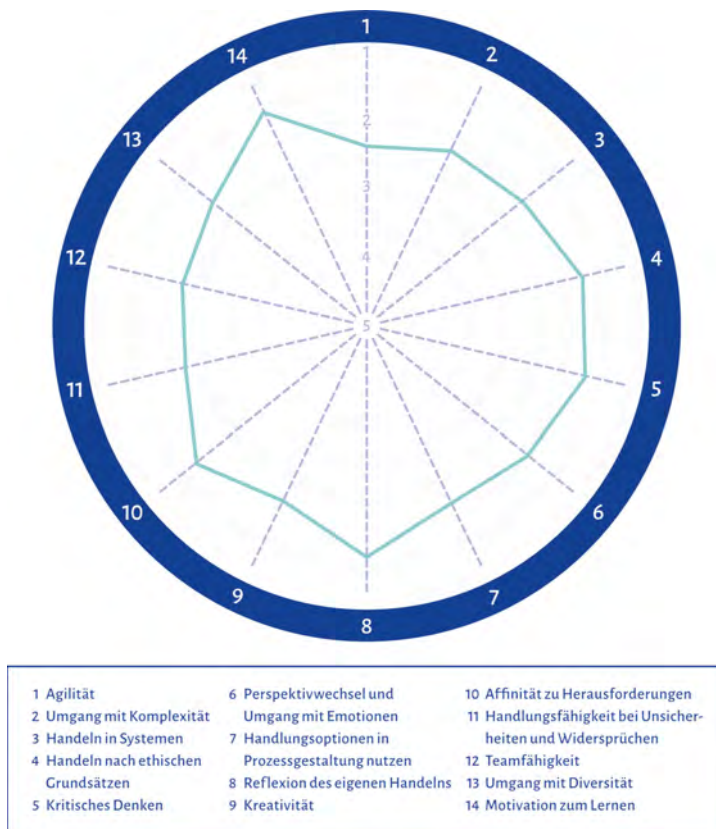
Die Ergebnisse der Erhebung unter forschenden Wissenschaftler:innen zeigen, dass diese grundsätzlich über Transferkompetenz verfügen. Damit kann gezeigt werden, dass die aus der Literatur gewonnenen Kompetenzelemente im Verlauf wissenschaftlicher Karrieren ausgebildet werden. Im Unterschied zur Validierung und Bedarfserhebung in Kapitel 5 handelt es sich hierbei nicht um Einschätzungen, welche Kompetenzelemente für innovationsorientiertes Transferhandeln relevant sind, sondern um Selbstauskünfte zu diesen Kompetenzelementen. Dabei ist ein in psychologischen Studien beschriebener Faktor zu berücksichtigen: die Tendenz, sich selbst zu überschätzen (Deffuant et al. 2024, S. 1–2). Dieser Bias in Bezug auf die Einschätzung der eigenen Kompetenzen ist bei der Interpretation und insbesondere hinsichtlich des Vergleichs der Ergebnisse beider Studien einzubeziehen. Hierauf wird in Kapitel 7.3.3 eingegangen. Davon unberührt sind die unterschiedlichen Ergebnisse im Vergleich einzelner Kompetenzelemente sowie zwischen spezifischen Gruppen innerhalb dieser Studie.

6.5.1 Allgemeines Kompetenzprofil

Das allgemeine Kompetenzprofil basiert auf der Auswertung des Gesamtdatensatzes der Erhebung. Es zeigt, dass forschende Wissenschaftler:innen sich in allen transferrelevanten Bereichen als kompetent einschätzen. Dieser Schluss ergibt sich aus dem Mittelwert aller Kompetenzelemente, der mit 1,99 im oberen Bereich der Skala liegt. Die Betrachtung der Mittelwerte für die einzelnen Kompetenzelemente zeigt allerdings eine Spanne von 0,84 Punkten zwischen *Motivation zu lernen* und *Agilität*. Die Zielgruppe zeichnet sich durch Motivation zum Erwerb neuer Inhalte und Fähigkeiten sowie durch Neugierde aus. Diese Eigenschaften sind erwartbar und stehen im Einklang mit dem Berufsbild (exemplarisch Stumm et al. 2011). Auch die ausgeprägte Fähigkeit zu *kritischem Denken* und zur *Reflexion* stehen damit im Einklang. Am anderen Ende des Spektrums steht mit *Agilität* ein Kompetenzelement, das unter anderem auf die Anpassung der eigenen Arbeitsweise an die Bedürfnisse von Kooperationspartner:innen abhebt und damit inhaltlich nahe an *Teamfähigkeit* zu verorten ist, die ebenfalls vergleichsweise wenig ausgeprägt ist. Dies kann auf eine Einzelkämpfer:innenmentalität als unternehmerisches Subjekt innerhalb wissenschaftlicher Karrierepfade in Deutschland zurückgeführt werden (Bröckling 2007; Foucault 2006a, 2006b). Wenn innovationsorientierte Transfertätigkeiten in Kollaborationen gründen sollen, wie es der erklärte politische Wille ist, dann besteht hier Handlungsbedarf (BReg 2021b, S. 16–19).

Für das allgemeine Kompetenzprofil – wie auch alle folgenden Profile – werden die in Kapitel 6.4 ausgeführten Regeln zugrunde gelegt. Um einheitliche Werte zu erhalten, wurden nur Antworten berücksichtigt, die hinsichtlich des jeweiligen Kompetenzelements konsistent sind und eine Differenz kleiner als 2 zwischen den beiden Items aufweisen, die jeweils ein Kompetenzelement abbilden. Die aus dieser *Kohärenzregel* resultierende Stichprobengröße ist in Tabelle 29 aufgeführt. Für das allgemeine Kompetenzprofil ergibt sich das folgende Kompetenzprofil:

Abbildung 37: Allgemeines Kompetenzprofil in den Wissenschaften



Die Stichprobengröße variiert aufgrund der Auswertungsregeln zwischen 493 Datensätzen für das Kompetenzelement *kritisches Denken* und 674 Datensätzen für das Kompetenzelement *Motivation zum Lernen*. Für Letzteres sind die Antworten also sehr konsistent. Das lässt sich auch an der minimalen Standardabweichung von 0,54 erkennen. Mit Ausnahme des Kompetenzelements *Handeln nach ethischen Grundsätzen* weisen alle Kompetenzelemente, die Werte im oberen Drittel erreichen, eine geringe Standardabweichung auf.

Tabelle 29: Auswertung der Gesamtstichprobe forschender Wissenschaftler:innen

Nr.	Kompetenzelement	Mittelwert	Standardabweichung	Stichprobengröße
1	Agilität	2,35	0,67	571
2	Umgang mit Komplexität	2,14	0,71	619
3	Handeln in Systemen	2,06	0,69	563
4	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,75	0,74	652
5	Kritisches Denken	1,71	0,58	493
6	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,99	0,78	657
7	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,15	0,68	646
8	Reflexion des eigenen Handelns	1,65	0,56	603
9	Kreativität	2,19	0,72	650
10	Affinität zu Herausforderungen	1,81	0,66	659
11	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,28	0,70	617
12	Teamfähigkeit	2,23	0,85	498
13	Umgang mit Diversität	2,11	0,73	561
14	Motivation zum Lernen	1,51	0,54	674

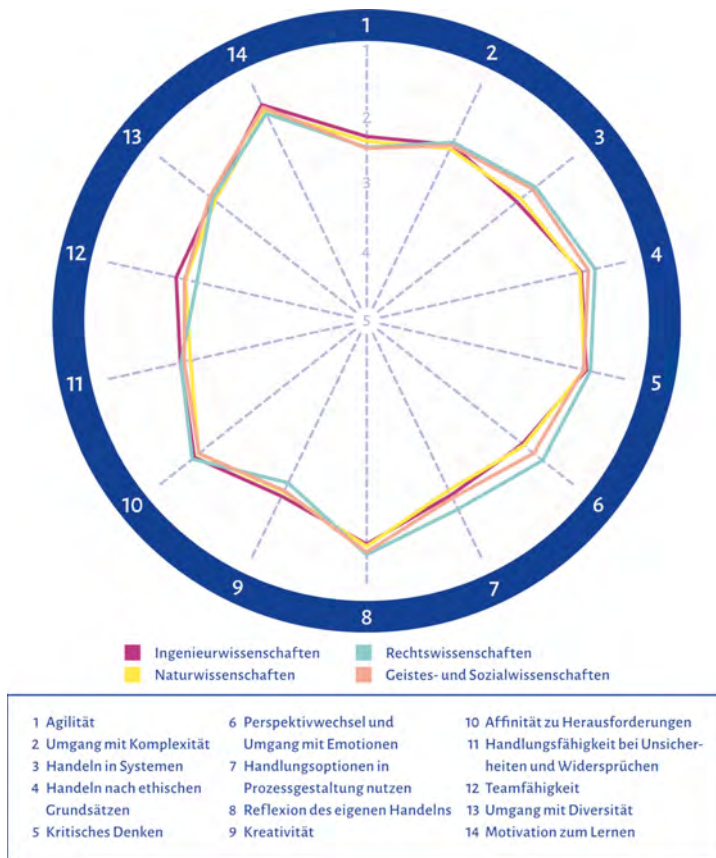
Bemerkenswert ist hier die hohe ethische Kompetenz, die forschende Wissenschaftler:innen sich zuschreiben. Sie ist so zu deuten, dass ethische Fragen in Bezug auf die gesellschaftliche Verantwortung der Wissenschaften sowie das Thema Nachhaltigkeit zunehmend wichtiger werden (Schomberg 2019; Stilgoe et al. 2013). Nicht gehobene Potentiale liegen dagegen im Bereich der kollaborativen Zusammenarbeit. *Teamfähigkeit* und *Umgang mit Diversität* verweisen nicht nur auf die Zusammenarbeit in einer Organisationseinheit oder in einem Projekt, sondern auch auf organisationsübergreifende Zusammenhänge sowie die Fähigkeiten, eigene Arbeiten in fachfremden Kontexten einzubringen. Insbesondere vor dem Hintergrund eines sich wandelnden Berufsbilds, das zunehmend Transferaufgaben und Wissenschaftskommunikation einschließt, und zunehmender Legitimationsanforderungen, die an Wissenschaftler:innen gestellt werden, sind diese Kompetenzbereiche auszubauen (BMBF 2019).

Festzuhalten ist allerdings auch, dass die Werte für diese Kompetenzelemente eine hohe Standardabweichung aufweisen. Das deutet darauf hin, dass die Ausprägungen der einzelnen Merkmale trotz der oben eingeführten Regel in diesem Bereich heterogen sind. Während einige Wissenschaftler:innen angeben, über Kompetenzen in diesen Handlungsfeldern zu verfügen, erkennen andere hier eigene Defizite. Da diese Kompetenzelemente für kollaboratives Transferhandeln mit einer Ausrichtung auf Innovationen relevant sind, ist hier erhöhter Handlungsbedarf zu attestieren.

6.5.2 Fächergruppenspezifische Kompetenzprofile im Vergleich

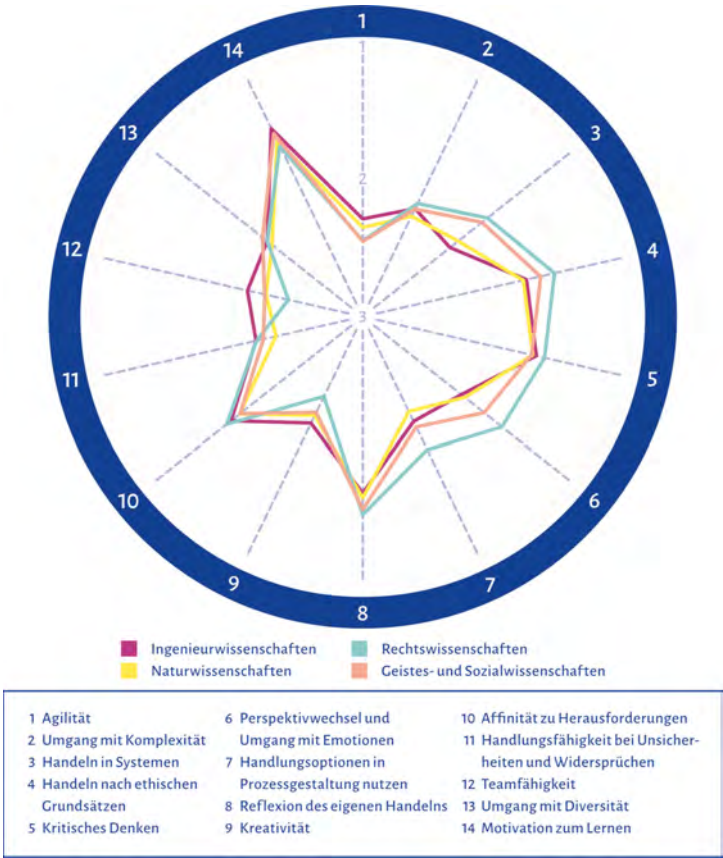
Die Betrachtung der Kompetenzprofile nach disziplinärer Zugehörigkeit zu einer Fächergruppe bestätigt zunächst die Auswertung des Gesamtdatensatzes im vorherigen Kapitel. Stärken und Schwäche der Profile sind übereinstimmend sehr ähnlich ausgeprägt. Dennoch zeigen sich hinsichtlich einzelner Kompetenzelemente Unterschiede sowohl im Vergleich zwischen den Fächergruppen als auch im Vergleich der Fächergruppen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil.

Abbildung 38: Kompetenzprofile nach Fächergruppe



Bei der Betrachtung der fächergruppenspezifischen Kompetenzprofile liegt für jedes Kompetenzprofil eine kleinere Stichprobe zugrunde. Das Verhältnis orientiert sich an der realen Größe der Fächergruppen in der wissenschaftlichen Praxis. Realisiert werden konnten im Mittelwert 202,1 Datensätze in den Ingenieurwissenschaften, 234,4 Datensätze in den Naturwissenschaften, 38,8 Datensätze in den Rechtswissenschaften, 118,3 Datensätze in den Geistes- und Sozialwissenschaften sowie hier nicht weiter betrachtete 11,0 Datensätze ohne disziplinäre Zuordnung. Von besonderer Bedeutung in dieser Arbeit ist das ingenieurwissenschaftliche Profil.

Abbildung 39: Kompetenzprofile nach Fächergruppen im Vergleich (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)



Die Betrachtung der Standardabweichung, wie sie in der folgenden Tabelle 30 für jedes Kompetenzelement und jede Fächergruppe aufgeführt ist, zeigt, dass insbesondere für die Kompetenzelemente, in denen Wissenschaftler:innen angaben, besonders kompetent zu sein, eine geringe Streuung vorliegt. Dies sind *Motivation zum Lernen* (ING 0,49; NAT 0,54; RW 0,65; GSW 0,58), *Reflexion des eigenen Handelns* (ING 0,56; NAT 0,56; RW 0,48; GSW 0,57) sowie *kritisches Denken* (ING 0,61; NAT 0,56; RW 0,53; GSW 0,60). Dagegen weisen die Daten für das Kompetenzelement *Teamfähigkeit* durchgehend eine verhältnismäßig hohe Standardabweichung auf (ING 0,77; NAT 0,84; RW 0,83; GSW 0,97). Insbesondere die Streuung in den Geistes- und Sozialwissenschaften ist auffällig, ragt sie doch nahezu an 1 heran. Der Wert verweist damit auf große Unterschiede in der wahrgenommenen Kompetenz in diesem Bereich.

Tabelle 30: Auswertung der Stichprobe forschender Wissenschaftler:innen nach Zugehörigkeit zu einer Fächergruppe (Std.-Abw = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Ingenieurwissenschaften	Agilität	2,28	0,66	189
	Umgang mit Komplexität	2,11	0,75	210
	Handeln in Systemen	2,18	0,71	184
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,77	0,74	221
	Kritisches Denken	1,70	0,61	174
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,08	0,79	216
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,14	0,67	214
	Reflexion des eigenen Handelns	1,70	0,56	200
	Kreativität	2,13	0,7	211
	Affinität zu Herausforderungen	1,77	0,66	226
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,20	0,74	203
	Teamfähigkeit	2,13	0,77	172
	Umgang mit Diversität	2,10	0,75	190
	Motivation zum Lernen	1,45	0,49	219

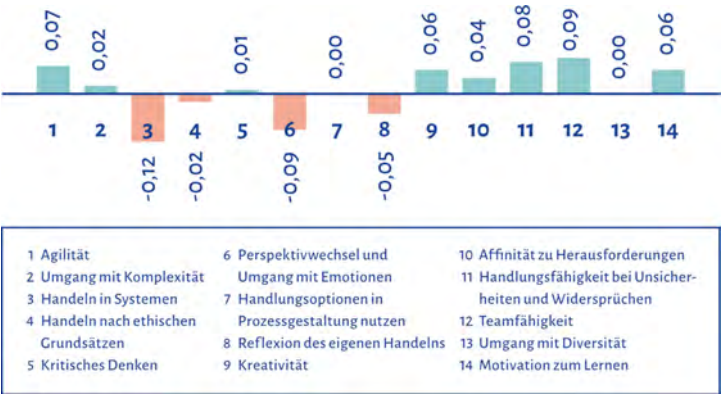
	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Naturwissenschaften	Agilität	2,34	0,62	229
	Umgang mit Komplexität	2,18	0,67	237
	Handeln in Systemen	2,11	0,7	216
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,79	0,75	253
	Kritisches Denken	1,72	0,56	204
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,04	0,75	252
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,22	0,68	243
	Reflexion des eigenen Handelns	1,66	0,56	230
	Kreativität	2,19	0,73	247
	Affinität zu Herausforderungen	1,84	0,67	263
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,35	0,63	239
	Teamfähigkeit	2,27	0,84	181
	Umgang mit Diversität	2,15	0,68	214
	Motivation zum Lernen	1,55	0,54	273
Rechtswissenschaften	Agilität	2,44	0,5	32
	Umgang mit Komplexität	2,07	0,55	43
	Handeln in Systemen	1,83	0,6	41
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,56	0,69	42
	Kritisches Denken	1,63	0,53	34
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,70	0,73	41
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,91	0,58	39
	Reflexion des eigenen Handelns	1,54	0,48	39
	Kreativität	2,35	0,73	42
	Affinität zu Herausforderungen	1,73	0,67	40
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,20	0,69	42
	Teamfähigkeit	2,44	0,83	34
	Umgang mit Diversität	2,11	0,7	33
	Motivation zum Lernen	1,60	0,65	41

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Geistes- und Sozialwissenschaften	Agilität	2,45	0,79	109
	Umgang mit Komplexität	2,12	0,73	116
	Handeln in Systemen	1,88	0,65	110
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,66	0,72	123
	Kritisches Denken	1,73	0,6	71
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,86	0,79	137
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,10	0,71	140
	Reflexion des eigenen Handelns	1,58	0,57	124
	Kreativität	2,21	0,74	140
	Affinität zu Herausforderungen	1,85	0,67	120
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,25	0,71	123
	Teamfähigkeit	2,26	0,97	103
	Umgang mit Diversität	2,06	0,76	112
	Motivation zum Lernen	1,50	0,58	128
keine Angabe	Agilität	2,54	0,75	12
	Umgang mit Komplexität	2,12	0,82	13
	Handeln in Systemen	1,79	0,45	12
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,85	0,77	13
	Kritisches Denken	1,85	0,53	10
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,86	0,95	11
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,30	0,63	10
	Reflexion des eigenen Handelns	1,65	0,58	10
	Kreativität	2,35	0,88	10
	Affinität zu Herausforderungen	1,55	0,44	10
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,70	0,75	10
	Teamfähigkeit	1,88	0,92	8
	Umgang mit Diversität	1,75	0,69	12
	Motivation zum Lernen	1,42	0,4	13

Die Gegenüberstellung der Fächergruppen zeigt die Unterschiede in den Werten der einzelnen Kompetenzelemente auf. Um diese im Folgenden besser betrachten zu können, wurden die Werte für jedes Wissenschaftsgebiet mit denen des allgemeinen Kompetenzprofils verglichen. So lassen sich fachspezifisch ausgeprägte Kompetenzelemente erkennen. Teilweise überraschen die Werte einzelner Kompetenzelemente durch sehr

deutliche Abweichungen. Im Folgenden werden jeweils die Vergleichswerte abgebildet und interpretiert, wobei auf herausragende Werte besonders eingegangen wird.

Abbildung 40: Vergleich der Mittelwerte des ingenieurwissenschaftlichen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



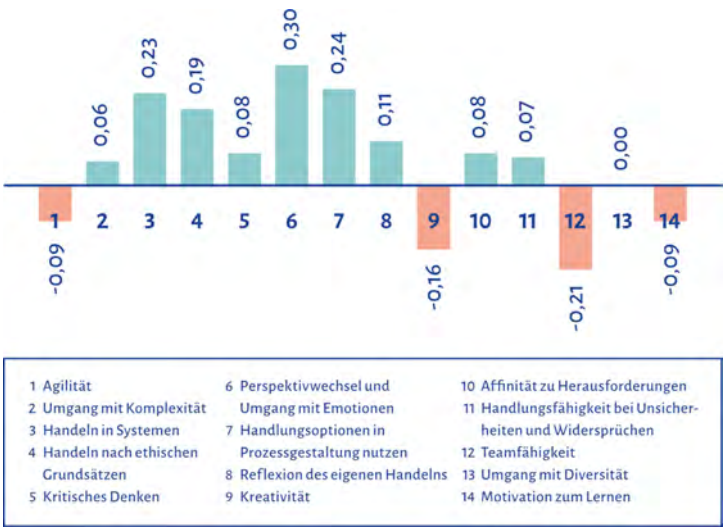
Im Vergleich des Kompetenzprofils der ingenieurwissenschaftlichen Fächergruppe mit den Werten des allgemeinen Kompetenzprofils von Wissenschaftler:innen fällt auf, dass Ingenieur:innen sich in neun Bereichen kompetenter einschätzen als der allgemeine Durchschnitt. Hier stehen insbesondere *Teamfähigkeit* und *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen* heraus. Eine mögliche Erklärung für eine starke Ausprägung dieser Kompetenzelemente findet sich im interdisziplinären Wesen der gegenwärtigen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen und einem Handlungsfeld, das durch transformative Innovationen gekennzeichnet ist und somit nicht immer auf Vorbilder und etablierte Prozesse rekurren kann (Roy und Roy 2021, S. 57–59). Aus dem gleichen Grund muss allerdings erstaunen, dass *Handeln in Systemen* vergleichsweise wenig ausgeprägt ist. Es wäre naheliegend, dass das Zusammenspiel verschiedener Teilbereiche in systemischen Kontexten dieses Kompetenzelement fördert. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der globalisierten Produktion und vernetzter Anwendungen im Rahmen von Industrie 4.0.

Abbildung 41: Vergleich der Mittelwerte des naturwissenschaftlichen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



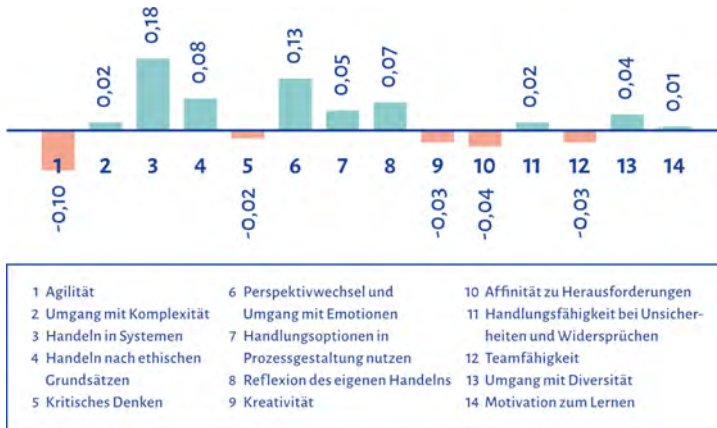
Bei der Betrachtung des naturwissenschaftlichen Kompetenzprofils fällt zuallererst ins Auge, dass die Werte im Vergleich mit dem allgemeinen Kompetenzprofil mit nur zwei Ausnahmen, die aufgrund der zu vernachlässigen Werte von 0,01 und 0,00 hier nicht betrachtet werden, nach unten abweichen, d. h. Naturwissenschaftler:innen schätzen sich im Vergleich mit dem Durchschnitt der Gesamtstichprobe als weniger kompetent ein. Einschränkend ist allerdings hervorzuheben, dass die Werte im Zentesimalbereich abweichen. Trotzdem sind die vergleichsweise wenig ausgeprägten Kompetenzelemente *Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen* sowie *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen* auffällig. Plausibel wird dieses Ergebnis, wenn die stärker theoretische und experimentelle Ausrichtung naturwissenschaftlicher Disziplinen berücksichtigt wird. Dabei werden kontrollierte bzw. kontrollierbare Parameter zugrunde gelegt, um das übergeordnete Ziel zu erreichen, natürliche Phänomene mit wissenschaftlichen Methoden zu erklären (Ledoux 2002, S. 34). Eine Erklärung kann die Unterscheidung zwischen komplizierten und komplexen Aufgabenstellungen und Tätigkeitsbereichen liefern, sofern davon ausgegangen wird, dass vorrangig komplizierte Problemstellungen betrachtet werden. Komplexe Prozesse sind durch die Irreduzibilität der Parameter gekennzeichnet und weisen einen chaotisch-dynamischen Charakter auf, während komplizierte Phänomene prinzipiell aus ihren Elementen erklärbar und also rational-analytischem Denken zugänglich sind und widerspruchsfrei aufgelöst werden können. Dabei ist allerdings auch einzubeziehen, dass die Werte zwar überwiegend eine geringer ausgeprägte Transferkompetenz nahelegen, die Abweichung allerdings sehr gering ist. Ob daher eine solche Interpretation haltbar ist und Transferkompetenz in den Naturwissenschaften weniger ausgeprägt ist, wäre in konsekutiven Forschungen zu erheben.

Abbildung 42: Vergleich der Mittelwerte des rechtswissenschaftlichen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Das Kompetenzprofil von Rechtswissenschaftler:innen fällt zunächst durch die deutlich stärkere Abweichung vom allgemeinen Kompetenzprofil auf. Bewegte sich das Delta der Werte sowohl in den Ingenieur- wie auch in den Naturwissenschaften (mit einer Ausnahme) innerhalb der Spanne von 0,1, weicht das rechtswissenschaftliche Profil um bis zu 0,3 vom allgemeinen Kompetenzprofil ab, und zwar für das Kompetenzelement *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen*. Hier tragen sicherlich die für alle Rechtswissenschaftler:innen verbindlichen Ausbildungsanteile im Zivil- und Straf- sowie in geringerem Umfang im Öffentlichen Recht dazu bei, sich in Ansprüche, Tatbestände und Prozesse einzudenken. Doch nicht nur in diesem Fall lassen die Mittelwerte eine stärkere Abweichung erkennen. Durchaus im Einklang mit den Spezifika der Rechtspraxis stehen die ebenfalls stark ausgeprägten Kompetenzelemente *Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen* sowie *Handeln in Systemen*. Ausgehend von der Praxis lässt sich andererseits festhalten, dass die Befragten ihre Kompetenzen in *Teamfähigkeit* und *Kreativität* deutlich schwächer einschätzen. Hervorzuheben ist zudem die Kompetenz, *nach ethischen Grundsätzen handeln* zu können, die in die rechtswissenschaftliche Praxis durch verschiedene Grundsätze eingeschrieben ist, etwa durch die herausragende Bedeutung der Verhältnismäßigkeit. Obwohl das rechtswissenschaftliche Kompetenzprofil weitgehend im Einklang mit den übrigen Profilen steht, wie Abbildung 38 zeigt, sollten diese Werte *cum grano salis* genommen werden, weil die Stichprobengröße sehr klein ausfällt.

Abbildung 43: Vergleich der Mittelwerte des geistes- und sozialwissenschaftlichen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Der Vergleich des geistes- und sozialwissenschaftlichen Kompetenzprofils mit dem allgemeinen Profil zeigt ein überwiegend erwartbares Ergebnis. So sind *Handeln in Systemen* sowie *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* Kompetenzelemente, die eine große Nähe zur fachwissenschaftlichen Methodologie und ihren disziplinären Gegenständen aufweisen, etwa politischen oder sozialen Systemen für die Politikwissenschaften bzw. die Soziologie. Auch die *Einnahme anderer Perspektiven* und *Empathie* sind wichtige Kompetenzbereiche für beispielsweise Psycholog:innen. Unerwartet und erklärungsbedürftig ist dagegen die unterdurchschnittliche Kompetenz des *kritischen Denkens*. Gerade in dieser Fächergruppe, in der analytisches Denken und kritische Reflexion identitätsstiftend sind, überrascht dieses Ergebnis (Job 2021, S. 9–10). Allerdings ist in Relation zu den übrigen drei Kompetenzprofilen auch festzuhalten, dass es nur marginale Unterschiede zwischen den Fächergruppen gibt.

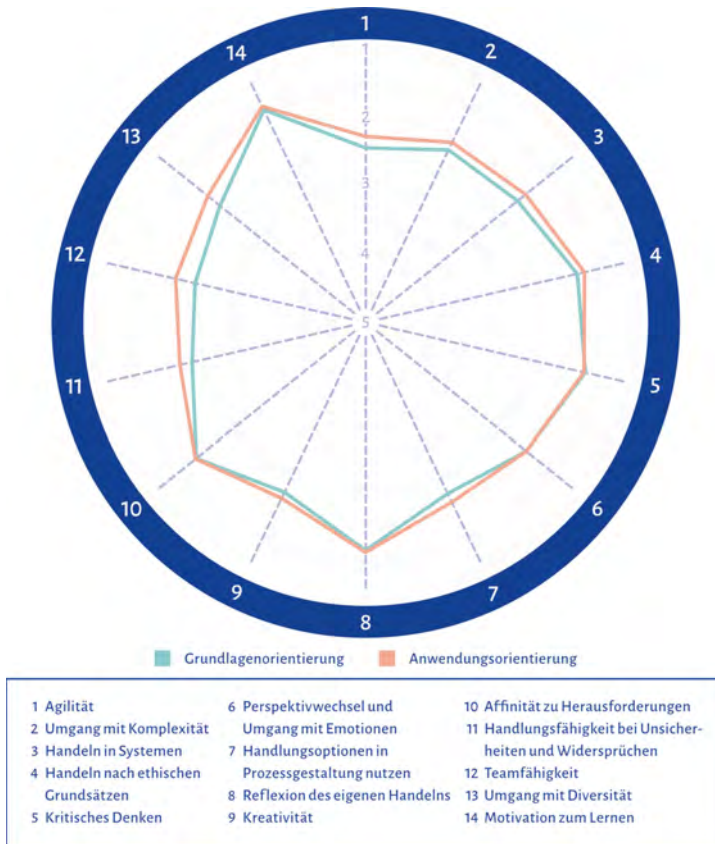
Zusammenfassend zeigt der fächergruppenspezifische Vergleich der Kompetenzprofile zwar Unterschiede hinsichtlich einzelner Kompetenzelemente, aber keine unerklärlichen oder grundsätzlichen Diskrepanzen. Das deutet darauf hin, dass Transferkompetenz in allen dieser Studie zugrunde liegenden Disziplinen auf einem vergleichbaren Niveau ausgeprägt ist. Obwohl es fachspezifische Unterschiede gibt, sind diese nicht so gravierend, dass daraus fachspezifische Befähigungsangebote abgeleitet werden müssten. Stattdessen überwiegen die Gemeinsamkeiten, die den Schluss erlauben, dass Lehrangebote für Transfer in ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen geeignet sind, fächerübergreifend für Transferhandeln zu qualifizieren.

6.5.3 Ausrichtung der Forschungstätigkeit

Die Betrachtung der Ausrichtung der Forschungstätigkeit stellt Grundlagenforschung und angewandte Forschung einander gegenüber. Allgemein wird unter Grundlagenforschung die Wissensgenese verstanden, die auf ein grundlegendes Verständnis eines Phänomens und der relevanten Gesetzmäßigkeiten abhebt, ohne dabei jedoch einen praktischen Nutzen anzustreben (WR 2020, S. 9–13). Gleichwohl tragen die Erkenntnisse zur Beantwortung praktischer Fragestellungen bei. Die Nutzbarmachung dieses Wissens, häufig in Zusammenarbeit mit wirtschaftlichen Akteur:innen, ist dann Gegenstand angewandter Forschung (OECD 2015, S. 50–51; Bush 1945, S. 18). Allerdings handelt es sich bei der Unterscheidung von Grundlagenforschung und angewandter Forschung um eine idealtypische Differenzierung. Die vermeintliche Opposition wird weder dem zeitgenössischen Innovationsverständnis noch Legitimationsansprüchen oder Relevanzerwartungen gerecht. Der Wissenschaftsrat (2020, S. 5) plädierte darum jüngst für ein *Konzept der Anwendungsorientierung in der Forschung*, das nicht von binären Typen ausgeht, sondern Forschungstätigkeiten als Spektrum begreift. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, ist hier die Rede von Grundlagen- und Anwendungsorientierung statt von Grundlagenforschung oder angewandter Forschung. Gleichwohl ist diese Unterscheidung weiter wirksam und in das Selbstverständnis von vielen Forschenden eingeschrieben. Außerdem kann sie einen analytischen Mehrwert bieten, etwa für ein besseres Verständnis der Transferkompetenz. Es zeigt sich nämlich, dass Anwendungsbezug und Transferkompetenz korrelieren. Wissenschaftler:innen, die sich in der Grundlagenforschung verorten, geben an, in fast allen Bereichen weniger kompetent zu sein als anwendungsorientiert arbeitende Wissenschaftler:innen. Bei der folgenden Betrachtung werden nur Datensätze berücksichtigt, die einer der beiden Kategorien zugeordnet werden können.

Die Werte der beiden Gruppen ergeben jeweils ein ähnliches, mit dem allgemeinen Kompetenzprofil im Einklang stehendes Profil. Allerdings schätzen sich Wissenschaftler:innen, die sich in der Grundlagenforschung verorten, mit Ausnahme des *kritischen Denkens* durchgehend weniger kompetent ein. Dabei beruht jedes Kompetenzelement im Mittelwert auf 223,4 Aussagen von grundlagenorientierten Wissenschaftler:innen, bei den anwendungsorientiert Forschenden sind es durchschnittlich 366,1 Auskünfte.

Abbildung 44: Vergleich der Kompetenzprofile grundlagen- und anwendungsorientierter Wissenschaftler:innen



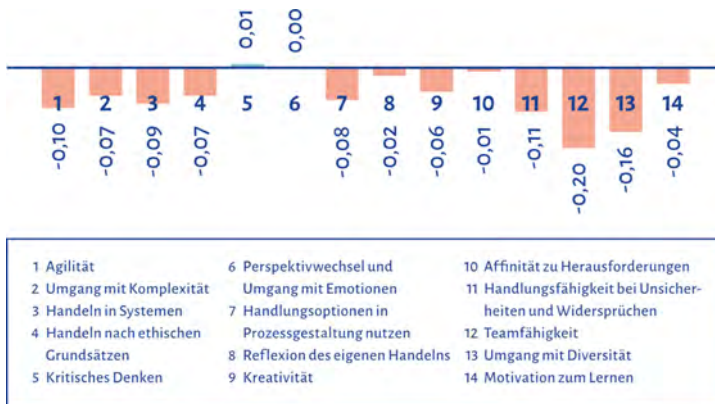
Die Betrachtung der Standardabweichung, wie sie in der folgenden Tabelle 31 für jedes Kompetenzelement der zwei Kategorien aufgeführt ist, zeigt, dass auch hier die Kompetenzelemente, in denen Wissenschaftler:innen angeben, besonders kompetent zu sein, eine geringe Streuung aufweisen. Eine Ausnahme bildet *Handeln nach ethischen Grundsätzen* der grundlagenorientierten Forscher:innen, das mit einem Wert von 0,8 relativ breit streut. Besonders auffällig sind die Werte des Kompetenzelements *Teamfähigkeit*. Zum einen ist hier die Standardabweichung in beiden Kategorien mit 0,89 bzw. 0,81 stärker ausgeprägt. Zum anderen gibt es eine große Differenz von 0,29 zwischen den sich als weniger teamfähig einschätzenden, grundlagenorientierten Wissenschaftler:innen und den kompetenteren, anwendungsorientierten Forschenden. Damit stehen die Ergebnisse im Einklang mit den Erwartungen, die sich aus der idealtypischen Unterscheidung der zwei Forschungstypen, wie sie am Anfang dieses Kapitels eingeführt wurden, ergeben. Es wird ein Zusammenhang zwischen Anwendungsorientierung und Transferkompetenz bestätigt.

Tabelle 31: Auswertung der Stichprobe grundlagen- und anwendungsorientierter Wissenschaftler:innen (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Grundlagenorientierung	Agilität	2,45	0,64	224
	Umgang mit Komplexität	2,20	0,69	239
	Handeln in Systemen	2,15	0,71	220
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,82	0,80	250
	Kritisches Denken	1,70	0,58	186
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,99	0,82	243
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,23	0,74	233
	Reflexion des eigenen Handelns	1,67	0,60	213
	Kreativität	2,25	0,75	234
	Affinität zu Herausforderungen	1,82	0,69	243
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,39	0,69	229
	Teamfähigkeit	2,43	0,89	169
	Umgang mit Diversität	2,27	0,75	189
	Motivation zum Lernen	1,55	0,58	256
Anwendungsorientierung	Agilität	2,28	0,68	336
	Umgang mit Komplexität	2,08	0,71	368
	Handeln in Systemen	2,00	0,68	335
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,70	0,70	389
	Kritisches Denken	1,71	0,59	296
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,98	0,76	394
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,09	0,63	396
	Reflexion des eigenen Handelns	1,64	0,53	372
	Kreativität	2,15	0,71	400
	Affinität zu Herausforderungen	1,80	0,65	400
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,21	0,69	371
	Teamfähigkeit	2,14	0,81	315
	Umgang mit Diversität	2,04	0,70	355
	Motivation zum Lernen	1,50	0,51	399

Wie bereits im vorherigen Kapitel 6.5.2 weist die Gegenüberstellung der Werte für die Kategorien *Grundlagen-* und *Anwendungsorientierung* ebenfalls Unterschiede auf. Um diese im Folgenden besser betrachten zu können, werden auch hier die jeweiligen Werte mit denen des allgemeinen Kompetenzprofils verglichen. So lassen sich Spezifika der forschungskategorial ausgeprägten Kompetenzelemente erkennen. Außerdem wird anschaulich, wie grundsätzlich sich die beiden Profile voneinander unterscheiden. Dazu wird zunächst das Kompetenzprofil Grundlagenorientierung mit dem allgemeinen Kompetenzprofil und anschließend dieses mit dem Kompetenzprofil Anwendungsorientierung vergleichend illustriert. Werte, die aus den Ergebnissen herausragen, werden gesondert betrachtet und interpretiert.

Abbildung 45: Vergleich der Mittelwerte des grundlagenorientierten mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Bei der Betrachtung des Kompetenzprofils grundlagenorientierter Wissenschaftler:innen sticht ins Auge, dass diese angeben, fast durchgehend weniger kompetent zu sein als der Durchschnitt, wie er sich im allgemeinen Kompetenzprofil ausdrückt. Obwohl sich die Abweichungen für die meisten Kompetenzelemente im Bereich zwischen 0 und 0,1 bewegen und damit marginaler ausfallen, als es Abbildung 45 auf den ersten Blick auszudrücken scheint, stechen doch einige Bereiche hervor. Diese Bereiche lassen sich durch die oben eingeführte analytische Trennung erklären. Durch ihren Fokus auf Erkenntnisgewinn in spezifischen Wissensgebieten gibt es allgemein weniger Kooperationen oder gar Kollaborationen mit externen Partner:innen. Dies erlaubt eine stärker strukturierte Arbeitsweise mit weniger Prozessadaptationen und somit weniger *Agilität*. Dadurch sind Forschende seltener fremden Organisationskulturen und Prozesslogiken ausgesetzt, was die Antizipation von Entwicklungen erleichtert und seltener *Handlungsfähigkeit in unsicheren oder widersprüchlichen Situationen* erfordert. Damit verliert auch das Kompetenzelement, *mit Diversität umgehen zu können*, an Gewicht. Schließlich drückt sich dies in der weniger ausgeprägten *Teamfähigkeit* aus, die explizit auch die organisationsübergreifende Zusammenarbeit einbezieht.

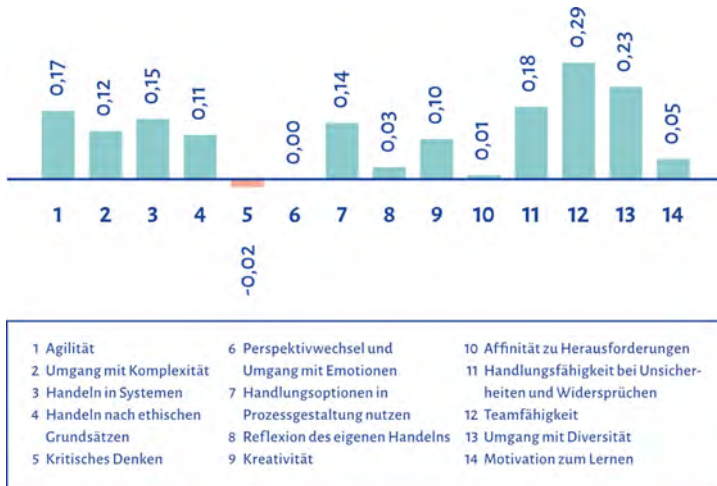
Abbildung 46: Vergleich der Mittelwerte des anwendungsorientierten mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Anders als das grundlagenorientierte Kompetenzprofil besticht das Profil anwendungsorientiert Forschender durch die (fast) durchgehend stärker ausgeprägte Transferkompetenz. Lediglich das *kritische Denken* sowie die *Affinität zu Herausforderungen* entsprechen den Werten des allgemeinen Kompetenzprofils. Obwohl es sich zweifelsohne um ein starkes Transferkompetenzprofil handelt, bleiben alle Werte des Vergleichs einzelner Kompetenzelemente unter 0,1. Konsequenterweise sind die Werte für jene Kompetenzelemente, die im vorigen Profil besonders schwach ausgeprägt waren, hier um jeweils 0,07 Punkte für *Agilität*, *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen* sowie für den *Umgang mit Diversität* bzw. 0,09 Punkte für *Teamfähigkeit* stärker entwickelt. Ausgehend vom Selbstverständnis der Wissenschaftler:innen, Lösungen für praktische Probleme zu finden und wissenschaftliche Erkenntnisse in Anwendungen, Services oder Produkte mit einem konkreten Nutzen zu überführen, überrascht dieses Profil kaum, erfordert es doch eine inter-, häufig auch transdisziplinäre und damit sektorübergreifende Arbeitsweise.

Die Unterschiede in den Kompetenzprofilen sind besonders anschaulich, wenn die Werte der einzelnen Kompetenzelemente direkt miteinander verglichen werden. Hier zeigt sich erneut, dass das Profil anwendungsorientierter Wissenschaftler:innen mit der Ausnahme des *kritischen Denkens* ein (teilweise deutlich) höheres Maß an Kompetenz ausweist. Dabei stechen wieder die bereits angesprochenen Kompetenzelemente heraus. *Agilität* weist eine Wertedifferenz von 0,17 auf, *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen* 0,18, *Umgang mit Diversität* 0,23 und *Teamfähigkeit* sogar 0,29. Im direkten Vergleich überrascht jedoch ein anderer Wert. Wenn mit der Unterscheidung der beiden Kategorien eine stärker transdisziplinär und sektorübergreifende Arbeitsweise anwendungsorientierter Forschung einhergeht, bleibt unklar, warum das Kompetenzelement *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* nicht ebenfalls stärker ausgeprägt ist. Hier zeigt keines der Profile signifikante Abweichungen vom allgemeinen Kompetenzprofil und damit vom Durchschnitt.

Abbildung 47: Vergleich der Mittelwerte des anwendungs- mit dem grundlagenorientierten Kompetenzprofil



Zusammenfassend offenbart der Vergleich der Kompetenzprofile grundlagen- und anwendungsorientierter Wissenschaftler:innen nicht nur Unterschiede in Bezug auf einzelne Kompetenzelemente, sondern einen prinzipiellen Unterschied zwischen beiden Profilen hinsichtlich der in Frage stehenden Transferkompetenz. Die Erhebung deutet auf eine stark entwickelte Transferkompetenz im Bereich der anwendungsorientierten Forschung, während Transferkompetenz als Teil der Grundlagenforschung weniger ausgebildet wird. Soll das *Konzept der Anwendungsorientierung in der Forschung* nachhaltig umgesetzt werden, können diese Ergebnisse ein Argument beisteuern, um auf einen Kulturwandel in der erkenntnisgetriebenen Forschung hinzuwirken und Transfer als Thema bzw. Transferkompetenz als Qualifizierungsziel zu verankern.

6.5.4 Kompetenzprofile in der universitären und außeruniversitären Forschung

Bei der Gegenüberstellung der universitären und außeruniversitären Kompetenzprofile wird ersichtlich, dass beide Profile grundsätzlich mit dem allgemeinen Kompetenzprofil übereinstimmen. Auch hier sind Stärken und Schwächen der Profile sehr ähnlich ausgeprägt. Dennoch zeigen sich hinsichtlich einzelner Kompetenzelemente Unterschiede sowohl im Vergleich zwischen den beiden Profilen als auch im Vergleich der Organisationstypen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil. Darauf wird im Folgenden eingegangen. Nicht berücksichtigt sind zehn Datensätze, die keinem der beiden Organisationstypen zugeordnet wurden.

Auch bei der Betrachtung dieser Kompetenzprofile liegt für jedes Kompetenzprofil eine kleinere Stichprobe zugrunde. Allerdings unterscheidet sich die Gruppengröße deutlich, nämlich etwa im Verhältnis 2:1. Realisiert werden konnten für das Profil der universitären Forschung im Mittelwert 402,6 Datensätze und für das außeruniversitäre Profil 195,8 Datensätze. Hinsichtlich der Standardabweichung, wie sie in Tabelle 32 für jedes Kompetenzelement aufgeführt ist, zeigt sich, dass die Streuung mit zunehmender

Kompetenz eine abnehmende Tendenz aufweist. So ist unabhängig von der Organisationszugehörigkeit *Motivation zum Lernen* mit dem Wert 1,51 das am stärksten ausgeprägte Kompetenzelement, das zudem die geringste Standardabweichung aufweist, nämlich 0,53 in der universitären und 0,5 in der außeruniversitären Forschung. Am anderen Ende dieses Spektrums steht das Kompetenzelement *Teamfähigkeit*, das zwar hinsichtlich der angegebenen Kompetenz unterschiedlich stark ausgeprägt ist, jedoch in beiden Fällen mit 0,82 bzw. 0,85 eine hohe Standardabweichung aufweist. Eine Ausnahme zu dieser allgemeinen Tendenz bildet *Agilität* in der universitären Forschung, die mit dem Wert 2,41 zwar wenig ausgeprägt ist, aber dennoch mit einer Standardabweichung von 0,66 relativ konsistent bleibt.

Abbildung 48: Vergleich der Kompetenzprofile universitärer und außeruniversitärer Wissenschaftler:innen

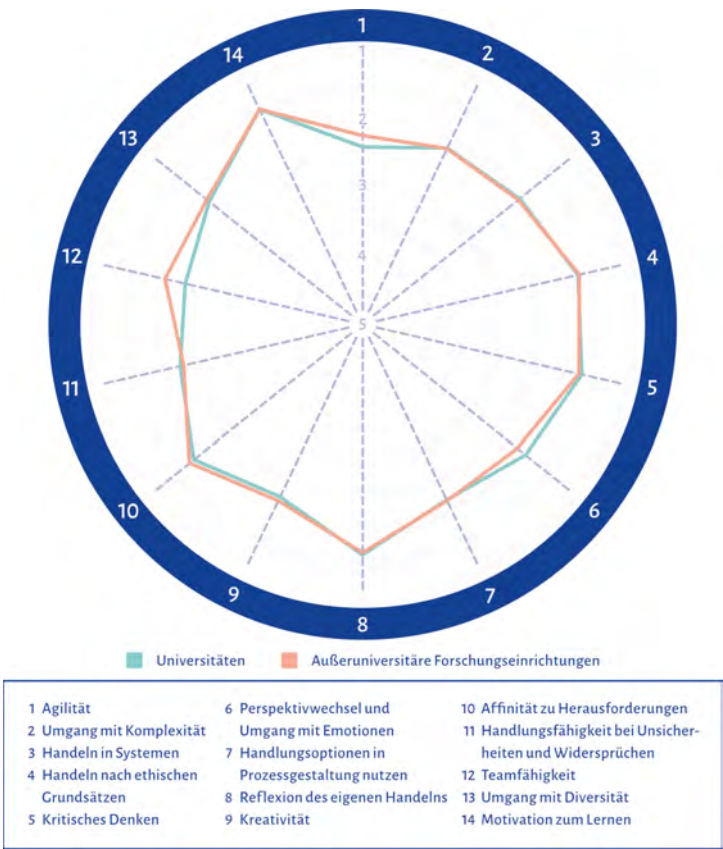


Tabelle 32: Auswertung der Stichprobe forschender Wissenschaftler:innen nach Organisationszugehörigkeit (Std.-Abw = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Universitäten	Agilität	2,41	0,66	382
	Umgang mit Komplexität	2,14	0,72	417
	Handeln in Systemen	2,05	0,70	379
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,76	0,77	441
	Kritisches Denken	1,70	0,58	328
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,94	0,77	446
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,15	0,65	436
	Reflexion des eigenen Handelns	1,64	0,53	415
	Kreativität	2,20	0,71	437
	Affinität zu Herausforderungen	1,83	0,64	425
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,25	0,68	405
	Teamfähigkeit	2,33	0,82	324
	Umgang mit Diversität	2,12	0,71	362
	Motivation zum Lernen	1,51	0,53	439
Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	Agilität	2,24	0,67	183
	Umgang mit Komplexität	2,15	0,68	195
	Handeln in Systemen	2,08	0,67	178
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,74	0,68	205
	Kritisches Denken	1,74	0,59	160
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,10	0,77	205
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,14	0,71	204
	Reflexion des eigenen Handelns	1,67	0,56	182
	Kreativität	2,15	0,73	207
	Affinität zu Herausforderungen	1,75	0,66	227
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,31	0,70	205
	Teamfähigkeit	2,03	0,85	170
	Umgang mit Diversität	2,08	0,72	193
	Motivation zum Lernen	1,51	0,50	227

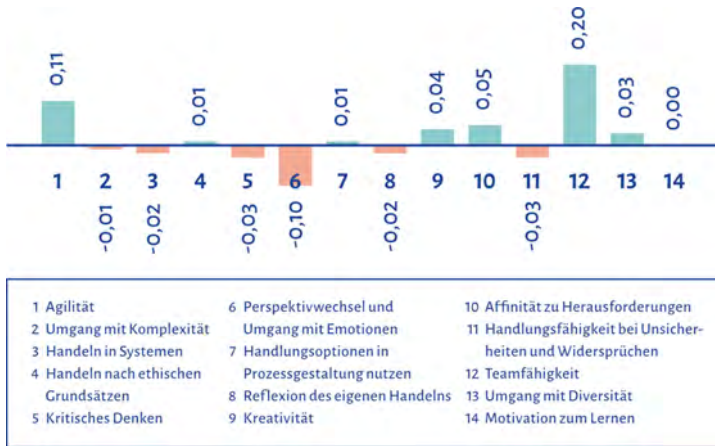
Wieder weist die Gegenüberstellung der Werte für die unterschiedlichen Organisationszugehörigkeiten Unterschiede auf. Um diese im Folgenden besser betrachten zu können, werden erneut die jeweiligen Werte mit denen des allgemeinen Kompetenzprofils verglichen. Dabei werden die Spezifika der jeweiligen Kompetenzelemente erkennbar. Auch hier folgt das Vorgehen dem bewährten Schema, dass zunächst das Kompetenzprofil der universitären Forschung mit dem allgemeinen Kompetenzprofil und anschließend dieses mit dem Kompetenzprofil der außeruniversitären Forschung vergleichend dargestellt wird. Auffällige Werte werden separat gedeutet.

Abbildung 49: Vergleich der Mittelwerte von Wissenschaftler:innen an Universitäten mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



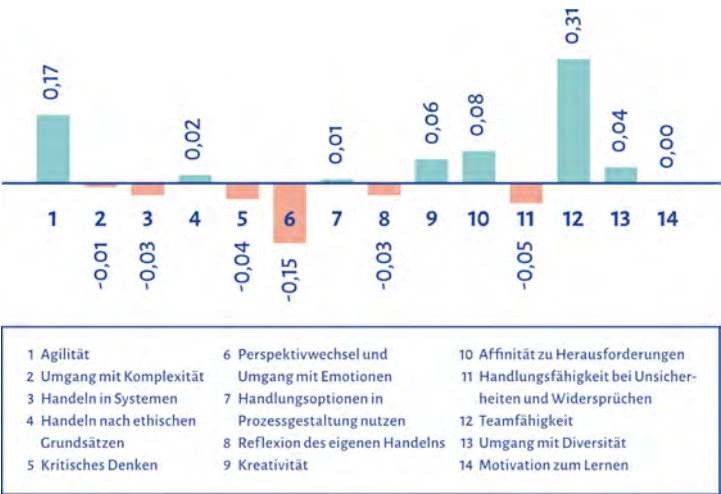
Bei der Betrachtung der Daten von Wissenschaftler:innen, die an Hochschulen forschen, zeigt sich ein differenziertes Kompetenzprofil, das Kompetenzelemente aufweist, die im Vergleich zum allgemeinen Kompetenzprofil stärker ausgebildet sind, daneben aber auch solche, die eine schwächere Ausprägung aufweisen. Allerdings bewegen sich diese Abweichungen überwiegend in einem zu vernachlässigenden Rahmen bis einschließlich 0,02 Punkte. Wie Abbildung 49 zu entnehmen ist, schätzen sich universitär Forschende um den Wert 0,05 kompetenter ein, wenn es um die *Einnahme einer anderen Perspektive und den Umgang mit Emotionen* geht. Weniger kompetent sehen sie sich hingegen in den Bereichen *Agilität* und, interessanterweise, *Teamfähigkeit*. Eine mögliche Erklärung kann in dem Anteil von Forschenden mit grundlagenorientierter Ausrichtung an Universitäten gefunden werden. Immerhin 251 Datensätze insgesamt und 168 statistisch vollständige Datensätze sind entsprechend einzuordnen. Darüber hinaus kann ein spezifisches Profil universitärer Forschung nicht abgeleitet werden, weil die Unterschiede so marginal sind, dass sie sich nicht als Alleinstellungsmerkmal anführen lassen. Das ist insofern schlüssig, als die disziplinäre Vielfalt an Hochschulen größere Differenzen begründen dürfte als die organisationale Zugehörigkeit der Befragten.

Abbildung 50: Vergleich der Mittelwerte von Wissenschaftler:innen an außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Anders als das universitäre Kompetenzprofil weist das Profil von Wissenschaftler:innen in der außeruniversitären Forschung größere Variationen auf, wenn es mit dem allgemeinen Kompetenzprofil verglichen wird. Zwar bewegen sich die Abweichungen für die meisten Kompetenzelemente im Bereich bis einschließlich 0,05, doch in drei Fällen weichen die Werte stärker ab. Forschende an außeruniversitären Einrichtungen schätzen sich weniger kompetent ein, wenn es um die *Einnahme anderer Perspektiven sowie den Umgang mit Emotionen* geht. Dies überrascht insofern, als außeruniversitäre Forschungseinrichtungen häufig in hohem Maß mit organisationsexternen Partner:innen kooperieren. Im Fall der Fraunhofer-Gesellschaft sind dies etwa Unternehmen oder öffentliche Stellen, die Aufträge vergeben. Leibniz-Institute arbeiten oftmals partizipativ und wirken in die Gesellschaft, während Helmholtz-Forschungszentren an ihren Großanlagen mit externen Partner:innen zusammenarbeiten, wenn sie diese für Versuche zur Verfügung stellen. Allenfalls für die Max-Planck-Gesellschaft, deren Institute grundlagenorientiert forschen, wäre dieses Ergebnis bei einer ersten Betrachtung erwartbar, während ein zweiter, auf die starken Kooperationsnetzwerke gerichteter Blick, diesen ersten Eindruck relativieren würde. Anders sieht es hingegen für die Kompetenzelemente *Agilität* und *Teamfähigkeit* aus, die deutlicher vom Durchschnitt abweichen und gut mit der holzschnittartig skizzierten Arbeitsweise außeruniversitärer Forschung in Einklang stehen.

Abbildung 51: Vergleich der Mittelwerte des außeruniversitären mit dem universitären Kompetenzprofil



Im direkten Vergleich der Kompetenzprofile stechen wieder die Werte für die Kompetenzelemente *Agilität*, *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* sowie *Teamfähigkeit* hervor. Während Wissenschaftler:innen in der außeruniversitären Forschung angeben, sich weniger gut in eine *andere Perspektive versetzen und mit Emotionen umgehen zu können*, sind sie doch deutlich *agiler und teamfähiger* als ihre Kolleg:innen an den Hochschulen. Gerade der Unterschied in den Auskünften über die eigene Teamfähigkeit ist so deutlich, dass er erklärungsbedürftig ist. Auf der Grundlage der Daten allein kann eine solche Erklärung allerdings nicht erfolgen. Damit ist ein Forschungsdesiderat benannt, denn es braucht weitere Studien, um diese Diskrepanz hinreichend zu erklären.

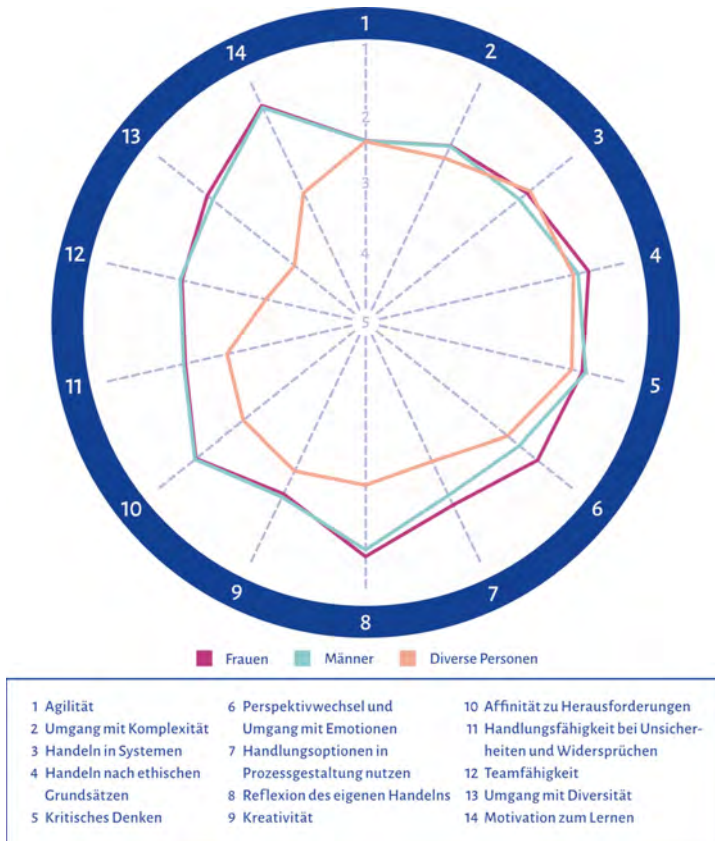
Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Unterscheidung der Organisationszugehörigkeit nur einen begrenzten analytischen Mehrwert hat, weil die Unterschiede in den Profilen nur in wenigen Fällen so deutlich sind, dass weitere Forschungen sinnvoll anschließen könnten. Eine entsprechende Ausnahme tritt beim Kompetenzelement *Teamfähigkeit* auf. In Bezug auf die übrigen Bereiche kann weiterführender Forschungsbedarf nicht überzeugend begründet werden.

6.5.5 Unterschiede zwischen den Geschlechtern

In diesem Kapitel werden die Kompetenzprofile in Abhängigkeit von der Geschlechtsidentität der Wissenschaftler:innen betrachtet. Dazu wird unterschieden zwischen Frauen, Männern und Personen, die sich keiner der beiden Kategorien zugehörig fühlen und sich der dritten Option »divers« zuordnen. Mit Ausnahme des Kompetenzprofils der nicht-weiblichen und nicht-männlichen Personen entsprechen die geschlechtsspezifischen Profile dem allgemeinen Kompetenzprofil. Die Besonderheiten der jeweiligen Profile werden im Zusammenhang des Vergleichs der Profile mit den allgemeinen Durchschnittswerten näher betrachtet. Der Entscheidung, trotz der kleinen Stichprobengröße auch auf das Profil der dritten Gruppe einzugehen, liegt die Motivation

zugrunde, diese Personengruppe ebenfalls sichtbar zu machen. Auf einen direkten Vergleich mit den beiden anderen Profilen wird wegen der geringen Aussagekraft aufgrund der nicht-repräsentativen Stichprobe verzichtet.

Abbildung 52: Vergleich der geschlechtsspezifischen Kompetenzprofile



Die Datensätze der geschlechtsspezifischen Kompetenzprofile sind in verschiedenen Hinsichten von besonderem Interesse, weil sie nicht nur etwas über die Beziehung zwischen Geschlechtsidentität und Transferkompetenz aussagen, sondern sich auch ein Einblick in die geschlechtliche Konstituiertheit des Wissenschaftssystems insgesamt gewinnen lässt. So fließen in die Profile durchschnittlich nur 204,9 Datensätze von Frauen ein, aber 379,6 Datensätze von Männern bei lediglich 6,6 Datensätzen von Personen mit der Geschlechtsauskunft »divers«. Zusammengefasst bestätigt die Verteilung die Bestandsaufnahme zur Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK). Die GWK (2021) hält fest, dass es beim Thema Gleichstellung zwar Fortschritte in den vergangenen Jahren gab, diese insgesamt aber nur zu einer geringen Verbesserung geführt haben. Insbesondere in den höheren Qualifikationsstufen und Positionen bleiben Frauen (und Personen, die

sich keinem der binären Geschlechter zuordnen,) deutlich unterrepräsentiert. Ist das Verhältnis bei Erstimmatrikulationen und Studienabschlüssen mit einem Frauenanteil von knapp über 50 % weitestgehend ausgeglichen, nimmt der Frauenanteil ab der Promotion bereits auf 45,4 % ab und sinkt weiter auf 31,9 % bei Habilitationen. Der Anteil von Professorinnen an Hochschulen betrug 2019 lediglich 25,6 %, wobei der Anteil in höheren Besoldungsgruppen weiter sinkt. Auch an außeruniversitären Forschungseinrichtungen ist der Frauenanteil gering. Im Jahr 2020 waren lediglich 20,5 % der Führungspositionen bei der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft, der Max-Planck-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft mit Frauen besetzt.

Tabelle 33: Auswertung der Stichprobe forschender Wissenschaftler:innen nach Geschlechtsidentität (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Frauen	Agilität	2,34	0,69	186
	Umgang mit Komplexität	2,13	0,73	212
	Handeln in Systemen	1,97	0,71	197
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,64	0,67	221
	Kritisches Denken	1,74	0,57	166
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,77	0,67	242
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,04	0,67	236
	Reflexion des eigenen Handelns	1,58	0,54	221
	Kreativität	2,22	0,70	238
	Affinität zu Herausforderungen	1,81	0,66	215
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,29	0,72	198
	Teamfähigkeit	2,24	0,91	151
	Umgang mit Diversität	2,02	0,72	170
	Motivation zum Lernen	1,48	0,52	215

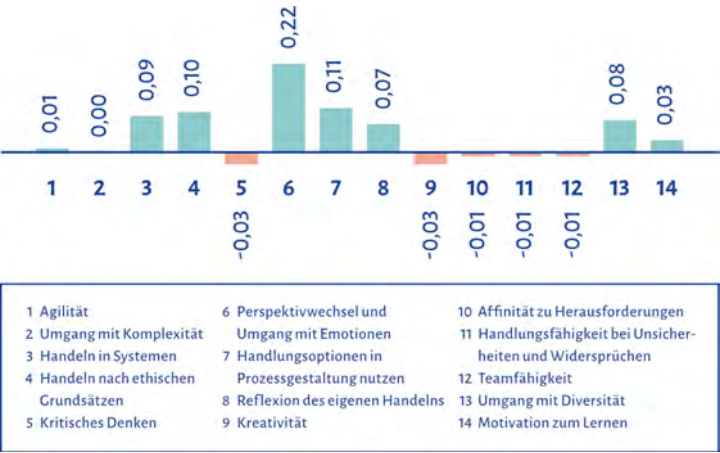
	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Männer	Agilität	2,35	0,66	367
	Umgang mit Komplexität	2,14	0,69	391
	Handeln in Systemen	2,11	0,68	350
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,80	0,76	413
	Kritisches Denken	1,69	0,58	315
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,11	0,80	390
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,20	0,66	382
	Reflexion des eigenen Handelns	1,68	0,52	357
	Kreativität	2,17	0,72	385
	Affinität zu Herausforderungen	1,80	0,65	425
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,26	0,67	398
	Teamfähigkeit	2,21	0,80	331
	Umgang mit Diversität	2,13	0,70	375
	Motivation zum Lernen	1,52	0,51	435
Diverse Personen	Agilität	2,36	0,56	7
	Umgang mit Komplexität	2,33	0,88	6
	Handeln in Systemen	1,92	0,67	6
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,88	0,99	8
	Kritisches Denken	1,90	0,55	5
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,33	1,20	9
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,75	0,92	10
	Reflexion des eigenen Handelns	2,63	1,28	8
	Kreativität	2,59	1,02	11
	Affinität zu Herausforderungen	2,70	1,40	5
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,92	1,20	6
	Teamfähigkeit	3,50	1,32	3
	Umgang mit Diversität	3,67	1,16	3
	Motivation zum Lernen	2,90	1,34	5

Hinsichtlich der Standardabweichung bestätigen die Werte in Tabelle 33, dass die Kompetenzelemente mit sehr guten Werten nur geringfügig streuen. Das gilt jedenfalls dann, wenn die Stichprobe ausreichend groß ist. So weist *Motivation zum Lernen* mit 1,48 bzw. 1,52 sehr hohe Kompetenzwerte bei einer geringen Standardabweichung von 0,52 bzw. 0,51 auf. Auch die Kompetenzelemente *Reflexion des eigenen Handelns* und *kritisches Denken* sind mit 1,58 bzw. 1,68 sowie 1,74 und 1,80 stark ausgeprägt, weisen aber nur eine

Standardabweichung zwischen 0,52 und 0,65 auf. Allerdings lässt sich für die Werte der weiteren Kompetenzelemente keine Tendenz erkennen. So ist beispielsweise bei Wissenschaftlern die Standardabweichung mit 0,8 für das Kompetenzelement *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* relativ hoch. Dieses Kompetenzelement hat allerdings den Wert 2,11, womit es im oberen Mittelfeld verglichen mit den übrigen Kompetenzelementen rangiert. In der Gruppe der Wissenschaftlerinnen erreicht die Standardabweichung sogar den Wert 0,91 für *Teamfähigkeit*. Wie Tabelle 33 zu entnehmen ist, weisen die Kompetenzelemente mit geringeren Kompetenzniveaus wieder eine geringere Streuung auf.

Bei der Betrachtung der Werte zeigt sich, dass insbesondere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Mittelwert für viele Kompetenzelemente sehr ähnliche Angaben machen. Die Gegenüberstellung der drei Geschlechtsidentitäten zeigt aber auch Unterschiede auf. Durch den Vergleich der jeweiligen Werte mit denen des allgemeinen Kompetenzprofils werden Unterschiede herausgestellt, um die Spezifika der jeweiligen Kompetenzelemente kenntlich zu machen. Betrachtet wird zunächst das Kompetenzprofil der Wissenschaftlerinnen, dann das Profil der Wissenschaftler sowie schließlich das Profil der Wissenschaftler:innen mit der Angabe »divers«. Abschließend werden die Profile von Frauen und Männern verglichen. Auf herausragende Werte wird dabei deutend eingegangen.

Abbildung 53: Vergleich der Mittelwerte des Kompetenzprofils von Wissenschaftlerinnen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Beim Vergleich des Kompetenzprofils von Wissenschaftlerinnen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil fällt zunächst auf, dass die befragten Wissenschaftlerinnen sich lediglich in fünf Bereichen als unterdurchschnittlich kompetent einschätzen. Dabei ist keine Wertedifferenz größer als 0,03, d. h. sie weichen nur unwesentlich ab. Da aber die Geschlechtsidentität als soziales Geschlecht mit bestimmten Erwartungen an die jeweilige Rolle einhergeht und Erfahrungen sowie eigene Kompetenzen im Licht dieser Wissensformen interpretiert werden, überraschen die Werte einiger Kompeten-

zelemente.³ Besonders wirkmächtig ist hierbei das Denken in binären Oppositionen. Dabei entspricht den Kategorien *Mann* und *Frau* die Gegenüberstellung von *Emotionalität* und *Rationalität*, »hier Empfindsamkeit, da Härte, hier Beziehungs- und da Sachbezogenheit« (Wiedemann 2021, S. 82). Damit im Einklang steht zwar das um den Wert 0,22 vom Durchschnitt abweichende Kompetenzelement *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen*. Auch die *ethische Kompetenz* und *Umgang mit Diversität* können vor diesem Hintergrund betrachtet werden. Mit den Geschlechterrollen nicht erklärbar sind die Werte für die Kompetenzelemente *Handeln in Systemen*, *Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen* sowie *Reflexion des eigenen Handelns*, denn sie erfordern analytische Weitsicht und sachbezogenen Mut. Die Ergebnisse sind damit nicht ohne Weiteres in Einklang mit den Diagnosen aktueller Arbeiten in den Frauen- und Geschlechterstudien zu bringen. Sie begründen den Bedarf weiterführender Forschungen.

Abbildung 54: Vergleich der Mittelwerte des Kompetenzprofils von (männlichen) Wissenschaftlern mit dem allgemeinen Kompetenzprofil

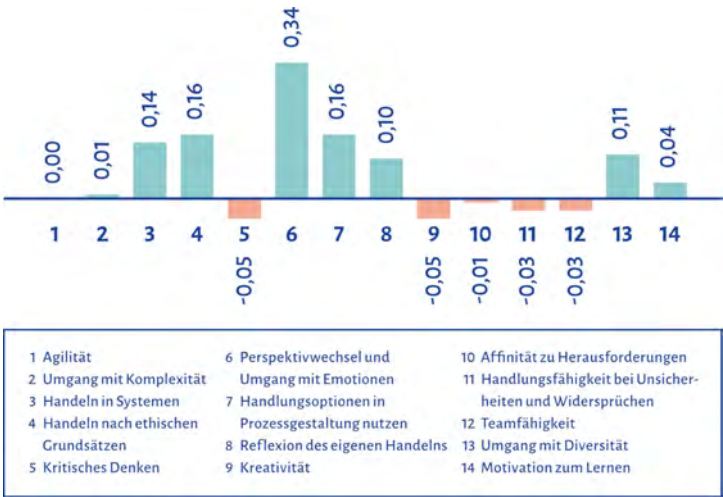


Die Betrachtung der Vergleichswerte des allgemeinen Kompetenzprofils mit dem der (männlichen) Wissenschaftler zeigt zunächst, dass dieses keine überdurchschnittlichen Kompetenzwerte aufweist, die über den Wert 0,02 hinausragen. Stattdessen sind einige Kompetenzelemente auffällig unterdurchschnittlich. Dass *Handeln nach ethischen Grundsätzen* und die *emotionale Kompetenz* dabei herausstechen, steht im Einklang mit den Ausführungen und Ergebnissen des Kompetenzprofils von Wissenschaftlerinnen. Aus demselben Grund überraschen die relativ schwachen Werte für *Handeln in Systemen* und *Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen*. Hier war aufgrund der männlichen Dominanz in den Wissenschaften ein anderes Ergebnis erwartbar. Dies gilt umso mehr, als es eine Tendenz unter Männern gibt, eigene Kompetenzen selbstbewusst und offensiv einzuschätzen. Dieser letzte Punkt wird im Vergleich der Profile von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern näher betrachtet.

3 Von herausragender Bedeutung waren hier Beauvoir (1956, S. 273) mit ihrem Satz, dass eine Person nicht als Frau geboren, sondern erst in der Gesellschaft zu dieser wird, sowie später Butler (1991, S. 219) mit ihrem Begriff der kulturellen Matrix, die als Raster vorgibt, welche Geschlechteridentitäten intelligibel sind, und diese Identitäten zugleich naturalisiert.

Das Kompetenzprofil Wissenschaftler:innen mit der Geschlechtsangabe »divers« sticht besonders heraus. Obwohl hier gravierende Abweichungen vom allgemeinen Kompetenzprofil festgehalten sind, müssen die Werte dennoch mit größter Vorsicht zur Kenntnis genommen werden. Wie bereits erwähnt und in Tabelle 33 erkennbar, sind die zugrunde liegenden Datensätze keinesfalls repräsentativ. Die Befragung erlaubt keine Aussage über die Bedeutung der Geschlechtsidentität für die Selbstwahrnehmung eigener Kompetenzen. Häufig erfordert eine der binären Norm nicht entsprechende Identität, dass sich diese Personen verstärkt mit ihrer eigenen Identität, Rolle und Bedürfnissen auseinandersetzen (Butler 1991, S. 15–62). Darum überrascht der Wert für das Kompetenzelement *Reflexion des eigenen Handelns*, auch wenn die Stichprobengröße lediglich 8 beträgt und eine Standardabweichung von beachtlichen 1,28 aufweist. Ganz besonders auffällig ist der um 1,56 Punkte abweichende Wert für den *Umgang mit Diversität*. Wenngleich Diversität hier, wie in Kapitel 3.5.13 ausgeführt, vor allem auf fachliche, soziale und organisationskulturelle Vielfalt abhebt, so gibt es doch große Überschneidungen mit dem Verständnis, das im Themenfeld Chancengleichheit und Geschlechtergerechtigkeit handlungsleitend ist. Dies muss aber notwendig auf einer oberflächlich-deskriptiven Ebene verbleiben, weil die Stichprobengröße hier aufgrund der Regel, dass inkonsistente Angaben nicht berücksichtigt werden, lediglich 3 beträgt und zudem eine Standardabweichung von 1,16 aufweist. Daher muss es weiteren Forschungsanstrengungen vorbehalten bleiben, belastbare Aussagen über Kompetenzprofile von nicht-weiblichen und nicht-männlichen Personen und ihre Rolle in den Fächergruppen zu generieren. Die hier vorliegenden Ergebnisse deuten auf eine interessante Diskrepanz, die als Indiz für dieses Forschungsdesiderat gedeutet werden kann.

Abbildung 55: Vergleich der Mittelwerte der Kompetenzprofile von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern



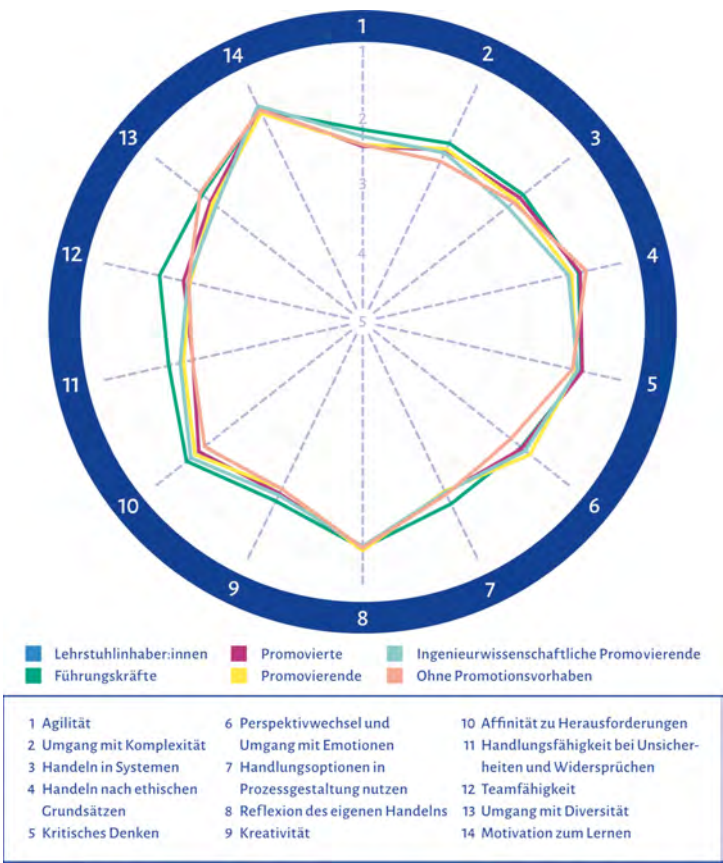
Der Vergleich der Kompetenzprofile von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zeigt deutlich, dass Frauen im Handlungsfeld Transfer insgesamt besser aufgestellt sind und angeben, über ausgeprägtere Kompetenzen zu verfügen. Dies ist doppelt bemerkenswert, weil das Kompetenzprofil erstens auch für solche Elemente zugunsten der Wissenschaftlerinnen ausschlägt, die traditionell männlich konnotiert sind. Zum Zweiten zeigen Studien wie die von Sieverding (2003) oder jüngst Jann und Hupka-Brunner (2020) für die technischen Professionen, dass Frauen bei der Selbsteinschätzung zurückhaltender sind und eher defizitorientiert auftreten, während Männer dazu tendieren, eigene Stärken zu überschätzen. Vor diesem Hintergrund können die Ergebnisse für die eher sachbezogenen und stärker analytischen Kompetenzelemente Mut machen und Chancen bieten. Gerade weil die Profile nicht ohne Weiteres in Einklang mit den Diagnosen aktueller Arbeiten in den Frauen- und Geschlechterstudien zu bringen sind, können sie neue Wege jenseits der tradierten Pfade aufzeigen. Transfer kann sich so als ein Handlungsfeld erweisen, das nicht nur zu besseren, inklusiveren und innovativeren Lösungen für bestehende Herausforderungen führen, sondern auch zur Verwirklichung von Chancengleichheit und Geschlechtergerechtigkeit beitragen kann.

Belastbare Aussagen lassen sich nur zu den Kompetenzprofilen von Wissenschaftlerinnen sowie Wissenschaftlern treffen. Dabei fällt auf, dass Frauen in der Forschung angeben, kompetenter zu sein. Da zusätzlich angenommen werden kann, dass diese Aussagen aufgrund eines gut beschriebenen sozialen, geschlechterspezifischen Verhaltens eher zurückhaltend sind, kann zusammenfassend festgehalten werden, dass Wissenschaftlerinnen über ein höheres Maß an Transferkompetenz verfügen als ihre männlichen Kollegen. Eine abschließende Aussage zu Wissenschaftler:innen mit der Geschlechterangabe »divers« kann aufgrund der spärlichen Datenlage nicht getroffen werden.

6.5.6 Kompetenzprofile unterschiedlicher Positionen

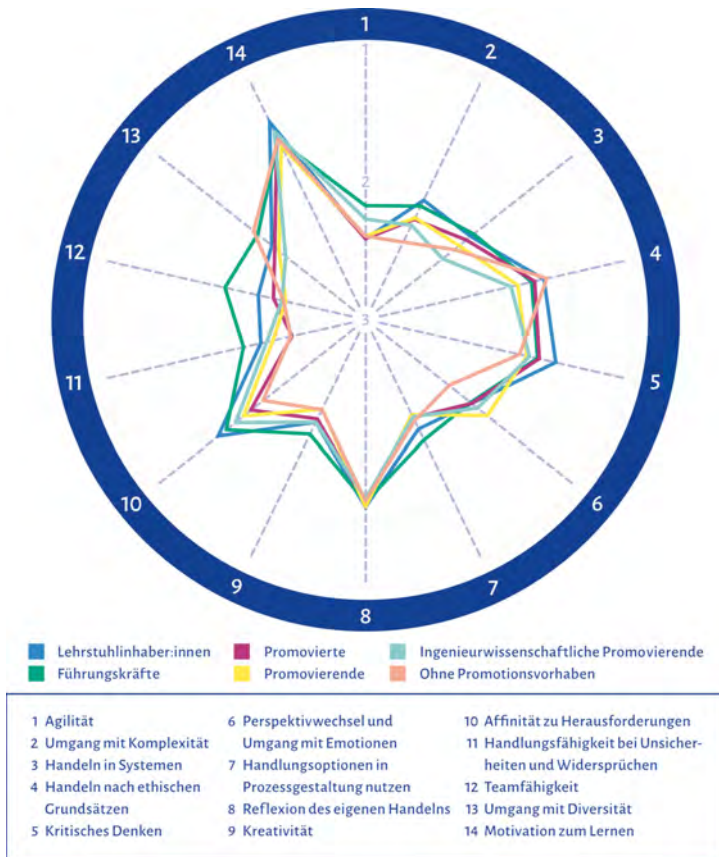
Wie sich die Position, die Wissenschaftler:innen innehaben, auf ihre Transferkompetenz auswirkt, wird in diesem Kapitel betrachtet. Damit wird ergründet, ob mit zunehmender Qualifizierungs- bzw. Karrierestufe unterschiedliche Transferkompetenzprofile einhergehen. Zu diesem Zweck unterscheidet die Studie zwischen Lehrstuhlinhaber:innen, d. h. allen ordentlichen Professuren mit einem eigenen Fachgebiet, wissenschaftlichen Führungskräften, das sind Wissenschaftler:innen mit Führungsverantwortung, Promovierten, die als klassische Postdocs z.B. Habilitant:innen sein können, Promovierenden, die an einer eigenen Promotion arbeiten, sowie Wissenschaftler:innen ohne Promotion oder Promotionsvorhaben. Als gesonderte Gruppe werden Promovierende in den Ingenieurwissenschaften betrachtet, weil diese Gruppe für diese Arbeit von besonderem Interesse ist. Auf die Besonderheiten der jeweiligen Profile wird im Zusammenhang des Vergleichs der Profile mit den allgemeinen Durchschnittswerten näher eingegangen und dabei werden die Profile zueinander in ein Verhältnis gesetzt.

Abbildung 56: Vergleich der Kompetenzprofile von Wissenschaftler:innen auf unterschiedlichen Positionen



Wie bei den vorherigen Betrachtungen liegen wieder kleinere Stichproben zugrunde. Realisiert wurden nach der Elimination inkohärenter Datensätze für einzelne Kompetenzelemente im Mittel 114,4 Datensätze von Wissenschaftler:innen mit Lehrstuhl, 125,1 Datensätzen von Führungskräften, 133,7 Datensätze von Promovierten, 170,4 Datensätze von Promovierenden, davon 60,4 aus den Ingenieurwissenschaften, sowie 48,2 Datensätze von Wissenschaftler:innen ohne Promotion oder Promotionsvorhaben.

Abbildung 57: Vergleich der Kompetenzprofile von Wissenschaftler:innen auf unterschiedlichen Positionen (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)



Für die sechs Kategorien bestätigt sich erneut die Tendenz, dass mit zunehmender Ausprägung eines Kompetenzelements die Standardabweichung abnimmt. So variiert die Standardabweichung für *Motivation zum Lernen* lediglich zwischen 0,48 und 0,56. Tabelle 34 zeigt allerdings auch, dass es Abweichungen von dieser Tendenz gibt. So ist der *Umgang mit Unsicherheiten und Widersprüchen* bei Promovierten mit einem Wert von 2,45 nur wenig ausgeprägt, gleichwohl weist das Kompetenzelement eine Standardabweichung von lediglich 0,61 auf. Umgekehrt verhält es sich im Fall der *ethischen Kompetenz* von Promovierenden. Sie erreichen einen Wert von 1,86 für das Kompetenzelement, der jedoch standardmäßig um immerhin 0,86 abweicht. Gruppenübergreifend kann dieses Phänomen für *Agilität* beobachtet werden. Diese ist mit Werten zwischen 2,16 und 2,4 relativ schwach ausgeprägt, weist aber eine verhältnismäßig geringe Standardabweichung zwischen 0,57 und 0,74 auf.

Tabelle 34: Auswertung der Stichprobe forschender Wissenschaftler:innen nach Position (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Lehrstuhlinhaber:innen	Agilität	2,40	0,74	112
	Umgang mit Komplexität	2,02	0,72	120
	Handeln in Systemen	2,01	0,70	104
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,66	0,72	124
	Kritisches Denken	1,57	0,47	88
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,00	0,76	124
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,10	0,65	123
	Reflexion des eigenen Handelns	1,61	0,49	115
	Kreativität	2,16	0,64	121
	Affinität zu Herausforderungen	1,62	0,57	115
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,21	0,67	116
	Teamfähigkeit	2,19	0,85	101
	Umgang mit Diversität	2,12	0,77	114
	Motivation zum Lernen	1,38	0,48	124
Führungskräfte	Agilität	2,16	0,64	105
	Umgang mit Komplexität	2,07	0,61	118
	Handeln in Systemen	1,99	0,60	110
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,75	0,67	123
	Kritisches Denken	1,71	0,57	99
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,02	0,72	134
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,01	0,65	136
	Reflexion des eigenen Handelns	1,65	0,55	136
	Kreativität	2,06	0,70	139
	Affinität zu Herausforderungen	1,69	0,62	144
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,08	0,63	138
	Teamfähigkeit	1,94	0,74	108
	Umgang mit Diversität	1,99	0,68	123
	Motivation zum Lernen	1,52	0,51	138

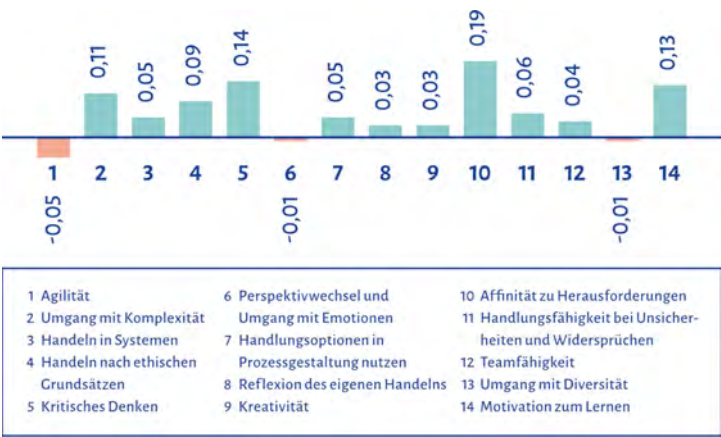
	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Promovierte	Agilität	2,40	0,65	143
	Umgang mit Komplexität	2,18	0,72	149
	Handeln in Systemen	2,05	0,65	140
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,73	0,69	158
	Kritisches Denken	1,69	0,58	121
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,00	0,76	147
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,19	0,69	145
	Reflexion des eigenen Handelns	1,64	0,53	132
	Kreativität	2,18	0,80	139
	Affinität zu Herausforderungen	1,92	0,65	134
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,45	0,61	120
	Teamfähigkeit	2,31	0,90	90
	Umgang mit Diversität	2,15	0,68	110
	Motivation zum Lernen	1,50	0,50	144
Promovierende	Agilität	2,38	0,66	148
	Umgang mit Komplexität	2,16	0,70	166
	Handeln in Systemen	2,12	0,77	146
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,86	0,86	177
	Kritisches Denken	1,78	0,62	134
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,86	0,76	185
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,22	0,67	179
	Reflexion des eigenen Handelns	1,62	0,55	161
	Kreativität	2,26	0,68	186
	Affinität zu Herausforderungen	1,85	0,67	198
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,30	0,71	188
	Teamfähigkeit	2,40	0,82	150
	Umgang mit Diversität	2,19	0,72	163
	Motivation zum Lernen	1,57	0,56	204

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Ingenieurwissenschaftliche Promovierende	Agilität	2,26	0,63	47
	Umgang mit Komplexität	2,23	0,82	53
	Handeln in Systemen	2,28	0,74	47
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,91	0,84	59
	Kritisches Denken	1,77	0,64	51
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,95	0,75	66
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,20	0,72	65
	Reflexion des eigenen Handelns	1,68	0,59	63
	Kreativität	2,15	0,72	68
	Affinität zu Herausforderungen	1,78	0,67	74
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,25	0,79	65
	Teamfähigkeit	2,37	0,88	54
	Umgang mit Diversität	2,25	0,82	66
	Motivation zum Lernen	1,46	0,48	67
Ohne Promotionsvorhaben	Agilität	2,38	0,57	51
	Umgang mit Komplexität	2,37	0,78	52
	Handeln in Systemen	2,17	0,68	50
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,64	0,63	52
	Kritisches Denken	1,84	0,70	41
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,22	0,91	53
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,17	0,69	50
	Reflexion des eigenen Handelns	1,66	0,57	44
	Kreativität	2,26	0,77	52
	Affinität zu Herausforderungen	2,04	0,70	55
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,44	0,83	46
	Teamfähigkeit	2,38	0,86	38
	Umgang mit Diversität	1,95	0,71	40
	Motivation zum Lernen	1,52	0,56	51

Um die in der vorangestellten Tabelle 34 aufgeführten Werte anschaulich darzustellen und zu interpretieren, werden erneut die kategorialen Profile mit dem allgemeinen Kompetenzprofil verglichen. Um zusätzlich eine Aussage über die Lebens- und Karrierephase treffen zu können, wird zusätzlich für jede Kategorie die Altersverteilung dargestellt. Zunächst wird auf das Kompetenzprofil der Wissenschaftler:innen mit Lehrstuhl eingegangen, anschließend das Profil der Führungskräfte betrachtet, danach das Profil

promovierter Wissenschaftler:innen sowie folgend die Profile der Promovierenden, der promovierenden Ingenieur:innen und zum Schluss das Profil der Wissenschaftler:innen ohne Promotionsvorhaben. Herausragende Werte werden separat gedeutet.

Abbildung 58: Vergleich der Mittelwerte von Wissenschaftler:innen mit eigenem Lehrstuhl mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



In das Kompetenzprofil von Wissenschaftler:innen mit eigenem Lehrstuhl gehen durchschnittlich 114,4 Datensätze pro Kompetenzelement ein. Berücksichtigt sind nur solche Angaben, die der Kohärenzregel entsprechen und auf der fünfstufigen Intervallskala eine Differenz unter 2 bezogen auf jeweils ein Kompetenzelement aufweisen. Da es sich bei den hier dargestellten Profilen auch um Karriere- und Qualifizierungsstufen handelt, wird, wie angekündigt, zusätzlich das durchschnittliche Alter sowie die Verteilung nach Altersklassen angegeben.

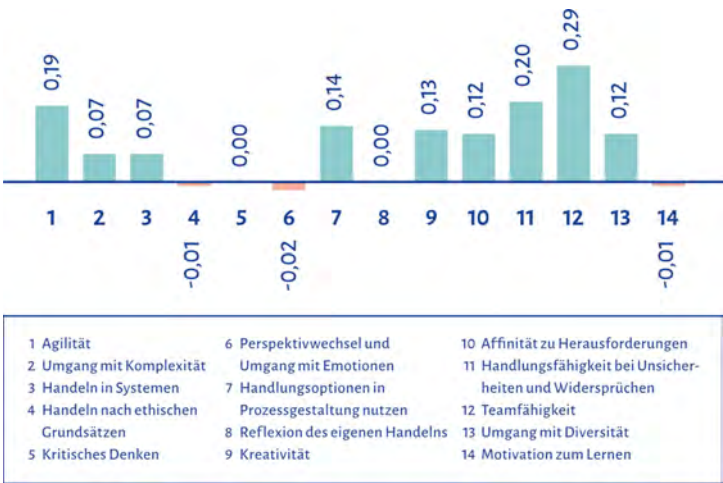
Tabelle 35: Altersdurchschnitt und Verteilung (Lehrstuhlinhaber:innen)

Altersdurchschnitt	bis 29	30–44	45–59	60+	keine Angabe
51,5 Jahre	2	47	104	37	15

Mit einem durchschnittlichen Alter von 51,5 Jahren sind die Wissenschaftler:innen mit Lehrstuhl die im Vergleich älteste Gruppe. Auch in der klassierten Verteilung spiegelt sich dies wider. Lediglich zwei Personen sind unter 30 Jahre alt und liegen damit deutlich unter dem durchschnittlichen Alter von 41,1 Jahren für eine Erstberufung in Deutschland (Destatis 2022, S. 276). Wird das Erstberufungsalter zum durchschnittlichen Alter der Befragten in Beziehung gesetzt, folgt, dass diese Gruppe durchschnittlich seit 10,4 Jahren eine Professur innehat.

So erklärt sich das im Vergleich mit dem allgemeinen Kompetenzprofil starke Profil der Wissenschaftler:innen mit Lehrstuhl. Mit dem Tätigkeits- und Aufgabenprofil stehen die besonders positiv abweichenden Werte in Einklang. So ist es aufgrund der Vielfalt der Aufgaben wichtig, *mit Komplexität umzugehen*, und daher nicht überraschend, dass dieses Kompetenzelement deutlich überdurchschnittlich ausgeprägt ist. Ebenso verhält es sich im Fall des *kritischen Denkens*, das ebenfalls deutlich überdurchschnittlich ausfällt. Dass diese Gruppe zudem über eine stark ausgeprägte *Affinität zu Herausforderungen* und eine – um den Wert 0,13 über dem bereits sehr ausgeprägten Wert des allgemeinen Kompetenzprofils liegende – sehr hohe *Motivation zum Lernen* verfügt, ist mit dem eingeschlagenen Karrierepfad konsistent. Auffällig sind die drei Werte, die negativ vom Vergleichswert abweichen. Dabei handelt es sich um die Kompetenzelemente *Agilität*, *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* sowie *Umgang mit Diversität*. Diese drei Werte lassen sich dabei als Ausdruck der hohen Autonomie deutscher Professor:innen interpretieren (Maassen et al. 2019, S. 59). Da sie stärker in und aus ihrem Fachgebiet heraus wirken, üben sie ein höheres Maß an Kontrolle aus und sind weniger von der Anpassung an externe Vorgaben abhängig. Wenngleich einschränkend auf die geringe Abweichung hingewiesen werden muss, ist diese Lesart gut vereinbar mit den komplementären Stärken wissenschaftlicher Führungskräfte, wie sie im Folgenden dargestellt sind.

Abbildung 59: Vergleich der Mittelwerte von wissenschaftlichen Führungskräften mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Das Kompetenzprofil wissenschaftlicher Führungskräfte setzt sich im Mittelwert aus 125,1 Datensätzen zusammen. Auch hier wurden inkohärente Antworten nicht berücksichtigt. Das Alter der befragten wissenschaftlichen Führungskräfte sinkt im Vergleich zum vorherigen Profil der Lehrstuhlinhaber:innen leicht auf durchschnittlich 48,8 Jahre. Dies spiegelt sich vor allem in der gestiegenen Anzahl der Personen wider, die in die Altersklasse von 30 bis 44 Jahren fallen.

Tabelle 36: Altersdurchschnitt und Verteilung (wissenschaftliche Führungskräfte)

Altersdurchschnitt	bis 29	30–44	45–59	60+	keine Angabe
48,8 Jahre	2	76	94	31	18

Der Vergleich des Kompetenzprofils der wissenschaftlichen Führungskräfte mit dem allgemeinen Kompetenzprofil zeigt, dass auch die Angaben in dieser Gruppe ein ausgeprägtes Maß an Transferkompetenz ausweisen. Dabei unterscheidet sich das Profil wissenschaftlicher Führungskräfte in zwei Hinsichten von dem der Lehrstuhlinhaber:innen. Die Kompetenzelemente *Handeln nach ethischen Grundsätzen*, *kritisches Denken* sowie *Motivation zum Lernen* sind durchschnittlich ausgeprägt. Zwar gilt das auch für den *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen*, allerdings trifft das ebenso für Lehrstuhlinhaber:innen zu und stellt damit kein Unterscheidungskriterium dar. Ob sich diese Differenz aus einem unterschiedlichen Aufgaben- und Tätigkeitsprofil ableiten lässt, erscheint zumindest zweifelhaft, denn die Gemeinsamkeiten der Profile überwiegen. Exemplarisch dafür steht die *Affinität zu Herausforderungen*, die auch unter Führungskräften sehr ausgeprägt ist.

Interessant ist, dass dieses Profil andererseits stark ausgeprägte Kompetenzelemente aufweist, die im Einklang mit einem stärker projektorientierten Arbeiten stehen können. Projektarbeit weist ein geringeres Maß an Autonomie auf und erfordert stattdessen die Anpassung an Projektvorgaben. Das kann die stärker ausgebildeten Kompetenzelemente *Agilität*, *Teamfähigkeit* sowie *Umgang mit Diversität* erklären. Gerade der hohe Wert für *Teamfähigkeit* steht im Einklang mit der Arbeit in Forschungsgruppen sowie dem Einbezug externer Partner:innen in Forschungstätigkeiten.

Abbildung 60: Vergleich der Mittelwerte von promovierten Wissenschaftler:innen mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



In das Kompetenzprofil promovierter Wissenschaftler:innen gehen durchschnittlich 113,7 Datensätze ein. Inkohärente Antworten sind nicht berücksichtigt worden. In Bezug auf die Qualifizierungs- bzw. Karrierephase handelt es sich hier um Personen, die ihre Promotion abgeschlossen haben und sich nun in einer Weiterqualifizierungsphase befinden. Häufig dient diese Phase als Zwischenschritt auf dem Weg zu einer Professur. So kann z.B. die Habilitation ein solches Qualifizierungsziel sein. In das Aufgaben- und Tätigkeitsprofil fallen die Vertiefung und Profilbildung des wissenschaftlichen Arbeitsbereichs, der Auf- und Ausbau des professionellen Netzwerks, Kooperationen und Auslandserfahrungen, aber auch das Sammeln von Führungserfahrungen sowie die Wahrnehmung von Organisationsaufgaben und natürlich Aufgaben in der Lehre und Betreuung von Studierenden (Norkowski und Strauß 2014, S. 35).

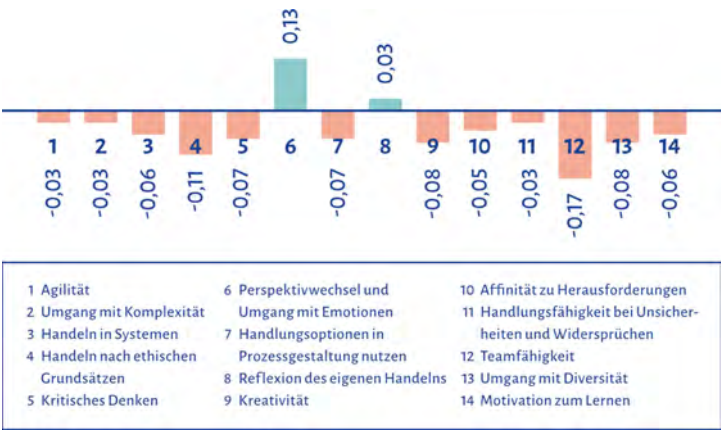
Tabelle 37: Altersdurchschnitt und Verteilung (Promovierte)

Altersdurchschnitt	bis 29	30–44	45–59	60+	keine Angabe
43,4 Jahre	9	140	53	36	11

In Bezug auf die Altersklassen findet eine Verlagerung statt. Die meisten Antworten entfallen nun auf die Gruppe im Alter von 30 bis 44 Jahren. Lediglich neun Personen sind unter 30 Jahre alt. Doch auch den fortgeschrittenen Altersklassen werden noch 53 bzw. 36 Personen zugerechnet. Darunter können z.B. akademische Räte fallen, die aufgrund ihrer Verbeamtung unbefristet an wissenschaftlichen Einrichtungen beschäftigt sind. Trotzdem kann hier eine weitere Abnahme des Durchschnittsalters der Befragten festgehalten werden. Im Durchschnitt sind die an dieser Studie teilnehmenden promovierten Wissenschaftler:innen 43,4 Jahre alt.

In Bezug auf das Kompetenzprofil zeigt sich hier im Vergleich mit dem allgemeinen Kompetenzprofil, dass sich promovierte Wissenschaftler:innen als auffällig weniger kompetent einschätzen. Dabei bleiben die Werte der Hälfte aller Kompetenzelemente in einem Spektrum von 0,02 Punkten in Relation zum allgemeinen Durchschnitt. Allerdings weist das Profil keine Kompetenzelemente auf, in denen diese Gruppe sich positiv abhebt und als überdurchschnittlich kompetent einschätzt. Auffällig ist vielmehr, dass die Werte für die Kompetenzelemente *Affinität zu Herausforderungen*, *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen* sowie *Teamfähigkeit* verhältnismäßig schwach ausgeprägt sind. Im Vergleich mit den beiden vorangestellten Profilen sticht die Diskrepanz in der *Einstellung gegenüber Herausforderungen* hervor. Weiterführende Forschung in diesem Bereich sollte ein besonderes Augenmerk darauf legen, ob sich hier innerhalb der Gruppe Unterschiede zwischen jenen Personen beobachten lassen, die dieser Gruppe zugerechnet werden, weil sie sich in einer Weiterqualifizierungsphase befinden, und jenen, die dauerhaft in dieser Funktion tätig sind.

Abbildung 61: Vergleich der Mittelwerte von Promovierenden mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Das Kompetenzprofil der Promovierenden setzt sich aus Kompetenzelementen zusammen, in die durchschnittlich 170,4 Datensätze eingeflossen sind. Inkohärente Antworten sind auch hier nicht berücksichtigt worden. In Bezug auf die Qualifikations- bzw. Karrierephase handelt es sich bei dieser Gruppe um Personen, die mit ihrer Arbeit ihre Befähigung zur eigenständigen wissenschaftlichen Forschung nachweisen. Dabei werden sie von etablierten Wissenschaftler:innen mit Promotionsrecht betreut.

Tabelle 38: Altersdurchschnitt und Verteilung (Promovierende)

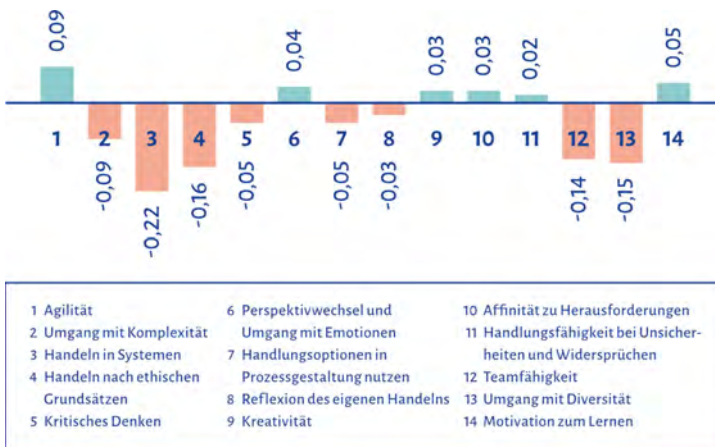
Altersdurchschnitt	bis 29	30–44	45–59	60+	keine Angabe
29,8 Jahre	183	121	5	2	6

Diese Personengruppe ist im Vergleich zu den übrigen Gruppen im Mittelwert deutlich jünger. Das Alter der befragten Promovierenden beträgt im Durchschnitt 29,8 Jahre. Dies spiegelt sich auch in der Verteilung nach Altersklassen wider. Mit 183 Personen ist der überwiegende Anteil der Befragten noch keine 30 Jahre alt. 121 Personen sind zwischen 30 und 44 Jahren alt. Promovierende im mittleren und fortgeschrittenen Alter gehen kaum in die Stichprobe ein. Damit kann als gesichert gelten, dass es sich bei der Stichprobe um Personen in der wissenschaftlichen Qualifizierungsphase und am Beginn ihrer Karriere handelt. Dies ist ein wichtiges soziodemografisches Merkmal, um Befähigungsangebote passgenau zu konzipieren.

Der Vergleich des Profils der Promovierenden mit dem allgemeinen Kompetenzprofil zeigt ebenfalls eine deutlich geringere Ausprägung der Kompetenzelemente und damit zugleich eine größere Diskrepanz zu den Profilen der Lehrstuhlinhaber:innen und Führungskräfte. Da Promovierende sich in einer frühen Karrierephase befinden, ist es plausibel, dass sie das Potential, ihre Transferkompetenz zu entwickeln, noch nicht ausgeschöpft haben. Trotzdem sind die Werte für einige Kompetenzelemente es wert, näher

betrachtet zu werden. Vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen und einer neuen Politisierung des öffentlichen Diskurses, wie in Kapitel 2.1.1 geschildert, ist es überraschend, dass das Kompetenzelement *Handeln nach ethischen Grundsätzen* in dieser Gruppe unterdurchschnittlich ausgeprägt ist. Verstärkt wird dieser Eindruck durch die um den Wert 0,13 über dem Durchschnitt liegende Selbsteinschätzung, andere *Perspektiven einnehmen und mit Emotionen umgehen* zu können. Erstaunlich ist zudem, dass die *Motivation zum Lernen* zwar nicht sehr deutlich, aber dennoch weniger ausgeprägt ist. Dies mag dem Umstand geschuldet sein, dass nicht alle Promovierenden eine Karriere in den Wissenschaften anstreben, sondern promovieren, um die Chance auf eine besser vergütete Stelle außerhalb der forschenden Wissenschaften zu erhöhen (Gehalt.de 22.10.2019; Auer et al. 2017, S. 20; Wolf und Wenzelburger 2010, S. 37). Auffällig ist zudem, dass Promovierende angeben, weniger *teamfähig* zu sein. Zielführend für eine weiterführende Analyse ist es, die Art der Promotion zu betrachten, d. h. zu unterscheiden, ob es sich um strukturierte Promotionsprogramme, Individual- oder externe Promotionen handelt. Da diese Variablen nicht Teil der Erhebung waren, muss dies weiterführender Forschung vorbehalten bleiben. Für die Konzeption von Befähigungsangeboten für den wissenschaftlichen Nachwuchs lässt sich daraus ein spezifischer Bedarf ableiten.

Abbildung 62: Vergleich der Mittelwerte von Promovierenden in den Ingenieurwissenschaften mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



Bei diesem Kompetenzprofil handelt es sich um eine fächergruppenspezifische Teilmenge der Promovierenden, die für diese Arbeit von besonderem Interesse ist, weil es sich um Nachwuchswissenschaftler:innen in den Ingenieurwissenschaften handelt. Die Werte der Kompetenzelemente setzen sich entsprechend aus durchschnittlich nur noch 60,4 Datensätzen zusammen. Wieder werden inkohärente Antworten nicht berücksichtigt.

Tabelle 39: Altersdurchschnitt und Verteilung (ingenieurwissenschaftliche Promovierende)

Altersdurchschnitt	bis 29	30–44	45–59	60+	keine Angabe
30,4 Jahre	56	49	2	1	5

Diese Personengruppe ist im Vergleich zu den übrigen Gruppen im Mittelwert ebenfalls deutlich jünger. Durchschnittlich sind die ingenieurwissenschaftlichen Promovierenden mit 30,4 Jahren allerdings ein halbes Jahr älter als die Vergleichsgruppe aller Promovierender der Befragung. Dies spiegelt sich auch in der Verteilung der Altersklassen wider. Ist das Verhältnis der bis 29-Jährigen zu den 30- bis 44-Jährigen in der Gruppe aller Promovierenden etwa 3:2, so ist es hier fast 1:1, nämlich 1,14:1 mit 56 Personen unter 30 und 49 Personen zwischen 30 und 44 Jahren. Mit lediglich drei Datensätzen spielen Promovierende im mittleren und fortgeschrittenen Alter keine relevante Rolle. Damit bestätigt diese Stichprobe, dass es sich um Personen in der wissenschaftlichen Qualifizierungsphase und am Beginn ihrer Karriere handelt.

In Bezug auf das Profil fällt auf, dass zwar einige Werte im Vergleich zum allgemeinen Kompetenzprofil überdurchschnittlich ausgeprägt sind. Während diese Werte jedoch mit Ausnahme des Kompetenzelements *Agilität* um nicht mehr als den Wert 0,05 vom allgemeinen Durchschnitt abweichen, schlagen einige der unterdurchschnittlichen Werte weiter aus. Besonders auffällig für die ingenieurwissenschaftliche Ausrichtung des Profils sind die Werte der Kompetenzelemente *Umgang mit Komplexität* und insbesondere *Handeln in Systemen*, weil das disziplinäre Aufgaben- und Tätigkeitsprofil stärker entwickelte Kompetenzen nahelegt. Gleichwohl steht der Wert für das *systemische Handeln* im Einklang mit dem ebenfalls unterdurchschnittlichen Wert des fächergruppen-spezifischen Profils, wie es in Kapitel 6.5.2 dargestellt ist. Allerdings weist der Vergleich innerhalb der Fächergruppe weitere Besonderheiten auf, wie die folgende Abbildung 63 zeigt. Da es sich um einen Vergleich zur Spezifikation des Profils ingenieurwissenschaftlicher Promovierender handelt, ist diese Abbildung wie auch der folgende Vergleich mit dem Kompetenzprofil aller Promovierender als Vertiefung zu lesen, die insbesondere Aufschluss über die Bedarfe im Ingenieurwesen gibt.

Abbildung 63 ist zu entnehmen, dass ingenieurwissenschaftliche Promovierende innerhalb der Fächergruppe nur eine unterdurchschnittliche Transferkompetenz aufweisen. Allerdings geben die Promovierenden an, *emotional* kompetenter zu sein und leicht überdurchschnittlich *agil* sowie *reflektiert*. Andererseits ist das im ingenieurwissenschaftlichen Profil nur schwach ausgeprägte Kompetenzelement *Handeln in Systemen* bei den Promovierenden geringer entwickelt. Dass zusätzlich *Handeln nach ethischen Grundsätzen* schwach entwickelt ist, kann einen Hinweis auf Verbesserungspotential in der akademischen Ausbildung geben. Andererseits weist ein sich im ingenieurwissenschaftlichen Profil ausdrückender steigender Wert in den späteren Qualifizierungs- und Karrierephasen darauf hin, dass systemische Korrekturmechanismen wirksam sind. Beachtenswert sind abschließend die im Vergleich auffällig unterdurchschnittlichen Werte der Kompetenzelemente *Teamfähigkeit* und *Umgang mit Diversität*. Beide Werte lassen den Schluss zu, dass Kooperationen und Kollaborationen im Verlauf professioneller

Biografien an Bedeutung gewinnen und in diesem Zuge auch entsprechende Kompetenzelemente entwickelt werden. Das deutet zugleich aber auch auf die Relevanz dieser Bereiche hin und sollte darum verstärkt in der akademischen Ausbildung berücksichtigt werden.

Abbildung 63: Vergleich der Werte ingenieurwissenschaftlicher Promovierender mit dem Kompetenzprofil der ingenieurwissenschaftlichen Fächergruppe

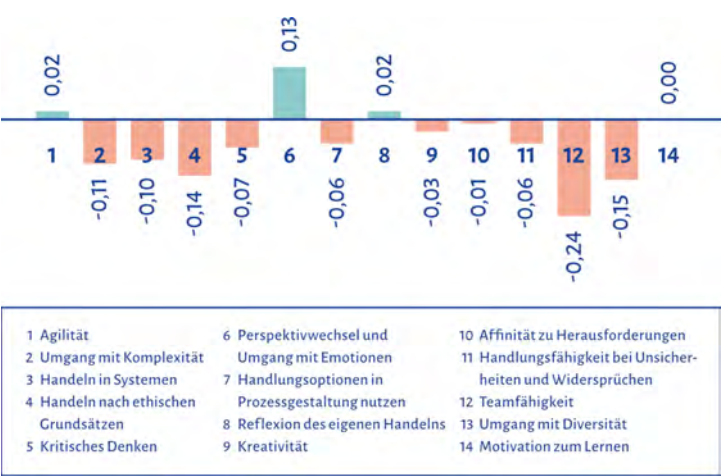
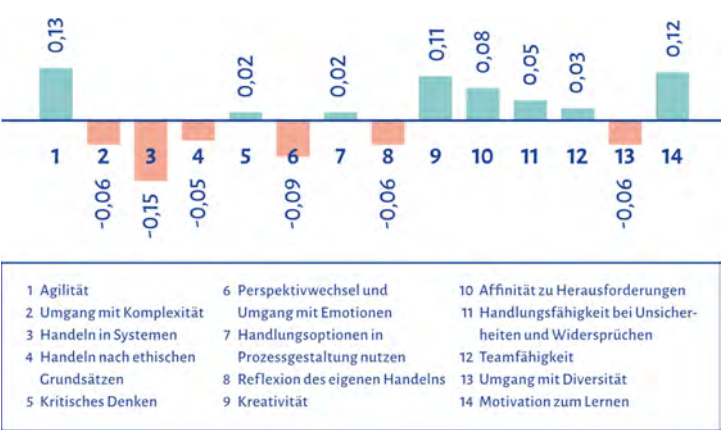


Abbildung 64: Vergleich der Werte des Kompetenzprofils ingenieurwissenschaftlicher Promovierender mit dem Profil aller Promovierender



Der Vergleich des Kompetenzprofils ingenieurwissenschaftlicher Promovierender mit dem fächergruppenübergreifenden Profil aller Promovierender der Befragung ergibt ein differenzierteres Bild. Hier zeigt sich, dass der Wert für das Kompetenzelement *Agilität* im Vergleich zu Personen der gleichen Qualifizierungs- und Karrierestufe relativ ausgeprägt ist. Dieser Unterschied ist noch stärker ausgeprägt als im Vergleich zur

Gruppe aller Ingenieur:innen. Zugleich relativieren sich die Werte der Kompetenzelemente *Teamfähigkeit* und *Umgang mit Diversität*. Diese bewegen sich im Rahmen des in der Vergleichsgruppe üblichen Werts und stützen damit die Interpretation, dass diese Bereiche aufgrund geringerer Erfahrung in kooperativen und kollaborativen Konstellationen noch nicht sehr ausgeprägt sind. Dafür spricht auch die wenig ausgeprägte *emotionale Kompetenz*, die zudem den *Perspektivwechsel* umfasst. Erstaunlich ist der geringe Wert des Kompetenzelements *Handeln in Systemen*, der um immerhin 0,15 Punkte unter dem Wert der Vergleichsgruppe liegt. Dies ist allerdings konsistent mit dem ingenieurwissenschaftlichen Profil insgesamt. Beachtenswert sind hingegen die relativ stark entwickelten Kompetenzelemente *Kreativität* sowie *Motivation zum Lernen*, wobei Letztere allgemein bereits sehr stark ausgeprägt ist. Auch dies stimmt mit dem fächergruppenspezifischen Profil überein, so dass festzuhalten ist, dass Ingenieur:innen durch Neugierde und beständiges Aneignen neuen Wissens und neuer Inhalte charakterisiert werden können.

Abbildung 65: Vergleich der Mittelwerte von Wissenschaftler:innen ohne Promotionsvorhaben mit dem allgemeinen Kompetenzprofil



In das Kompetenzprofil der Wissenschaftler:innen ohne Promotion oder Promotionsvorhaben sind durchschnittlich 48,2 Datensätze eingeflossen. Damit ist diese Gruppe die mit Abstand kleinste im Vergleich der positionsspezifischen Profile. Auch hier sind inkohärente Antworten nicht berücksichtigt worden. In Bezug auf die Qualifizierungs- bzw. Karrierephase lässt sich keine Einordnung ableiten. Allerdings sind die Befragten mit durchschnittlich 37,9 Jahren älter als die Gruppe der Promovierenden, jedoch jünger als die promovierten Wissenschaftler:innen, Führungskräfte und Lehrstuhlinhaber:innen.

Tabelle 40: Altersdurchschnitt und Verteilung (Wissenschaftler:innen ohne Promotionsvorhaben)

Altersdurchschnitt	bis 29	30–44	45–59	60+	keine Angabe
37,9 Jahre	21	46	19	3	4

Der Altersdurchschnitt dieser Gruppe spiegelt sich auch in der Verteilung nach Altersklassen wider. Mit 46 Personen ist der überwiegende Anteil der Befragten zwischen 30 und 44 Jahren alt. Weniger als die Hälfte, nämlich 21 Personen, sind unter 30 Jahre alt. Auch in die Altersklasse der 45- bis 59-Jährigen fallen nur 19 Personen. Lediglich drei Personen sind mindestens 60 Jahre alt.

Das Kompetenzprofil selbst weist eine relativ große Spannbreite der Werte auf. Dabei stechen zunächst die Kompetenzelemente *Handeln nach ethischen Grundsätzen* sowie *Umgang mit Diversität* heraus. In diesen Bereichen geben die Wissenschaftler:innen ohne Promotionsvorhaben an, überdurchschnittlich kompetent zu sein. Das andere Extrem sind die Werte für die Kompetenzelemente *Umgang mit Komplexität*, *Perspektivwechsel* und *Umgang mit Emotionen* sowie *Affinität zu Herausforderungen*, die jeweils deutlich unterdurchschnittlich entwickelt sind. Insbesondere die Einstellung gegenüber beruflichen Herausforderungen scheint geeignet, den eingeschlagenen Karrierepfad zu erklären. Gestützt wird diese Interpretation zudem von den nur schwach entwickelten Kompetenzelementen *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen* sowie *Teamfähigkeit*, denn beide Kompetenzelemente sind nicht nur relevant für Transferaktivitäten, sondern auch für das Erreichen und Meistern neuer Karrierestufen. Dabei ist zu beachten, dass die deutlichen Werte auch auf die Stichprobengröße zurückzuführen sein könnten. Insgesamt scheinen weniger entwickelte Kompetenzen mit einer geringeren Stichprobengröße zu korrelieren. Dieser Eindruck hatte sich bereits am Profil der Wissenschaftler:innen mit der Geschlechterangabe »divers« im Kapitel zu den geschlechterspezifischen Profilen gezeigt. Fraglich ist deshalb, ob die Stichprobe eine belastbare Grundlage für zielgruppenspezifische Befähigungsangebote bieten kann, wenngleich die Ergebnisse einen Qualifizierungsbedarf nahelegen.

6.5.7 Transferkompetenz und Aktivitäten in den Wissenschaften

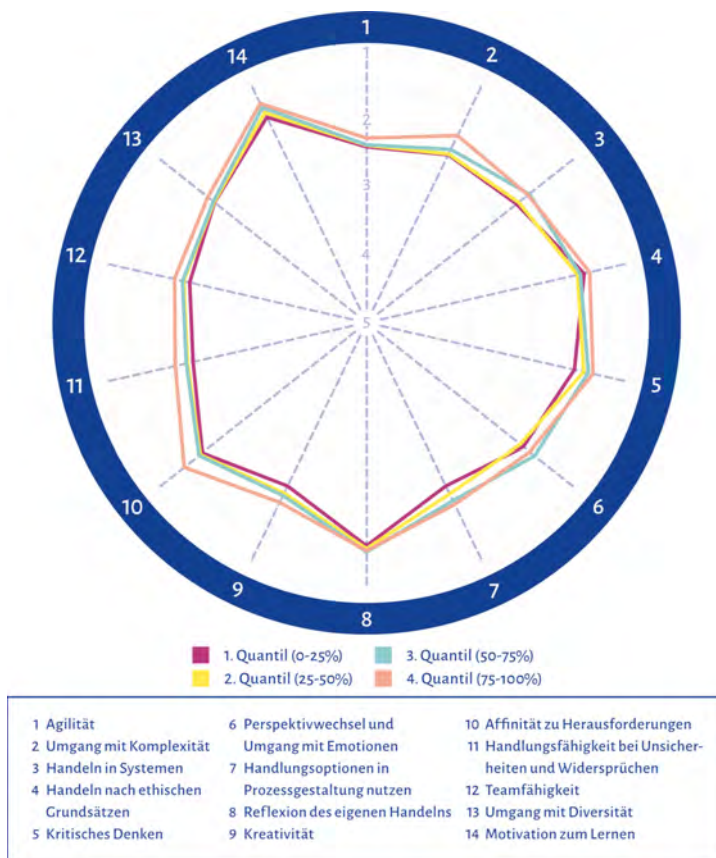
Die folgenden Transferkompetenzprofile basieren auf den Transferaktivitäten der befragten Wissenschaftler:innen. Jedes Profil unterscheidet sich anhand der Transferstärke entlang des zugeordneten Sektors. Als Erstes werden alle Transferaktivitäten zugrunde gelegt, denen die Befragten innerhalb des Wissenschaftssystems nachgehen. Ausschlaggebend sind die Kriterien, die in Tabelle 27 aufgeschlüsselt sind. Daraus lässt sich ein Wert berechnen, der es erlaubt, die einzelnen Personen in eine Rangfolge basierend auf ihrer Transferstärke zu bringen (Tartari et al. 2014, S. 1194). Da nicht für jede Person alle Daten vorliegen, sondern es sich jeweils um Kombinationen der Itembatterien handelt, werden im Folgenden Quantile verglichen. Im Unterschied zu Quartilen ist es hier möglich, dass die Größe der Quantile minimal vom mathematischen Viertel abweicht. Damit bleiben die Ergebnisse belastbar, weil jeweils – mit der genannten Einschränkung – ein Viertel der Gesamtstichprobe zusammengefasst und die Mittelwerte der einzelnen

Kompetenzelemente gebildet und verglichen werden. Im Anschluss an die innerwissenschaftlichen Transferaktivitäten wird in Kapitel 6.5.8 der Transfer mit der Wirtschaft, dann in Kapitel 6.5.9 der Transfer mit der Politik und abschließend in Kapitel 6.5.10 der Transfer mit der Gesellschaft betrachtet.

Einleitend ist festzuhalten, dass die in Abhängigkeit von der Transferstärke unterschiedenen Kompetenzprofile ebenfalls im Einklang mit der Auswertung des Gesamtdatensatzes in Kapitel 6.5.1 stehen. Stärken und Schwächen der Profile stimmen grundsätzlich mit dem allgemeinen Kompetenzprofil überein.

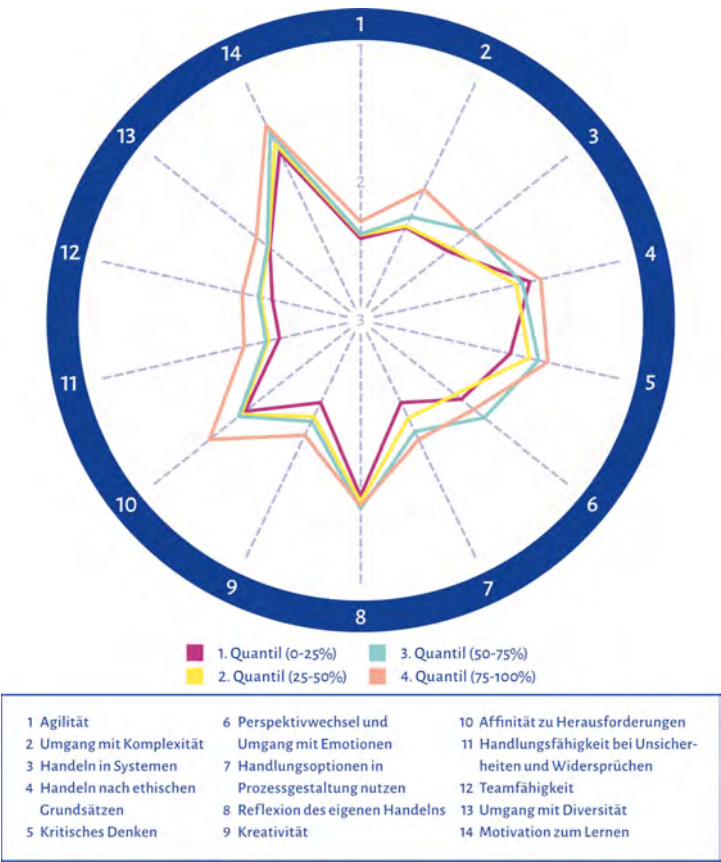
Den hier betrachteten vier Kompetenzprofilen liegen naturgemäß kleinere Stichproben zugrunde, die aufgrund der Kohärenzregel nicht gleich groß sind. Die Kompetenzelemente des ersten Quantils setzen sich im Mittelwert aus 145,0 Datensätzen zusammen, die des zweiten Quantils aus 151,6. In das dritte Quantil gehen durchschnittlich 151,8 Datensätze ein und das vierte Quantil setzt sich aus durchschnittlich 156,1 berücksichtigten Antworten zusammen.

Abbildung 66: Kompetenzprofile nach Transferstärke in den Wissenschaften



In Abbildung 66 ist bereits zu erkennen, dass den transferstärksten Wissenschaftler:innen auch das Transferkompetenzprofil mit den besten Werten zugeordnet ist. Um die Unterschiede der Kompetenzprofile deutlicher hervorzuheben, sind diese in Abbildung 67 auf einer reduzierten Skala abgebildet, die nur die Werte 1 bis 3 umfasst.

Abbildung 67: Kompetenzprofile nach Transferstärke in den Wissenschaften
(Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)



Die in Abbildung 67 und in Tabelle 41 aufgelisteten Werte zeigen eine klare Tendenz. Für jedes Kompetenzelement eines jeden Quantils wurden die Werte inklusive der Standardabweichung sowie der realisierten Stichprobengröße erfasst. Die Ergebnisse legen nahe, dass mit zunehmenden Transferaktivitäten der Befragten auch ihre Transferkompetenz stärker ausgebildet ist. Dies gilt allerdings nicht für jedes Kompetenzelement gleichermaßen.

Hinsichtlich der Standardabweichung bestätigen die Werte die vorherige Tendenz einer mit abnehmenden Werten der Kompetenzelemente zunehmenden Standardabweichung nicht ohne Weiteres. Zwar weisen jeweils die Kompetenzelemente mit den besten Werten (*Motivation zum Lernen*, *Reflexion des eigenen Handelns* sowie *kritisches Den-*

ken) mit einer Ausnahme im ersten Quantil mit Werten zwischen 0,49 und 0,58 die geringste Standardabweichung auf. Für die übrigen Kompetenzelemente lässt sich allerdings keine Regelmäßigkeit erkennen. Einzig für das Kompetenzelement *Teamfähigkeit* ist die Standardabweichung für alle Quantile mit Werten zwischen 0,78 und 0,87 relativ hoch. Das weist auf heterogene Selbsteinschätzungen der Beteiligten unabhängig von ihrer Transferstärke hin.

Tabelle 41: Auswertung der Stichprobe in Quantilen nach Transferstärke in den Wissenschaften (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
1. Quantil (0–25 %)	Agilität	2,40	0,65	128
	Umgang mit Komplexität	2,24	0,74	146
	Handeln in Systemen	2,18	0,74	133
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,73	0,69	151
	Kritisches Denken	1,87	0,66	111
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,06	0,80	162
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,32	0,75	153
	Reflexion des eigenen Handelns	1,70	0,55	135
	Kreativität	2,32	0,77	163
	Affinität zu Herausforderungen	1,91	0,71	171
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,39	0,77	148
	Teamfähigkeit	2,34	0,87	124
	Umgang mit Diversität	2,15	0,73	133
	Motivation zum Lernen	1,63	0,54	172

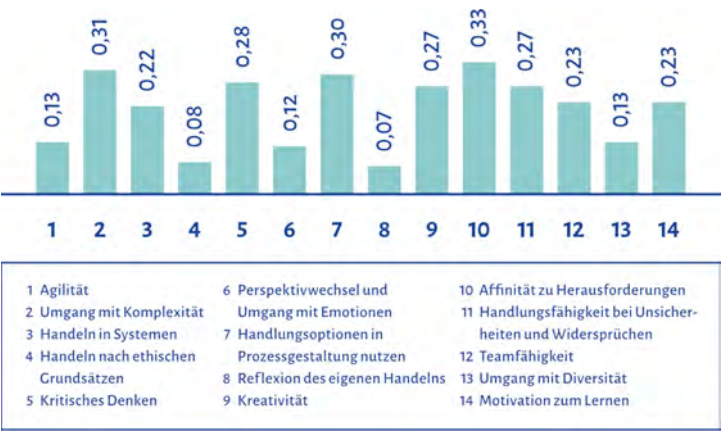
	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
2. Quantil (25–50 %)	Agilität	2,37	0,67	139
	Umgang mit Komplexität	2,23	0,73	154
	Handeln in Systemen	2,15	0,74	144
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,83	0,74	165
	Kritisches Denken	1,73	0,58	131
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,11	0,80	175
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,19	0,62	166
	Reflexion des eigenen Handelns	1,66	0,54	163
	Kreativität	2,21	0,71	167
	Affinität zu Herausforderungen	1,88	0,65	155
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,31	0,65	150
	Teamfähigkeit	2,25	0,86	120
	Umgang mit Diversität	2,13	0,70	131
	Motivation zum Lernen	1,55	0,54	163
3. Quantil (50–75 %)	Agilität	2,37	0,67	149
	Umgang mit Komplexität	2,16	0,68	158
	Handeln in Systemen	1,95	0,59	142
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,78	0,78	165
	Kritisches Denken	1,66	0,52	121
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,84	0,72	154
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,08	0,63	158
	Reflexion des eigenen Handelns	1,61	0,49	143
	Kreativität	2,17	0,72	154
	Affinität zu Herausforderungen	1,86	0,64	169
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,29	0,68	164
	Teamfähigkeit	2,23	0,78	122
	Umgang mit Diversität	2,13	0,69	152
	Motivation zum Lernen	1,47	0,51	174

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
4. Quantil (75–100 %)	Agilität	2,27	0,67	155
	Umgang mit Komplexität	1,93	0,63	161
	Handeln in Systemen	1,97	0,66	144
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,65	0,72	171
	Kritisches Denken	1,59	0,55	130
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,94	0,77	166
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,02	0,69	169
	Reflexion des eigenen Handelns	1,63	0,62	162
	Kreativität	2,05	0,68	166
	Affinität zu Herausforderungen	1,58	0,58	164
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,12	0,65	155
	Teamfähigkeit	2,11	0,87	132
	Umgang mit Diversität	2,02	0,78	145
	Motivation zum Lernen	1,40	0,55	165

Die Korrelation zwischen zunehmender Transferkompetenz und steigender Transferstärke drückt sich nicht für jedes einzelne Kompetenzelement gleichermaßen aus. Diese Beziehung wird erst im Vergleich der Gesamtprofile erkennbar. Zwar gibt es Fälle, für die dies mustergültig gilt, etwa die *Motivation zum Lernen*, die mit zunehmender Transferstärke ebenfalls bessere Werte aufweist, hier von 1,63 im ersten über 1,55 und 1,47 zu 1,40 für das vierte Quantil. Es treten aber auch Ausnahmen auf. So ist beispielsweise das *Handeln nach ethischen Grundsätzen* bei den Befragten mit der geringsten Transferstärke im ersten Quantil mit einem Wert von 1,73 stärker ausgeprägt als bei den Befragten des zweiten und dritten Quantils mit 1,83 bzw. 1,78, jedoch weniger stark als bei den transferstärksten Befragten des vierten Quantils mit einem Wert für das Kompetenzelement von 1,65. Ähnlich verhält es sich bei dem Kompetenzelement *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen*. Hier ist das Kompetenzelement im zweiten Quantil mit einem Wert von 2,11 am wenigsten entwickelt, dann erst folgen die wenig transferstarken Befragten des ersten Quantils mit einem Wert von 2,06. Auch in der transferstärkeren Hälfte der Stichprobe geben die Befragten des dritten Quantils mit einem Wert von 1,84 an, in diesem Bereich kompetenter zu sein als das obere Quantil mit dem Wert 1,94. Interessant sind zudem die Werte für das Kompetenzelement *Affinität zu Herausforderungen*. Hierbei handelt es sich um ein drittes Verhältnis der Werte zueinander, weil die Werte der ersten drei Quantile sehr nah beieinander liegen, sich das vierte Quantil der Transferstärksten aber deutlich davon unterscheidet. So geben die Befragten der unteren drei Quantile an, mit den Werten 1,91 und 1,88 sowie 1,84 deutlich weniger *Affinität zu Herausforderungen* zu haben als die transferstärkste Gruppe des vierten Quantils mit dem Wert 1,58. Hier klafft ein Unterschied, der sich immerhin um den Wert 0,3 bewegt. Um die Unterschiede zwi-

schen den Gruppen besser zu fassen, werden im Folgenden die Profile des unteren und des oberen Quantils im direkten Vergleich betrachtet.

Abbildung 68: Vergleich der Mittelwerte des unteren und oberen Quantils der Transferstärke in den Wissenschaften



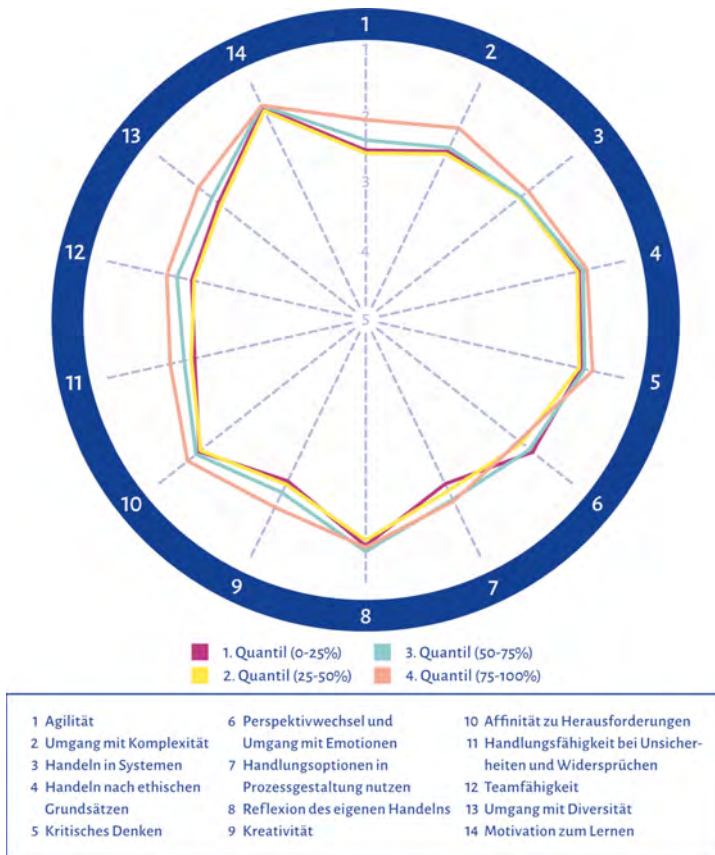
Im Vergleich des Kompetenzprofils der Wissenschaftler:innen, die zum transferstärksten Viertel in Bezug auf den innerwissenschaftlichen Transfer zählen, mit dem Kompetenzprofil der Wissenschaftler:innen, die am wenigsten im innerwissenschaftlichen Transfer engagiert sind, zeigt sich ein eindeutiger Unterschied der ausgebildeten Transferkompetenz. Abbildung 68 illustriert, dass die Transferkompetenz der transferstärksten Wissenschaftler:innen deutlich stärker entwickelt ist als diejenige der transferschwachen Vergleichsgruppe. Dabei wird allerdings auch deutlich, dass die Unterschiede zwischen den Kompetenzelementen teilweise sehr deutlich variieren. Zwar sind bereits *Handeln nach ethischen Grundsätzen* und *Reflexion des eigenen Handelns* stärker entwickelt. Doch relativiert sich diese Differenz im Vergleich zu den Werten für immerhin neun Kompetenzelemente, die eine gemittelte Wertedifferenz von mehr als 0,2 aufweisen. Darunter stehen der *Umgang mit Komplexität*, *Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen* sowie die bereits angesprochene *Affinität zu Herausforderungen* besonders hervor. Diese Ergebnisse legen nahe, dass die Transferstärke in den Wissenschaften mit diesen Kompetenzelementen korreliert. Für eine Stärkung des innerwissenschaftlichen Transfers bietet es sich darum an, Befähigungsangebote zu entwickeln, die spezifisch auf diese Bereiche abheben. Zusätzlich lassen sich diese Bereiche besonders in der Konzeption von Angeboten in der Hochschullehre berücksichtigen, um Studierende auf Transferaktivitäten in wissenschaftlichen Karrieren vorzubereiten.

6.5.8 Transferkompetenz und Aktivitäten mit der Wirtschaft

In diesem Kapitel werden die Kompetenzprofile der befragten Wissenschaftler:innen in Abhängigkeit von der Intensität ihrer Transferaktivitäten mit wirtschaftlichen Akteur:innen betrachtet. Dazu wurde mit der in Kapitel 6.4 eingeführten Methode wieder

eine Rangfolge auf der Grundlage der Transferaktivitäten mit der Wirtschaft erstellt und diese im Anschluss in vier Quantile unterschieden. Auch hier ist festzuhalten, dass die Profile in ihren Stärken und Schwächen sich nicht grundsätzlich vom allgemeinen Kompetenzprofil unterscheiden. Allerdings zeigen sich Unterschiede zwischen den verglichenen vier Profilen.

Abbildung 69: Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Wirtschaft

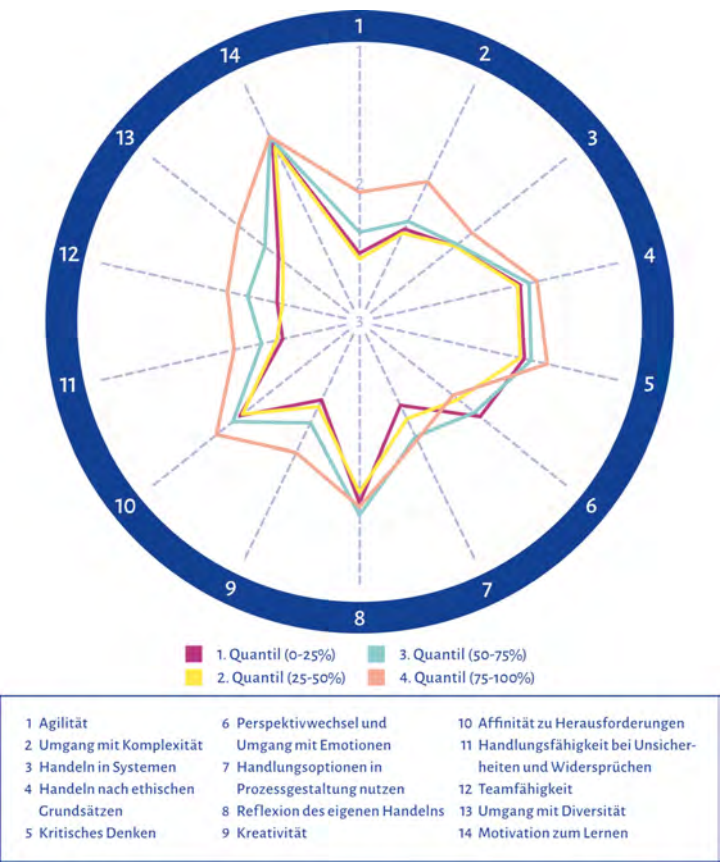


Wieder liegen den hier betrachteten Kompetenzprofilen kleinere Stichproben zugrunde. Da die Kohärenzregel Anwendung findet, unterscheiden sich die Stichprobengrößen. So setzen sich die Kompetenzelemente des ersten Quantils im Mittelwert aus 174,3 Datensätzen zusammen, die des zweiten Quantils im Mittel aus nur 119,9. In das dritte Quantil gehen durchschnittlich 153,1 Datensätze ein und das vierte Quantil setzt sich aus durchschnittlich 157,3 Datensätzen zusammen.

Zu erkennen ist, dass auch hier die transferstärksten Wissenschaftler:innen angeben, über ein höheres Maß an Transferkompetenz zu verfügen als die Vergleichsgruppen. Deutlicher wird dies, wenn in Abbildung 70 der Ausschnitt auf die Skalenwerte 1 bis

3 reduziert wird. Dann lassen sich im Vergleich leichter die Ausnahmen identifizieren und anhand der Werte in Tabelle 42 nachvollziehen.

Abbildung 70: Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Wirtschaft (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)



Auch für den Transfer mit der Wirtschaft bestätigt sich die allgemeine Tendenz, dass mit zunehmender Transferstärke auch die Transferkompetenz entwickelter ist. Ein Blick auf die Beziehung zwischen den Werten der Kompetenzelemente und den zugehörigen Standardabweichungen in Tabelle 42 zeigt ein differenziertes Bild. Während die Werte im ersten und vierten Quantil mit abnehmender Kompetenz tendenziell höhere Standardabweichungen aufweisen, gilt dies für die mittleren Werte nicht. Zwar ist auch hier die Streuung der Antworten für die drei Kompetenzelemente mit den besten Werten am geringsten. Für alle übrigen Werte lässt sich dann jedoch keine Regelmäßigkeit mehr erkennen. Exemplarisch zeigt sich dies im zweiten Quantil an den Kompetenzelementen *Handeln nach ethischen Grundsätzen*, das für den immerhin viertbesten Wert 1,81 eine hohe Standardabweichung von 0,83 aufweist, während für das mit Abstand am wenigsten-

ten entwickelte Kompetenzelement *Agilität* die Antworten weitgehend konsistent sind, worauf die geringere Standardabweichung von 0,6 hinweist.

Tabelle 42: Auswertung der Stichprobe in Quantilen nach Transferstärke mit der Wirtschaft (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
1. Quantil (0–25 %)	Agilität	2,49	0,70	154
	Umgang mit Komplexität	2,24	0,74	174
	Handeln in Systemen	2,11	0,72	161
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,79	0,73	182
	Kritisches Denken	1,76	0,60	137
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,87	0,80	193
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,31	0,73	188
	Reflexion des eigenen Handelns	1,66	0,55	166
	Kreativität	2,36	0,74	188
	Affinität zu Herausforderungen	1,88	0,69	201
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,42	0,78	187
	Teamfähigkeit	2,38	0,90	138
	Umgang mit Diversität	2,24	0,77	163
	Motivation zum Lernen	1,52	0,53	208
2. Quantil (25–50 %)	Agilität	2,54	0,60	123
	Umgang mit Komplexität	2,28	0,67	131
	Handeln in Systemen	2,11	0,72	113
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,81	0,83	133
	Kritisches Denken	1,79	0,56	106
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,07	0,73	142
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,20	0,63	133
	Reflexion des eigenen Handelns	1,74	0,55	132
	Kreativität	2,30	0,63	136
	Affinität zu Herausforderungen	1,90	0,62	115
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,38	0,66	108
	Teamfähigkeit	2,42	0,83	93
	Umgang mit Diversität	2,28	0,65	94
	Motivation zum Lernen	1,57	0,55	119

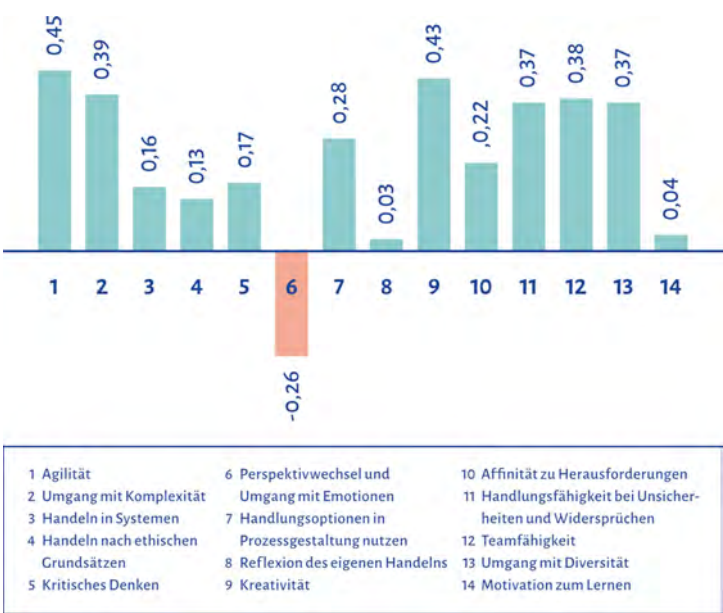
	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
3. Quantil (50–75 %)	Agilität	2,34	0,59	150
	Umgang mit Komplexität	2,18	0,66	161
	Handeln in Systemen	2,09	0,64	147
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,73	0,70	171
	Kritisches Denken	1,71	0,57	125
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,92	0,70	151
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,05	0,62	158
	Reflexion des eigenen Handelns	1,57	0,49	142
	Kreativität	2,17	0,73	157
	Affinität zu Herausforderungen	1,81	0,60	170
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,26	0,61	156
	Teamfähigkeit	2,16	0,79	137
	Umgang mit Diversität	2,11	0,69	143
	Motivation zum Lernen	1,49	0,48	175
4. Quantil (75–100 %)	Agilität	2,04	0,66	144
	Umgang mit Komplexität	1,85	0,67	153
	Handeln in Systemen	1,95	0,68	142
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,67	0,70	166
	Kritisches Denken	1,59	0,58	125
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,12	0,84	171
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,03	0,68	167
	Reflexion des eigenen Handelns	1,63	0,62	163
	Kreativität	1,93	0,70	169
	Affinität zu Herausforderungen	1,66	0,69	173
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,05	0,63	166
	Teamfähigkeit	2,00	0,82	130
	Umgang mit Diversität	1,86	0,69	161
	Motivation zum Lernen	1,48	0,60	172

Die vier Kompetenzprofile, die sich in Abhängigkeit von der wirtschaftsbezogenen Transferstärke der Befragten ergeben, stimmen grundsätzlich mit der Annahme überein, dass es einen Zusammenhang zwischen Transferstärke und Transferkompetenz gibt. Die Profile der beiden transferschwächeren Quantile sind größtenteils deckungsgleich im unteren Bereich. Ebenfalls kohärent sind die Profile der beiden stärkeren Quantile, wobei hier die Differenz in der Transferkompetenz zwischen dem dritten

und vierten Quantil größer ist und die Befragten des vierten Quantils also angeben, insgesamt deutlich kompetenter zu sein. Eine marginale Ausnahme gibt es in Bezug auf das Kompetenzelement *Reflexion des eigenen Handelns*, für das die Befragten des dritten Quantils auf einen Wert von 1,57 kommen, während die transferstärksten Befragten des vierten Quantils nur einen Wert von 1,63 erreichen. Dagegen scheinen die Werte für das Kompetenzelement *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* nicht in Abhängigkeit von der wirtschaftsbezogenen Transferstärke zu stehen. Hier erreichen die Befragten des transferschwächsten Quantils einen Wert von 1,87 und sind damit kompetenter als alle Vergleichsgruppen. Auch hier lässt sich keine Regelmäßigkeit erkennen, denn das dritte Quantil kommt auf einen Wert von 1,92, während die Befragten des zweiten Quantils nur auf einen Wert von 2,07 kommen. Die transferstärksten Befragten erreichen lediglich den Wert 2,12 und sind damit in diesem Bereich am wenigsten kompetent. Dies ist deshalb von Interesse, weil das Kompetenzelement auch den Perspektivwechsel umfasst und also erhebt, wie gut sich die Befragten in eine andere Perspektive versetzen können. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für Aktivitäten, die von einem weiten Transferverständnis inspiriert sind, so wie es in Kapitel 2.3.4 entwickelt wurde. Dem hier berechneten Index liegen in Abgrenzung davon viele Pfade und Formate zugrunde, die einem traditionellen und (eher) linearen Verständnis zuzurechnen sind. Nur so kann diese Abweichung erklärt werden. Dafür spricht zudem, dass alle Profile für dieses Kompetenzelement eine hohe Standardabweichung aufweisen, die mit entsprechend unterschiedlichen Schwerpunkten in den eigenen Transferaktivitäten einhergehen kann. Für das vierte Quantil beträgt dieser Wert im Durchschnitt immerhin 0,84 und auch in den übrigen unterschreitet die Standardabweichung 0,7 nicht.

Werden allerdings die Profile der Wissenschaftler:innen, die zum transferstärksten Viertel in Bezug auf den Transfer mit der Wirtschaft zählen, mit dem Kompetenzprofil der Wissenschaftler:innen, die am wenigsten in diesem Transfer engagiert sind, ins Verhältnis gesetzt, dann offenbart sich der Ausnahmecharakter der Werte des Kompetenzelements *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen*, wie er eben diskutiert wurde. Für alle anderen Kompetenzelemente zeigt sich ein überwiegend sehr deutlicher Unterschied der Transferkompetenzprofile. Zwar sind die Werte für die Kompetenzelemente *Reflexion des eigenen Handelns* und *Motivation zum Lernen* nur marginal verschieden, allerdings gilt das für die Werte aller vier Quantile. Obwohl die Werte für die *Reflexionskompetenz* auch im vorherigen Vergleich der Profile in Abhängigkeit von der innerwissenschaftlichen Transferstärke relativ ähnlich sind, gab es im letzten Kapitel 6.5.7 einen deutlicheren Unterschied hinsichtlich der *Motivation zum Lernen*. Hier lässt sich dieser Unterschied nicht beobachten, so dass davon auszugehen ist, dass dieses Kompetenzelement weniger relevant für die Transferaktivitäten mit der Wirtschaft ist.

Abbildung 71: Vergleich der Mittelwerte des unteren und oberen Quantils der Transferstärke mit der Wirtschaft

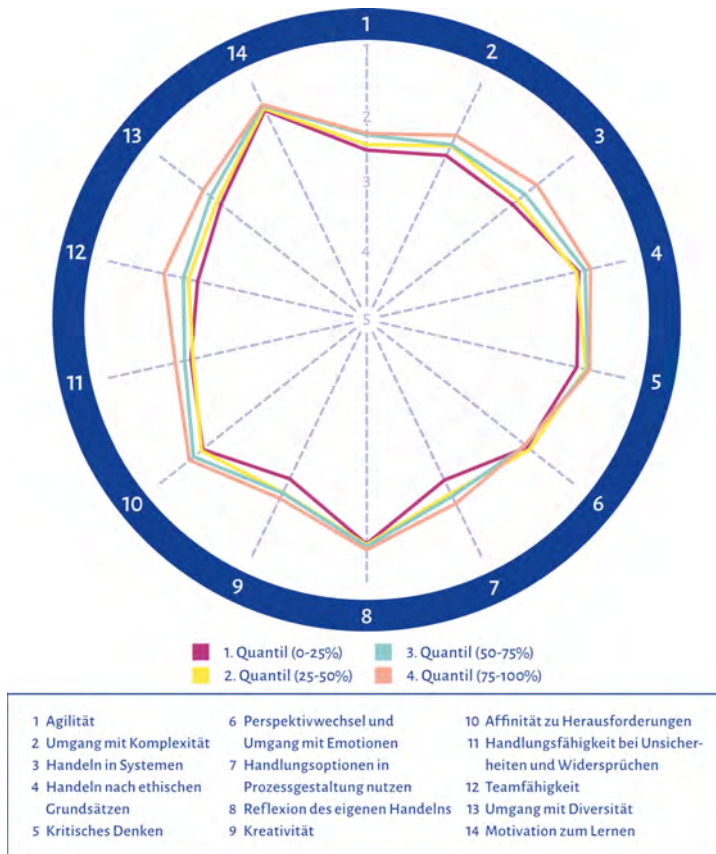


Darüber hinaus offenbart der Vergleich der Profile eine sehr deutliche Diskrepanz hinsichtlich der Vergleichswerte etlicher Kompetenzelemente. Zeigte der Vergleich im vorherigen Kapitel bereits verschiedene Kompetenzniveaus an, so tritt dieser Unterschied bei den Profilen der wirtschaftsorientierten Transferaktivitäten ungleich deutlicher zu Tage. Differenzwerte, die im Vergleich zuvor einen starken Unterschied markierten, weisen hier lediglich einen mittleren Unterschied auf. Sehr deutliche Unterschiede zeigen sich für gleich sechs Kompetenzelemente in einem Wertespektrum von 0,37 bis 0,45. Dass es in Abhängigkeit sektorübergreifender Transferaktivitäten, hier mit der Wirtschaft, deutlichere Unterschiede gibt, erklärt sich dabei aus der wissenschaftlichen Praxis, die einen Austausch innerhalb der Community als integralen Bestandteil wissenschaftlicher Tätigkeit umfasst (WR 2022b, S. 11). Hinsichtlich der eigenen Karriereregistaltung sind Publikationen und Zitationen derzeit wichtige Leistungsindikatoren für Wissenschaftler:innen, so dass eine entsprechende Kompetenzentwicklung dieser Logik entspricht (Taubert 2017, S. 135). Der Transfer mit der Wirtschaft ist für eine wissenschaftliche Karriere dagegen nachrangig und wird eher mit einer unternehmerischen Einstellung in Verbindung gebracht (Miller et al. 2018a, S. 14–15; Alexander et al. 2015, S. 5–6). Aus dieser Perspektive sind dann hohe Werte für *Agilität* und *Kreativität* plausibel, entsprechen sie doch dem unternehmerischen Ideal. Das gilt für *Teamfähigkeit* und den *Umgang mit Diversität* ebenso, weil in beiden Fällen Sektoren verbunden werden, indem etwa über Organisationen hinweg zusammengearbeitet wird und eine Anpassung an unterschiedliche Kommunikationskulturen stattfindet.

6.5.9 Transferkompetenz und Aktivitäten mit der Politik

Dieses Kapitel widmet sich der Betrachtung von Kompetenzprofilen, die in Abhängigkeit von der politikbezogenen Transferstärke der befragten Wissenschaftler:innen erstellt wurden. Für jede Person wurde der *Academic Engagement Index* berechnet und so eine Rangfolge in Abhängigkeit der Transferaktivitäten mit der Politik gebildet. Für die Auswertung werden wieder vier Quantile unterschieden. Erneut bestätigt sich, dass die Profile in ihren Stärken und Schwächen nicht grundsätzlich vom allgemeinen Kompetenzprofil abweichen, jedoch auch hier Unterschiede zwischen den verglichenen vier Profilen festzustellen sind.

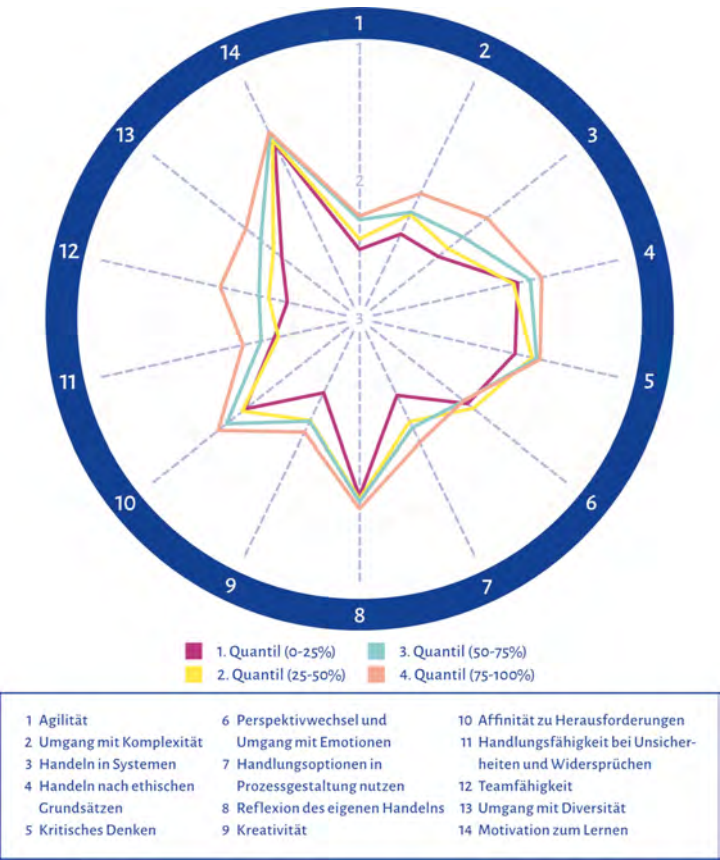
Abbildung 72: Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Politik



Die Stichprobengrößen der betrachteten Kompetenzprofile sind auch hier unterschiedlich groß, weil die Kohärenzregel Anwendung findet und damit divergierende Antworten nicht berücksichtigt werden. Im Mittelwert setzen sich die Kompetenzelemente des ersten Quantils aus 146,9 Datensätzen zusammen, die des zweiten Quantils aus 145,6. In das dritte Quantil gehen durchschnittlich 152,2 Datensätze ein und das vierte Quantil setzt sich aus durchschnittlich 159,7 Datensätzen zusammen.

Wie bereits beim Transfer mit der Wirtschaft wird auch hier ersichtlich, dass die transferstärksten Wissenschaftler:innen angeben, über das höchste Maß an Transferkompetenz zu verfügen. Dabei bestätigt sich erneut, dass mit zunehmender Transferstärke die Transferkompetenz zunimmt. Erkennbar ist dies zum einen am Vergleich der auf die Skalenwert 1 bis 3 reduzierten Profile in Abbildung 73 sowie an den Werten in Tabelle 43. Durch den Vergleich können zudem Ausnahmen identifiziert und nachvollzogen werden.

Abbildung 73: Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Politik (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)



Von den Werten für einzelne Kompetenzelemente abgesehen kann für den Transfer mit der Politik festgehalten werden, dass mit zunehmender Transferstärke auch die Transferkompetenz zunimmt. Dabei weisen die beiden Kompetenzelemente mit den besten Werten, nämlich *Motivation zum Lernen* und *Reflexion des eigenen Handelns*, wieder sehr geringe Standardabweichungen auf. Für die übrigen Kompetenzelemente lässt sich hingegen keine Regelmäßigkeit erkennen. So weist im ersten Quantil der drittbeste Wert für *Handeln nach ethischen Grundsätzen* mit 0,76 eine relativ hohe Standardabweichung auf, während der viertbeste Wert für *kritisches Denken* mit einer Standardabweichung von 0,59 ein weitgehend konsistentes Antwortverhalten aufweist. Ähnlich verhält es sich am unteren Ende des Spektrums. *Teamfähigkeit* kommt nur auf einen Mittelwert von 2,46 im ersten Quantil und streut mit 0,89 breit. Dagegen ist der Wert für *Agilität* zwar mit 2,49 der schlechteste in diesem Quantil, die Standardabweichung mit 0,62 aber geringer. Ein ganz ähnliches, unregelmäßiges Bild ergibt sich auch für die übrigen drei Quantile. Dies ist der folgenden Tabelle 43 zu entnehmen.

Tabelle 43: Auswertung der Stichprobe in Quantilen nach Transferstärke mit der Politik (Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
1. Quantil (0–25 %)	Agilität	2,49	0,62	136
	Umgang mit Komplexität	2,31	0,75	154
	Handeln in Systemen	2,26	0,73	135
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,81	0,76	168
	Kritisches Denken	1,83	0,59	121
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,99	0,75	157
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,37	0,66	157
	Reflexion des eigenen Handelns	1,69	0,59	151
	Kreativität	2,39	0,74	149
	Affinität zu Herausforderungen	1,92	0,68	160
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,36	0,74	153
	Teamfähigkeit	2,46	0,89	116
	Umgang mit Diversität	2,27	0,71	125
	Motivation zum Lernen	1,56	0,55	175

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
2. Quantil (25–50 %)	Agilität	2,41	0,66	140
	Umgang mit Komplexität	2,15	0,69	148
	Handeln in Systemen	2,17	0,65	140
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,84	0,78	152
	Kritisches Denken	1,70	0,56	119
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,93	0,84	175
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,15	0,66	159
	Reflexion des eigenen Handelns	1,67	0,52	140
	Kreativität	2,16	0,70	160
	Affinität zu Herausforderungen	1,90	0,68	156
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,39	0,69	139
	Teamfähigkeit	2,32	0,75	117
	Umgang mit Diversität	2,19	0,73	130
	Motivation zum Lernen	1,53	0,53	164
3. Quantil (50–75 %)	Agilität	2,27	0,67	138
	Umgang mit Komplexität	2,13	0,71	153
	Handeln in Systemen	2,03	0,73	135
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,71	0,67	161
	Kritisches Denken	1,67	0,59	124
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,02	0,71	163
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,10	0,65	169
	Reflexion des eigenen Handelns	1,65	0,53	155
	Kreativität	2,16	0,76	168
	Affinität zu Herausforderungen	1,75	0,58	169
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,26	0,63	154
	Teamfähigkeit	2,24	0,77	126
	Umgang mit Diversität	2,07	0,69	152
	Motivation zum Lernen	1,49	0,47	164

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
4. Quantil (75–100 %)	Agilität	2,24	0,70	157
	Umgang mit Komplexität	1,97	0,64	164
	Handeln in Systemen	1,81	0,57	153
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,63	0,73	171
	Kritisches Denken	1,64	0,58	129
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,03	0,81	162
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	1,98	0,69	161
	Reflexion des eigenen Handelns	1,60	0,58	157
	Kreativität	2,07	0,67	173
	Affinität zu Herausforderungen	1,67	0,68	174
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,12	0,68	171
	Teamfähigkeit	1,95	0,88	139
	Umgang mit Diversität	1,93	0,73	154
	Motivation zum Lernen	1,47	0,60	171

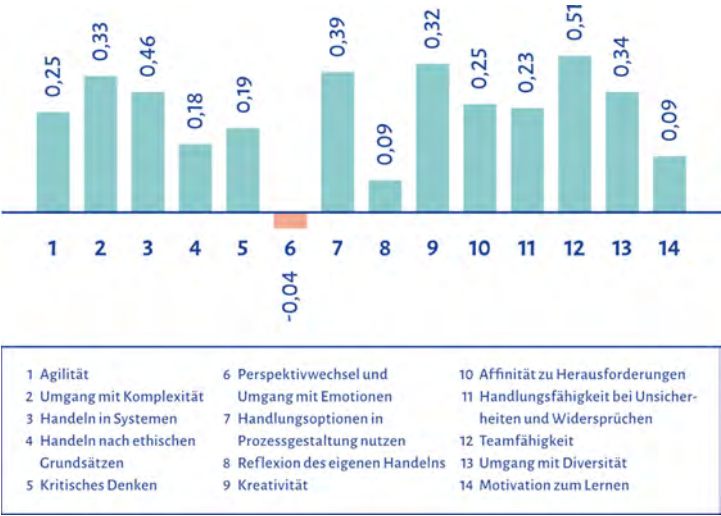
Die in Abhängigkeit von der politikbezogenen Transferstärke der Befragten unterschiedenen vier Kompetenzprofile bestätigen die Annahme, dass Transferstärke und Transferkompetenz korrelieren. Dennoch treten hier einige bemerkenswerte Fälle auf, die nun näher betrachtet werden. Zunächst sind dies die Werte für die Kompetenzelemente *Motivation zum Lernen* sowie *Reflexion des eigenen Handelns*. Zwar bestätigen sie die geschilderte Annahme der Korrelation von Transferstärke und Transferkompetenz, aber im Vergleich der Quantile unterscheiden sich die Werte nur unwesentlich. So erreichen die Befragten, die dem ersten Quantil zugeordnet sind, hinsichtlich ihrer *Motivation zum Lernen* einen Wert von 1,56. Für das zweite Quantil ergibt sich der Wert 1,53 und im dritten Quantil der Wert 1,49. Für das vierte Quantil schließlich erreichen die Befragten auf hohem Niveau fast unverändert den Wert 1,47. Ähnlich verhält es sich für die *Reflexion des eigenen Handelns*. Hier bewegen sich die Werte analog von 1,69 über 1,67 und 1,65 zu 1,6 im vierten Quantil und liegen damit sehr nah beieinander. Dies deutet auf eine zwar hohe, aber nicht mit der Transferaktivität in unmittelbarem Zusammenhang stehende Relevanz dieser Kompetenzelemente hin.

Ein zweiter Ergebnistyp zeigt sich an den Werten der Kompetenzelemente *Umgang mit Komplexität*, *Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen* und *Kreativität* sowie *Teamfähigkeit*. Hier sind die Werte des zweiten und dritten Quantils sehr ähnlich, während die Werte der transferstarken Befragten positiv abweichen und die transferschwachen Befragten des ersten Quantils angeben, in diesen Bereichen deutlich weniger kompetent zu sein. Exemplarisch dafür steht der *Umgang mit Komplexität*. Hier spiegelt sich dies in der Relation der Werte wider, die jeweils zwischen den Werten des ersten und zweiten

Quantils (2,31 und 2,15) und denen des dritten und vierten Quantils (2,13 und 1,97) deutliche Differenzen aufweisen.

Eine dritte Besonderheit weist erneut das Kompetenzelement *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* auf. Wie bereits beim Transfer mit der Wirtschaft wurde hier keine Korrelation von Transferstärke und Transferkompetenz beobachtet. Die Befragten des transferschwächsten Quantils kommen auf einen Wert von 1,99, der nur von den Befragten des zweiten Quantils mit 1,93 übertroffen wird. Im dritten und vierten Quantil werden hingegen nur Werte von 2,02 bzw. 2,03 erreicht.

Abbildung 74: Vergleich der Mittelwerte des unteren und oberen Quantils der Transferstärke mit der Politik



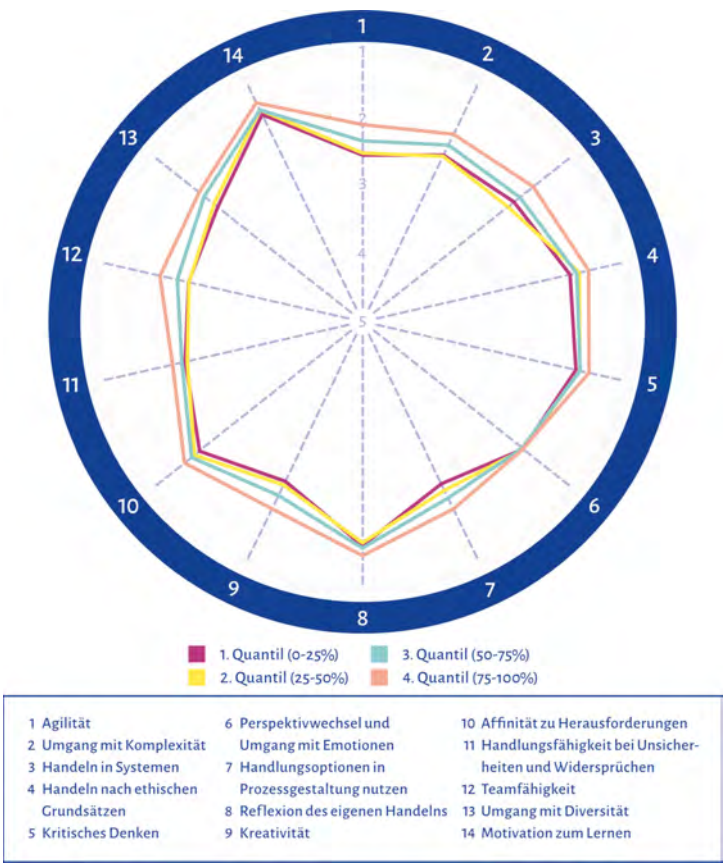
Im Vergleich des Kompetenzprofils der Wissenschaftler:innen, die zum transferstärksten Viertel in Bezug auf den Transfer mit der Politik zählen, und dem Kompetenzprofil der Wissenschaftler:innen, die am wenigsten solchen Transferaktivitäten nachgehen, ist ein sehr deutlicher Unterschied der jeweiligen Transferkompetenz zu erkennen. Wie bereits beim Kompetenzprofil für den Transfer mit der Wirtschaft, gibt es hier zwar Defizite beim *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen*, aber in Bezug auf alle übrigen Kompetenzelemente geben die transferstärkeren Wissenschaftler:innen an, kompetenter zu sein. Dieser Unterschied ist in einigen Bereichen vernachlässigbar. In Bezug auf andere Kompetenzelemente, wie *Handeln in Systemen* und *Teamfähigkeit*, sind die Unterschiede hingegen sehr ausgeprägt. Auch die mittleren Differenzwerte zwischen 0,18 und 0,39 verweisen auf einen relevanten Unterschied in der Transferkompetenz in Abhängigkeit von der Transferstärke. Die im Verhältnis geringen Unterschiede zwischen den Profilen für die Kompetenzelemente *Reflexion des eigenen Handelns* und *Motivation zum Lernen* entsprechen dem Ergebnis des Vergleichs der Profile des Transfers mit der Wirtschaft. Hier ist ebenfalls davon auszugehen, dass diese Kompetenzelemente weniger relevant für die Transferaktivitäten mit der Politik sind.

Es gibt allerdings auch einen Unterschied zum vorherigen Kapitel 6.5.8. Der Vergleich der Profile des Transfers mit der Wirtschaft zeigt geringere Differenzen in den Werten der Kompetenzelemente *Handeln in Systemen* und *Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen*, die dort lediglich 0,16 bzw. 0,28 Punkte betragen. Werden die Werte des ersten und vierten Quantils für den Transfer mit der Politik verglichen, so zeigt sich, dass die transferstärksten Befragten angeben, um die Werte 0,46 kompetenter im *systemischen Handeln* und um 0,39 besser im *Nutzen von Handlungsoptionen in der Gestaltung von Prozessen* zu sein als die Vergleichsgruppe der transferschwachen Befragten. Eine mögliche Erklärung liegt in dem größeren Gestaltungswillen, der diesen Transferpfaden zugrunde liegt. Es geht weniger um ein unternehmerisches Handeln wie im Transfer mit der Wirtschaft als vielmehr um ein Ergreifen von Handlungsmöglichkeiten in einem komplexen, systemischen Handlungsfeld ohne unmittelbare Realisation eines persönlichen Vorteils. Ob diese Interpretation belastbar ist, kann allerdings nur weiterführende Forschung zeigen, die auf die Motivation der Transferhandelnden abzuheben hätte. Der Vollständigkeit halber ist abschließend noch auf einen letzten Unterschied zum vorhergehenden Kapitel hinzuweisen. So gibt es zwar einen deutlichen Unterschied im Vergleich der Profile in Abhängigkeit von der Transferstärke, allerdings ist dieser für das Kompetenzelement *Kreativität* für den Transfer mit der Politik schwächer entwickelt als im Fall des Transfers mit der Wirtschaft. Dies könnte ebenfalls mit einer unterschiedlichen Bedeutung des unternehmerischen Denkens zusammenhängen. Ebenfalls plausibel ist ein höherer Grad an Formalisierung politischer Prozesse im Vergleich zur Wirtschaft, die insgesamt innovationsaffiner ist.

6.5.10 Transferkompetenz und Aktivitäten mit der Gesellschaft

Abschließend werden in diesem Kapitel die Kompetenzprofile in Abhängigkeit von der gesellschaftsbezogenen Transferstärke der befragten Wissenschaftler:innen betrachtet. Dazu wurde für alle Befragten auf der Grundlage ihrer Transferaktivitäten der *Academic Engagement Index* berechnet und die erhobenen Daten wurden in ein entsprechendes Verhältnis gesetzt. Auf diese Weise lassen sich wieder vier Gruppen unterscheiden und vergleichend betrachten. Zunächst ist festzuhalten, dass sich die Profile der jeweiligen Quantile zwar unterscheiden, aber allen gemein ist, dass sie grundsätzlich mit dem allgemeinen Kompetenzprofil übereinstimmen.

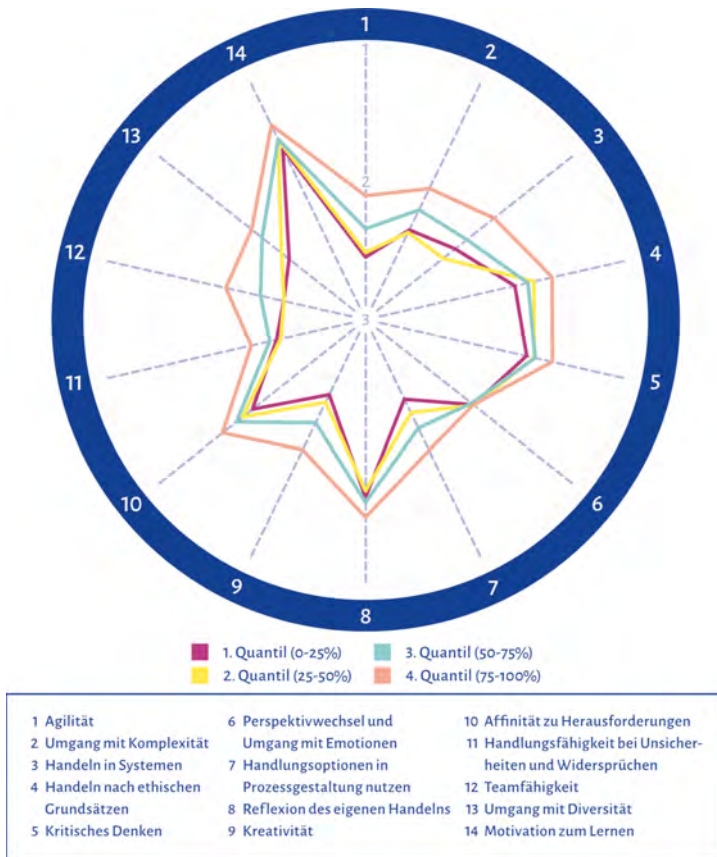
Abbildung 75: Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Gesellschaft



Aufgrund der Anwendung der Kohärenzregel unterscheiden sich die Stichproben-
größen der hier verglichenen Kompetenzprofile. Im Mittelwert setzen sich die Kompe-
tenzelemente des ersten Quantils aus 148,0 Datensätzen zusammen, die des zweiten
Quantils aus 146,6. In das dritte Quantil gehen im Mittelwert 152,6 Datensätze ein und
das vierte Quantil setzt sich aus durchschnittlich 157,1 Datensätzen zusammen.

Auch für Transferaktivitäten mit der Gesellschaft wird deutlich, dass die transfer-
stärkeren Wissenschaftler:innen auch über ein ausgeprägteres Maß an Transferkompe-
tenz verfügen. Werden die Werte für alle Kompetenzelemente zugrunde gelegt, so ist
auch hier die oben beschriebene Tendenz erkennbar, dass mit zunehmender Transfer-
stärke auch die Transferkompetenz zunimmt. Wie an Abbildung 76 ersichtlich wird und
in Tabelle 44 nachvollzogen werden kann, gibt es auch hier Ausnahmen, etwa beim *Han-
deln nach ethischen Grundsätzen*.

Abbildung 76: Vergleich der Kompetenzprofile nach Transferstärke mit der Gesellschaft (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)



Hinsichtlich der Standardabweichung für die einzelnen Kompetenzelemente gilt auch für den Transfer mit der Gesellschaft, dass die drei Kompetenzelemente mit den besten Werten in allen vier Vergleichsgruppen die geringste Standardabweichung aufweisen. Sie bewegt sich in der Spanne zwischen 0,51 und 0,6. Für alle Quantile außer das dritte kann festgehalten werden, dass mit abnehmender Kompetenz die Antworten mehr streuen. Eine Ausnahme stellt dabei lediglich das Kompetenzelement mit dem schlechtesten Wert dar. Interessanterweise handelt es sich nur im Fall der ersten drei Quantile um *Agilität*. Hier variiert die Standardabweichung nur zwischen 0,61 und 0,64. Im Fall der transferstärksten Wissenschaftler:innen ist dieses Kompetenzelement hingegen *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen* mit einer Standardabweichung von 0,65. Diese Werte deuten wieder darauf hin, dass mit abnehmenden Werten die Kompetenzen heterogener ausgebildet sind. Interessant ist die Ausnahme bezüglich des Kompetenzelements *Agilität* deshalb, weil – absolut betrachtet – die geringere Standardabweichung bei einem insgesamt schlechteren Mittelwert auf eine weniger entwickelte Kompetenz in diesem Bereich hinweist. Das trifft ebenfalls auf das vierte Quantil für den Umgang mit *Unsicherheiten und Widersprüchen* zu.

*Tabelle 44: Auswertung der Stichprobe in Quantilen nach Transferstärke mit der Gesellschaft
(Std.-Abw. = Standardabweichung, n = Stichprobengröße)*

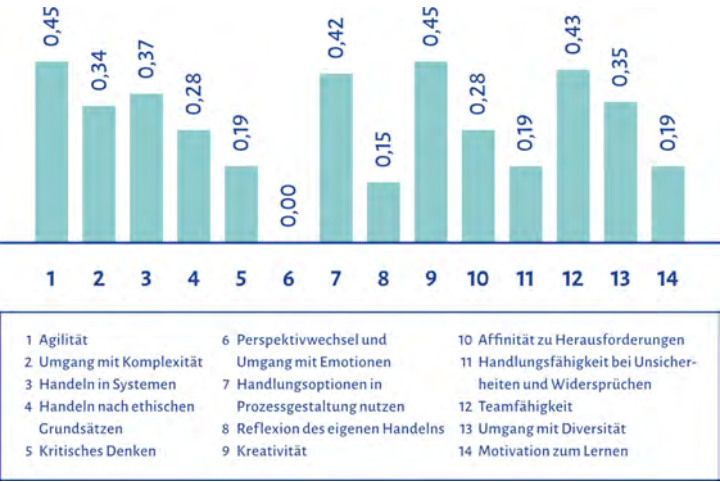
	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
1. Quantil (0–25 %)	Agilität	2,54	0,61	134
	Umgang mit Komplexität	2,26	0,73	159
	Handeln in Systemen	2,16	0,72	140
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,88	0,81	166
	Kritisches Denken	1,79	0,59	137
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,99	0,82	173
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,34	0,65	160
	Reflexion des eigenen Handelns	1,69	0,60	162
	Kreativität	2,38	0,76	155
	Affinität zu Herausforderungen	1,94	0,68	156
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,33	0,76	150
	Teamfähigkeit	2,38	0,83	106
	Umgang mit Diversität	2,28	0,77	114
	Motivation zum Lernen	1,60	0,56	163
2. Quantil (25–50 %)	Agilität	2,50	0,63	126
	Umgang mit Komplexität	2,29	0,69	137
	Handeln in Systemen	2,27	0,70	128
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,74	0,63	146
	Kritisches Denken	1,73	0,59	103
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,98	0,68	157
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,23	0,71	156
	Reflexion des eigenen Handelns	1,74	0,52	132
	Kreativität	2,32	0,72	154
	Affinität zu Herausforderungen	1,85	0,66	178
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,36	0,69	154
	Teamfähigkeit	2,39	0,85	137
	Umgang mit Diversität	2,21	0,71	157
	Motivation zum Lernen	1,52	0,51	188

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
3. Quantil (50–75 %)	Agilität	2,33	0,64	155
	Umgang mit Komplexität	2,10	0,68	157
	Handeln in Systemen	2,05	0,62	143
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,78	0,77	166
	Kritisches Denken	1,72	0,54	125
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	2,01	0,81	163
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	2,11	0,63	162
	Reflexion des eigenen Handelns	1,65	0,52	142
	Kreativität	2,15	0,66	163
	Affinität zu Herausforderungen	1,79	0,62	166
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,28	0,66	156
	Teamfähigkeit	2,21	0,82	128
	Umgang mit Diversität	2,03	0,67	145
	Motivation zum Lernen	1,52	0,54	165
4. Quantil (75–100 %)	Agilität	2,08	0,70	156
	Umgang mit Komplexität	1,92	0,67	166
	Handeln in Systemen	1,80	0,64	152
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,60	0,70	174
	Kritisches Denken	1,59	0,60	128
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,99	0,80	164
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung	1,93	0,66	168
	Reflexion des eigenen Handelns	1,54	0,56	167
	Kreativität	1,93	0,67	178
	Affinität zu Herausforderungen	1,66	0,66	159
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,14	0,65	157
	Teamfähigkeit	1,95	0,83	127
	Umgang mit Diversität	1,93	0,72	145
	Motivation zum Lernen	1,40	0,54	158

Für den Transfer mit der Gesellschaft lassen sich erneut Ausnahmen von der generellen Tendenz einer mit der Transferstärke auch zunehmenden Transferkompetenz feststellen. Allerdings fallen diese Ausnahmen aus bereits erörterten Gründen nicht ins Gewicht. Auffällig ist hier lediglich das Kompetenzprofil, das dem zweiten Quantil zugeordnet ist. So fällt ins Auge, dass die Werte für die Kompetenzelemente *Handeln in Systemen* sowie *Handeln nach ethischen Grundsätzen* für das zweite Quantil wider Erwarten

nicht der Regel entsprechen. Im ersten Fall erreichen die befragten Wissenschaftler:innen nur einen Wert von 2,27 und weisen damit ein geringeres Kompetenzniveau als die Vergleichsgruppen auf. Das schließt den Wert 2,16 des ersten Quantils ein. Anders verhält es sich bei den Werten für die *ethische Kompetenz*. Hier ist der Wert für das zweite Quantil verhältnismäßig stark. Mit 1,74 schätzen sich die Befragten kompetenter ein als die des ersten und dritten Quantils mit den Werten 1,78 bzw. 1,88. Kompetenter sind lediglich die transferstärksten Befragten. Obwohl formal abweichend, sind die übrigen Fälle, in denen das Profil des ersten besser als das des zweiten Quantils abschneidet, zu vernachlässigen. Die Unterschiede der Werte für die Kompetenzelemente sind in diesen Fällen vernachlässigbar gering, etwa für den *Umgang mit Komplexität*, die *Reflexion des eigenen Handelns* und den *Umgang mit Unsicherheiten und Widersprüchen*.

Abbildung 77: Vergleich der Mittelwerte des unteren und oberen Quantils der Transferstärke mit der Gesellschaft



Im Vergleich des Kompetenzprofils der Wissenschaftler:innen, die dem transferstärksten Viertel in Bezug auf den Transfer mit der Gesellschaft zuzurechnen sind, mit dem Kompetenzprofil der Wissenschaftler:innen, die am wenigsten solchen Transferaktivitäten nachgehen, ist hier der deutlichste Unterschied von allen sektorspezifischen Profilen zwischen beiden Vergleichsgruppen hinsichtlich ihrer Transferkompetenz zu erkennen. Ähnlich wie für den Transfer mit der Politik, zeigen auch diese Werte für den *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* keine Unterschiede in Abhängigkeit von der Transferstärke der Befragten. Dies lässt den Schluss zu, dass dieses Kompetenzelement für erfolgreiche Transferaktivitäten nicht vorausgesetzt werden kann. Eine Korrelation lässt sich nicht erkennen.

In Bezug auf die übrigen Kompetenzelemente geben die transferstärkeren Wissenschaftler:innen durchgehend an, kompetenter zu sein. Zwar zeigt auch dieser Vergleich Bereiche auf, in denen die Unterschiede im mittleren Bereich verbleiben. Allerdings bewegen sich die Werte dieses mittleren Bereichs trotzdem auf einem absolut betrachtet

hohen Niveau innerhalb des Wertespektrums von 0,15 für die *Reflexion des eigenen Handels* bis 0,28 für *Handeln nach ethischen Grundsätzen* und *Affinität zu Herausforderungen*. Davon hebt sich der Bereich mit den größten Unterschieden ab. Dieser umfasst ein Wertespektrum vom 0,34 für den *Umgang mit Komplexität* bis 0,45 für *Agilität* und *Kreativität*. Von den insgesamt 14 Kompetenzelementen zeigen sieben sehr deutliche Unterschiede in ihren Werten. Dass *Agilität* und *Kreativität* von besonderer Bedeutung zu sein scheinen, ist den Profilen für den Transfer mit der Wirtschaft sowie den Transfer mit der Gesellschaft gemein. Interessanterweise gilt das für den Transfer mit der Politik nicht in gleicher Weise. Auch hier ist ein Grund in den stärker formalisierten Kanälen des Transfers mit der Politik zu suchen, während Transferaktivitäten mit der Wirtschaft und der Gesellschaft aufgrund des größeren Handlungsspielraums und heterogener Stakeholder:innen insgesamt ein höheres Maß an Anpassungsfähigkeit und Offenheit für unkonventionelle Lösungen erfordern. Damit im Einklang stehen die Bedeutung von *Teamfähigkeit* in organisationsübergreifenden Projekten sowie des *Ergreifens von Handlungsoptionen in der Prozessgestaltung*, das sich auch auf die Initiative und das Durchsetzungsvermögen der Transferakteur:innen bezieht.

Dass Transferaktivitäten mit der Gesellschaft besonders herausfordernd sind, bestätigt auch die Forschung zu sektorübergreifenden Kollaborationsformaten, die häufig unter dem Begriff *Transdisziplinarität*, teilweise auch im Forschungsdiskurs partizipativer *Wissenschaftskommunikation* verhandelt werden (Kiprijanov 2021, S. 387–388; Johannsen und Kiprijanov 2021, S. 1; Eckart et al. 2018, S. 129; Defila und Di Giulio 2018b, S. 24; Defila et al. 2015, S. 66). Stärker noch als für die Sektoren Wissenschaft, Wirtschaft und Politik kommen hier gesellschaftliche Organisationsformen und damit machtförmige Modi der Wissensproduktion und -legitimation zur Geltung (Vilsmaier 2021, S. 336). Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Beteiligten. Dies beginnt bereits mit der Herausbildung eines geteilten Problemverständnisses und erfordert mehrmalige Iterationen, bis in einem Prozess eine gemeinsame Sprache für die Problemstrukturierung und mögliche Lösungsansätze gefunden ist (Vilsmaier und Lang 2014, S. 101–103; Mittelstraß 2005, S. 22–23). Erst im Anschluss kann es zu einer von allen Beteiligten gemeinsam getragenen Implementierung kommen, die sich dann allerdings durch soziale Robustheit auszeichnet, d. h. nachhaltig umgesetzt wird, weil sie für alle Beteiligten nachvollziehbar ist und wirkliche Bedarfe adressiert (Gibbons et al. 1994, S. 9). Vor diesem Hintergrund sind dann hohe Werte für *Agilität*, *Kreativität* und *Teamfähigkeit* plausibel, weil diese auf den flexiblen Umgang mit und die Adaption von unterschiedlichen Kapital- und Verhaltensformen einzahlen (Bourdieu 1983, S. 184–185). So erklärt sich auch die herausragende Bedeutung der *Prozessgestaltung* für den Transfer mit der Gesellschaft, denn Kollaborationen zielen zwar auf die gleichberechtigte Teilhabe am Prozess, sind aber doch stets unter dem Primat der Wissenschaft organisiert, wenn das Ziel die Genese wissenschaftlichen Wissens ist (Hirsch Hadorn et al. 2008, S. 27–28). Deswegen kommt der Kompetenz der Wissenschaftler:innen hier eine herausragende Bedeutung zu.

6.6 Zusammenfassung

Die Studie unter 1.115 Wissenschaftler:innen aus unterschiedlichen Fächergruppen hat gezeigt, dass diese insgesamt über ein hohes Maß an Transferkompetenz verfügen. Übergreifend zeichnen sich Wissenschaftler:innen durch eine ausgeprägte *Motivation zum Lernen*, ein hohes Maß an *Reflexionsfähigkeit*, *kritisches Denken* sowie den Bezug des eigenen *Handelns auf ethische Grundsätze* und eine *Affinität zu Herausforderungen* aus. Damit entsprechen die Ergebnisse den Erwartungen, die aus dem Berufsbild *Wissenschaftler:in* hinsichtlich einzelner Kompetenzelemente ableitbar sind. Dabei fluktuiert die Rangfolge der Kompetenzelemente je nach Vergleichsgruppe. So verdrängt beispielsweise im geschlechterspezifischen Vergleich die *emotionale Kompetenz* von Wissenschaftlerinnen die *Affinität zu Herausforderungen* auf die folgende sechste Stelle. Insgesamt schwächer ausgeprägt sind die Kompetenzelemente *Agilität*, *Umgang mit Diversität* und *Teamfähigkeit*. Insbesondere aus der vergleichsweise schwach ausgeprägten Teamfähigkeit kann ein Qualifizierungsbedarf abgeleitet werden, wenn das Ziel in der Stärkung der Transferkompetenz von Wissenschaftler:innen besteht. Dies ergibt sich nicht nur aus den Ergebnissen dieser Studie, sondern – wie im folgenden Kapitel 7 gezeigt wird – auch aus dem Vergleich der Kompetenzprofile mit den Anforderungen an Forschung in Industrie und Wirtschaft.

Zu berücksichtigen sind allerdings die jeweiligen Besonderheiten der Fächergruppen. So konnte die Studie zeigen, dass insbesondere die Ingenieurwissenschaften mit ihrem interdisziplinären Profil für übergreifende Transferaktivitäten besser aufgestellt sind. Wird Transferkompetenz unter Berücksichtigung aller Kompetenzelemente betrachtet, so zeigt sich die Komplementarität des ingenieurwissenschaftlichen und des geistes- und sozialwissenschaftlichen Profils. Stärken des einen Profils korrelieren mit weniger stark ausgeprägten Kompetenzelementen des anderen und umgekehrt. Diese Ergebnisse geben darum Gründe an die Hand, Transferaktivitäten innerhalb der Wissenschaften nicht nur interdisziplinär, sondern auch fächergruppenübergreifend zu organisieren.

Ergänzend können Transferaktivitäten von den Erfahrungen aus der anwendungsorientierten Forschung profitieren. Es konnte gezeigt werden, dass der Einbezug außerwissenschaftlicher Stakeholder:innen Anforderungen an Wissenschaftler:innen stellt, die mit dem in dieser Arbeit entwickelten Transferkompetenzprofil prinzipiell übereinstimmen. Für die Stärkung der Transferkompetenz ergeben sich darum aus einer zunehmenden Bedeutung der Anwendungsorientierung in den forschenden Wissenschaften Potentiale, nicht nur entsprechende Kompetenzen zu entwickeln, sondern durch eine Institutionalisierung übergreifender, transdisziplinärer Methoden und Arbeitsweisen auch zu einer organisationskulturellen Implementierung des Transfers beizutragen.

Etwas differenzierter stellt sich die ausgebildete Transferkompetenz im Vergleich der universitären mit der außeruniversitären Forschung dar. Obwohl die Unterscheidung anhand der Organisationszugehörigkeit einen begrenzten analytischen Wert hat, zeigt sich dennoch, dass Teamfähigkeit und Agilität in der außeruniversitären Forschung deutlich entwickelter sind, während Wissenschaftler:innen an Hochschulen emotional kompetenter sind und besser andere Perspektiven einnehmen können.

Dagegen hat das Geschlecht einen nachweislichen Einfluss auf die Ausprägung der Transferkompetenz. So konnte die Studie trotz einer anzunehmenden größeren Zurückhaltung bei der Einschätzung eigener Stärken zeigen, dass Frauen insgesamt über ein höheres Maß an Transferkompetenz verfügen. Im Einklang mit Arbeiten aus den Frauen- und Geschlechterstudien trifft dies insbesondere auf das stereotypische Kompetenzelement der emotionalen Kompetenz zu, es spiegelt sich darüber hinaus aber auch in anderen Kompetenzbereichen wider. Für das Handlungsfeld Transfer lässt sich ableiten, dass gerade männlich dominierte Innovationsbereiche mit technologischen Schwerpunkten von einer höheren Diversität in Teams und Kollaborationen profitieren könnten. Auch für die Personalentwicklung lassen sich Handlungsempfehlungen ableiten, so etwa geschlechtersensible Weiterbildungen, um Transferkompetenz übergreifend zu verankern.

Wenig überraschend stellt sich die Verteilung von Transferkompetenz entlang unterschiedlicher Karriere- und Qualifizierungsstufen dar. Hier hat die Studie gezeigt, dass mit zunehmender Erfahrung und Karrierestufe auch die Transferkompetenz zunimmt. Erwartbar ist dies insofern, als Transferaktivitäten eine Voraussetzung für das Erreichen entsprechender Stufen sind. Teilweise handelt es sich um spezifische Transferaktivitäten wie ausgewiesene Publikationstätigkeiten, die unter innerwissenschaftlichem Transfer subsumierbar sind und zugleich eine notwendige Voraussetzung für die Berufung auf eine Professur darstellen. Festzuhalten ist, dass das Erklimmen von Karrierestufen mit einer Zunahme der Transferkompetenz korreliert. Daraus folgt umgekehrt, dass sich eine frühzeitige Qualifizierung für das Handlungsfeld Transfer günstig auf die Karriere von Wissenschaftler:innen auswirken kann.

Wird die Transferkompetenz zur Transferstärke der Wissenschaftler:innen in Beziehung gesetzt, zeigt das erwartbare Resultat, dass mit zunehmender Transferstärke auch die Transferkompetenz zunimmt. Dieses Ergebnis gilt unabhängig vom Sektor und wurde für den Transfer innerhalb der Wissenschaften sowie für die Transferaktivitäten mit Wirtschaft, Politik und Gesellschaft bestätigt, für die jeweils für jede:n Befragte:n ein eigener, sektorspezifischer *Academic Engagement Index* errechnet wurde. Diese Ergebnisse validieren damit einerseits den zuvor auf der Grundlage des Forschungsstands entwickelten Begriff von Transferkompetenz und begründen andererseits entsprechende Qualifizierungsbedarfe, um Wissenschaftler:innen in allen Bereichen zu befähigen und die (deutsche) Transferlandschaft zu stärken.

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.

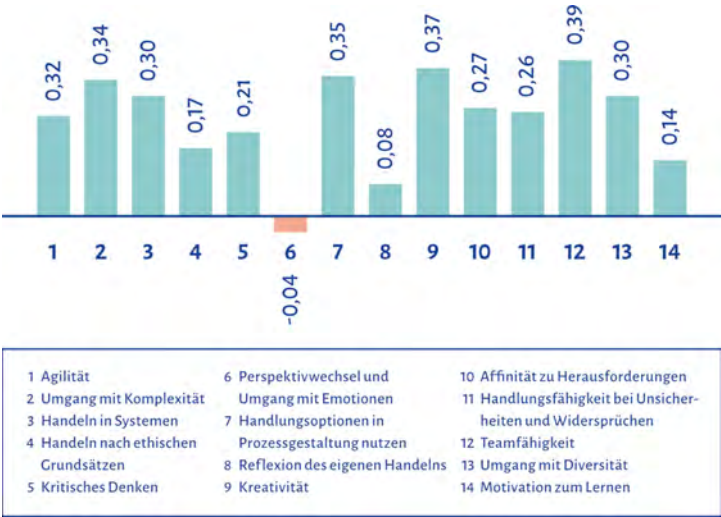
Der Auswertung ist zu entnehmen, dass das Relevanzniveau für das in dieser Arbeit entwickelte Verständnis von Transferkompetenz mit einem Mittelwert vom 1,6 insgesamt sehr hoch ist. Mit einer relativ betrachtet geringen Abweichung vom theoretischen Maximalwert 1,0 und einer Standardabweichung von 0,52 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.

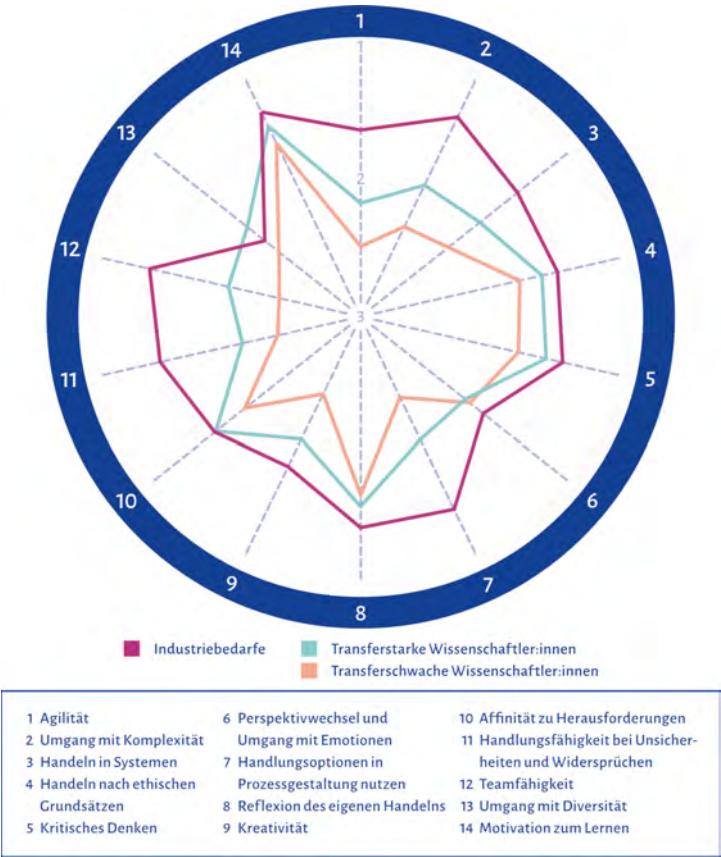
Hinsichtlich der einzelnen Kompetenzelemente können beide Studien ebenfalls als Validierung der Ausgangshypothesen betrachtet werden, dass das jeweilige Element Bestandteil von Transferkompetenz insgesamt ist. Wie im Rahmen der Studie I in Kapitel 5 gezeigt wurde, variieren die Relevanzniveaus zwar durchaus, 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

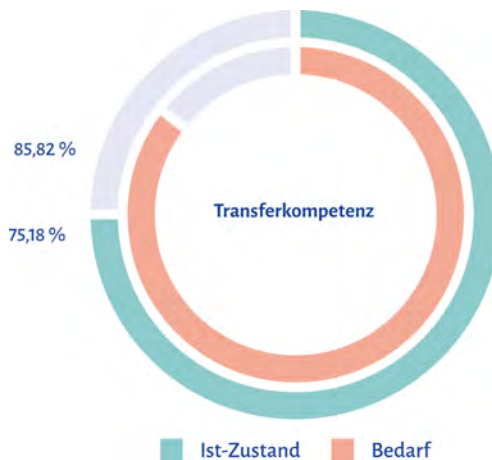
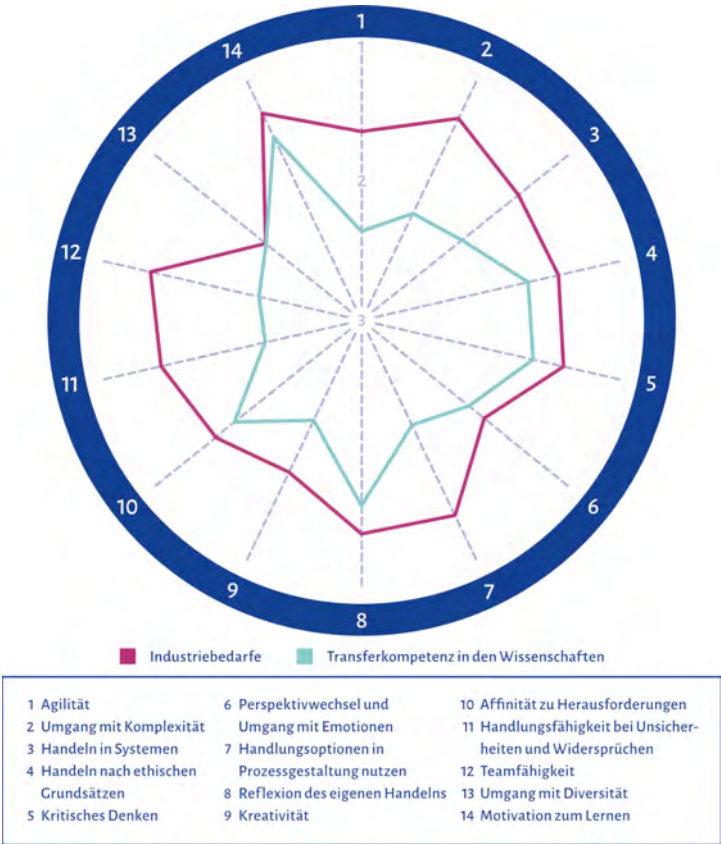


Abbildung 80 veranschaulicht den allgemeinen Qualifizierungsbedarf für Transferkompetenz. Da es sich um einen kompetenzbasierten Bedarf handelt, kann eine Lösung hier nicht in der Bereitstellung zusätzlicher Informationsangebote bzw. in klas-

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 rekurriert, 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



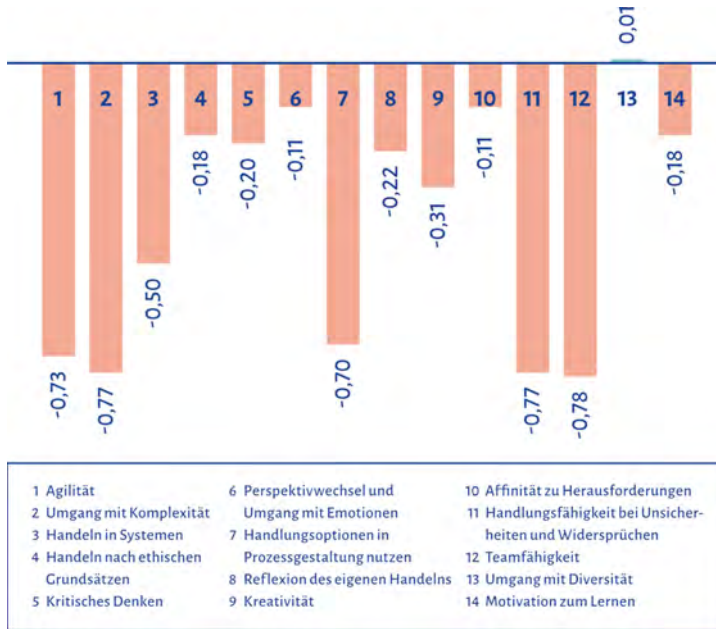
Im direkten Vergleich der allgemeinen Kompetenzprofile wird der Qualifizierungsbedarf, wie er sich eben absolut dargestellt hatte, anhand der Kompetenzelemente spezifiziert. Dabei zeigt sich, dass Bedarf und Ist-Zustand in Bezug auf einzelne Kompetenzelemente in unterschiedlichem Maß voneinander abweichen. 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-

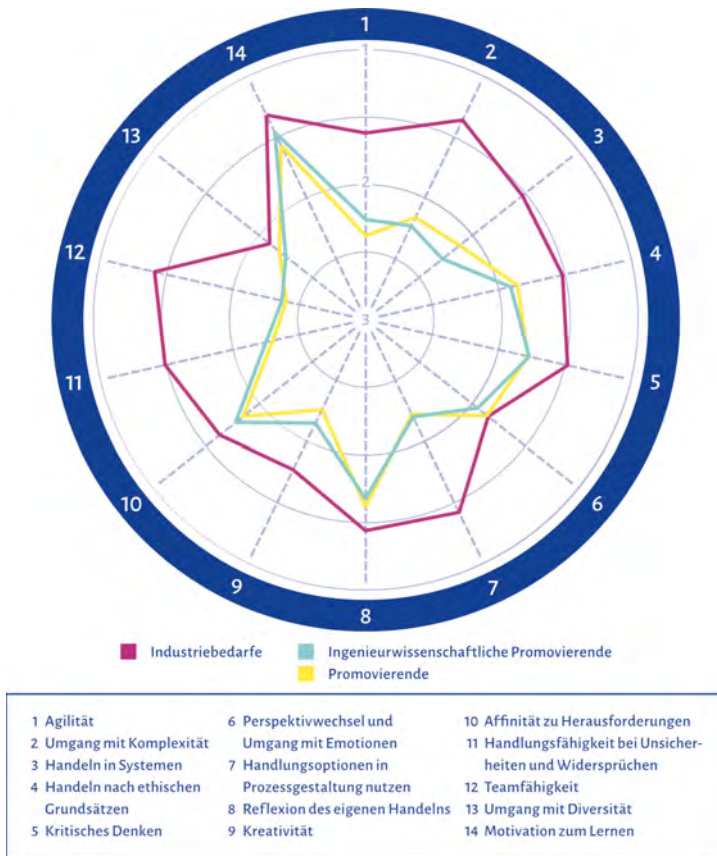
tung des Handelns auf eben solche relevanten Faktoren. Während Wissenschaftler:innen grundsätzlich im Umgang mit komplexen Fragestellungen geschult sind, zeigt das Ergebnis, dass sie dieses Kompetenzelement nicht in dem für die Praxis relevanten Maß in Handlungen übersetzen. Bekräftigt wird diese Einschätzung 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



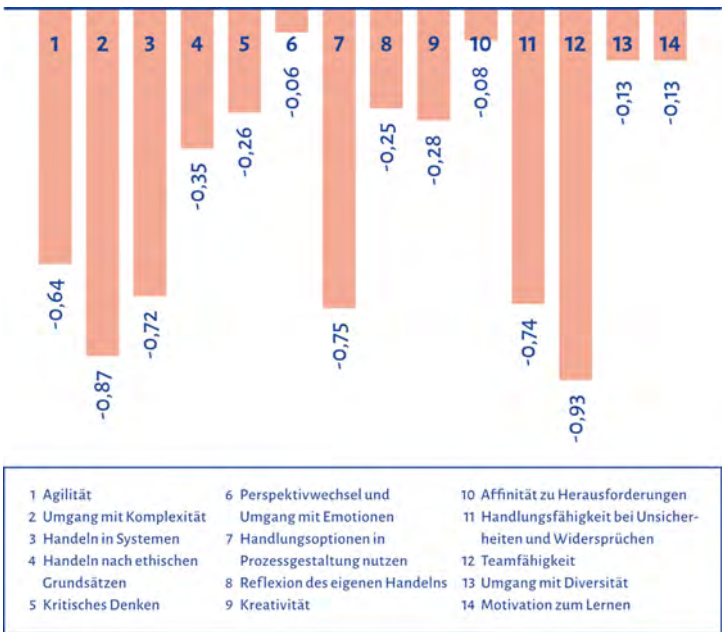
Im direkten Vergleich der Bedarfe mit dem Kompetenzprofil der Promovierenden, das hier in Abbildung 83 in gelber Farbe dargestellt ist, sowie dem Kompetenzprofil der Promovierenden in den Ingenieurwissenschaften wird der Qualifizierungsbedarf, wie er sich eben für den Vergleich der allgemeinen Kompetenzprofile 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.

8. Überführung in prototypische Lehre für Transfer

Aus dem Vergleich der Anforderungen in der forschenden und entwickelnden Industrie mit der im Rahmen von akademischen Karrierewegen ausgebildeten Transferkompetenz leitet sich ein Qualifizierungsbedarf ab. Im Einklang mit der zunehmenden Bedeutung von Transferaktivitäten für die wissenschaftliche Praxis im Speziellen sowie für die Lösung großer gesellschaftlicher Herausforderungen im Allgemeinen besteht ein vielversprechender Ansatz in der Implementierung von kompetenzorientierten Lehrformaten in die akademische Ausbildung. Dadurch gelingt es, das Thema Transfer und eine auf das Handlungsfeld ausgerichtete Kompetenzentwicklung frühzeitig zu verankern und angehende akademische Fachkräfte so auszubilden, dass sie auf professionelle Aufgaben in wissensbasierten Ökosystemen bei wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Organisationen sowie politischen und zivilgesellschaftlichen Einrichtungen gleichermaßen vorbereitet sind. Im Anschluss an die Ergebnisse dieser Arbeit gilt es, eine Antwort auf das diagnostizierte Praxisdefizit zu finden. Diese Forderung steht im Einklang mit aktuellen Untersuchungen zum Wandel der Hochschullehre. Zum dominanten Paradigma entwickelt sich dabei der Ansatz, Absolvent:innen nicht nur auf den Berufseinstieg vorzubereiten, sondern sie für ein erfolgreiches Berufsleben mit sich verändernden Arbeitsbedingungen und -anforderungen auszubilden. Es gilt, mit anderen Worten, Studierende nicht (nur) für die Arbeitswelt auszubilden, sondern auf die Arbeit der Welt vorzubereiten. Das drückt sich in Kompetenzorientierung und korrespondierenden Lern- und Lehrmethoden aus (Wildt und Wildt 2011, S. 5). Indem Studierende Erfahrungen in der Bearbeitung komplexer Herausforderungen im Studium sammeln, lernen sie, die theoretischen Grundlagen auf konkrete Anwendungen zu beziehen. So erwerben sie Kompetenzen, die auf einer höheren lernzieltaxonomischen Ebene verortet sind. Es geht also um die zielgerichtete Anwendung von Wissen und weniger um den Nachweis eines erworbenen Wissensfundus. Beschreiben lässt sich diese Neuausrichtung in der Hochschullehre als Abkehr vom Treppenmodell, bei dem die erste Stufe die Grundlagen repräsentiert und mit weiteren Stufen das Komplexitätsniveau steigt. Stattdessen werden die notwendigen Grundlagen durch die Auseinandersetzung mit komplexen Herausforderungen erworben und zugleich wird ihre praktische Relevanz erfahrbar (Hadgraft und Kolmos 2020, S. 4; Hadgraft 2017, S. 112).

Im Folgenden wird ein grundlegendes Verständnis einer auf Transferkompetenz ausgerichteten Lehre vorgeschlagen. Anschließend werden Lehr- und Lernmethoden erörtert, die auf die prototypische Konzeption akademischer Ausbildung einzahlen. Anhand des in dieser Arbeit entwickelten Begriffs von Transferkompetenz werden relevante Faktoren für die Überführung in Hochschullehre aufgegriffen und die Kompetenzelemente für die Lehrfeldentwicklung operationalisiert. Diese Überlegungen liegen der Erprobung eines prototypischen Formats zugrunde, das an der TU Berlin entwickelt und mehrfach durchgeführt wurde. Evaluationsergebnisse weisen die Wirksamkeit des Moduls aus, um insbesondere das diagnostizierte Praxisdefizit zu adressieren.

8.1 Eckpunkte einer Transferdidaktik¹

Um die Entwicklung von Transferkompetenz in der akademischen Ausbildung zu fördern, bedarf es aus einer konzeptionellen Perspektive zuvorderst eines entsprechenden Didaktikverständnisses. Dieses Verständnis gilt es, in den spezifischen Anforderungen zu fundieren, die sich aus dem Begriff *Transferkompetenz* ableiten. Sie werden zuerst dargestellt. Im Anschluss werden lerntheoretische Grundlagen erörtert, die besonders geeignet sind, um auf Handlungen abhebende Kompetenz von Lernenden zu fördern und das in den Studien I und II identifizierte Praxisdefizit abzubauen.

8.1.1 Anforderungen an eine Transferdidaktik

Transfer im breiten Verständnis dieser Arbeit kann als eigenständiges Handlungsfeld angenommen werden. Ob es sich um eine eigenständige Disziplin handelt, ist Gegenstand akademischer Debatten (Kiprijanov et al. 2023; Johannsen und Kiprijanov 2023, S. 11; Muschner 2023, S. 3). Unzweifelhaft ist jedoch, dass wissenschaftliches Handeln vor der Aufgabe steht, eine Brücke in andere gesellschaftliche Bereiche zu schlagen und intersektoral mit unterschiedlichen Akteur:innen und Stakeholder:innen auf die Lösung komplexer Herausforderungen hinzuarbeiten. Transfer ist so mit anderen akademischen Disziplinen verbunden, dass von einer Integrationsdisziplin gesprochen werden kann (Beiler und Bigl 2017, S. 15–16). Daraus leiten sich Anforderungen ab, die im Folgenden unter dem Aspekt ihres fachdidaktischen Charakters betrachtet werden.

Wie alle Fachdidaktiken reflektiert eine Transferdidaktik ihren Gegenstand und seine Genese, bildet mögliche Erscheinungsformen ab und bezieht den sozialen Kontext sowie Potentiale zur individuellen und gesellschaftlichen Bildung ein (Lembens und Peschek 2009, S. 3). Zentral sind »fachspezifische Bildungs-, Erziehungs- sowie Lehr-Lernprozesse« (Abraham und Rothgangel 2017, S. 17). Da es sich um ein intersektorales Handlungsfeld handelt, lassen sich Ansätze aus der transdisziplinären Didaktik integrieren. Beide nehmen ihren Ausgang bei komplexen Fragestellungen und Problemzusammenhängen (Philipp und Schmohl 2021, S. 14). So werden im Spannungsfeld zwischen Be-

1 Teile dieses Kapitels sind im von Kiprijanov et al. herausgegebenen Sammelband *Transferwissenschaften: Mode oder Mehrwert* unter dem Titel *Transferdidaktik: Kompetenzorientierung in der transferwissenschaftlichen Ausbildung* veröffentlicht worden (Johannsen 2023c).

zugs- und Fachwissenschaften disziplinäre Räume auf der Suche nach gesellschaftlich relevanten Lösungsansätzen geöffnet und zwischen den Ansprüchen der Lernenden und den Anforderungen des Gegenstands wird vermittelt. Lehre für Transfer zeichnet sich somit durch ihren integrativen Charakter aus. Für ihre Didaktik stellt sich die Aufgabe, bildungswissenschaftliche Konzepte wie *Kompetenzen* und *Lehr-Lernmethoden* auf der einen und fachwissenschaftliche Bezüge wie *Wissen*, *Gegenstände*, *Domänen*, *Diskurse*, *fachspezifische Kompetenzen* und *Fachkommunikation* auf der anderen Seite in eigenständigen Curricula auszuarbeiten und in bestehende Lehrangebote zu integrieren (Abraham und Rothgangel 2017, S. 20).

Im Anschluss an die wegweisenden Arbeiten von Wolfgang Klafki (1975, S. 25–44) trägt eine Transferdidaktik in diesem Verständnis auch zur Entwicklung der Persönlichkeit sowie zum Erwerb und zum Ausbau relevanter Kompetenzen bei. Der erziehungswissenschaftliche Anspruch besteht darin, Lernende zu befähigen, in einem einschlägigen Praxisfeld aufgeklärt und mündig zu handeln. Allerdings sind die Gestaltung von Transferprozessen und die zunehmende Professionalisierung des Felds voraussetzungsreich und erfordern seitens der Beteiligten spezifische Kompetenzen (Sylla et al. 2017, S. 37). Basierend auf dem in Kapitel 3 ausgearbeiteten Transferkompetenzverständnis und dem in den Studien identifizierten Praxisdefizit gilt es zuvorderst, Lernende zum Handeln zu befähigen. Das steht im Einklang mit dem auch hier zugrunde liegenden Kompetenzverständnis von Weinert (2002, S. 27), das auf die Fähigkeiten und Fertigkeiten abhebt, in verschiedenen Kontexten erfolgreich und verantwortungsvoll Probleme zu lösen. Für transferorientierte Lehre folgt daraus, dass traditionelle pädagogische Ansätze, die ihre Schwerpunkte auf Frontalunterricht und Prüfungen am Semesterende legen, nicht zielführend sind, weil sie auf die unteren Bloom'schen Lernzieltaxonomien *Wissen* und *Verstehen* ausgerichtet bleiben (Christie und Graaff 2017, S. 8; Bloom et al. 1956, S. 62, 89–90). Eine kompetenzorientierte Didaktik hingegen bemisst sich an der kognitiven Aktivierung der Lernenden. Dazu bedarf es Lehr- und Lernmethoden, die auf eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Gegenstand auf solche Weise abheben, dass Lernende Wissen erschließen und Widersprüche oder Spannungsverhältnisse aktiv in eine begründete Position überführen (Hahn-Laudenberg 2022, S. 548). Aus einer didaktischen Perspektive ist es zudem erforderlich, den methodischen Ansatz lerntheoretisch zu fundieren. Die lerntheoretischen Grundlagen werden im Folgenden dargelegt, um im Anschluss geeignete Lehr- und Lernmethoden abzuleiten, die eine Brücke zwischen theoretisch-deklarativem und praktisch-funktionalem Wissen schlagen (Biggs und Tang 2011, S. 163).

8.1.2 Lerntheoretische Grundlagen einer Transferdidaktik

Das lerntheoretische Fundament der folgenden Überlegungen zu Lehr- und Lernmethoden und damit zu transferdidaktischen Anforderungen insgesamt bildet die Einsicht, dass Lernen erfahrungsvermittelt ist. Erfahrung wird so zur notwendigen Bedingung eines umfänglichen Bildungsprozesses. Bildung wiederum geht nicht darin auf, Theorien, Werkzeuge und Methoden zu kennen und als Instrument (der Naturbeherrschung) anzuwenden, sondern bezeichnet ein Spannungsverhältnis. Als Prozess kann dieses Spannungsverhältnis als Dialektik von Zwang und Selbstbestimmung gefasst werden und es verweist auf das humanistische Ziel, zum aufgeklärten, mündigen und verantwortungs-

vollen Handeln zu befähigen (Roth 1976, S. 180; Kant 1968b, S. 453). Ideengeschichtlich verweist Bildung auf die Dialektik von Subjekt und Objekt bzw. Individuum und Gesellschaft. Diese Dialektik bezeichnet eine Tätigkeit, nämlich die Auseinandersetzung mit einer außerpsychischen Realität, die über formales Erfassen hinausgeht. Denken ist nicht das Anwenden von Kategorien auf Sachverhalte, sondern ein Abarbeiten an den Sachverhalten und das Erkennen derselben als vermittelte, um sie zu den eigenen Denkformen und -strukturen in Beziehung zu setzen (Horkheimer 1985, S. 415; Adorno 1971, S. 116). Insofern macht eine Person, die denkt, eine geistige Erfahrung. Diese Erfahrung befähigt zu einer Einsicht, die den didaktischen Widerspruch zwischen Heteronomie und Autonomie vermitteln kann und die damit auch zur Persönlichkeitsbildung beiträgt, indem erfahrene Dissonanzen als Lernchance begriffen werden (Wildt 2023, S. 157).

Erfahrungsbasiertes Lernen im emphatischen Sinn erschöpft sich darum nicht in einer schematischen Anwendung von Methoden, um eine gegebene Aufgabe zu lösen. Erfahrung umfasst mehr, als eine Vertrautheit mit dem Gegenstand herzustellen. Weder hebt sie darauf ab, etwa durch das angeleitete Folgen einer vorgegebenen Schrittfolge bei der Bearbeitung eines Problems eine Routine zu entwickeln, die das nächste Anwenden nach dem gleichen Schema umso leichter von der Hand gehen lässt. Noch geht sie in der kenntnisstiftenden Auseinandersetzung mit einem Themenfeld und ihren Theorien und Diskursen auf. Beide zusammen, das Methodische und das Informatorische, machen nur einen Moment des Bildungsbegriffs aus (Adorno 2003, S. 498). Bleibt Bildung bei diesem wesentlich auf Naturbeherrschung abhebenden Ansatz stehen, dann kann sie nicht mehr leisten, als zu erfassen, zu katalogisieren, zu klassifizieren und damit zu administrieren. Solcherart zweckorientierte Rationalität ist entleert und formell, d. h. »instrumentell« (Horkheimer 1991, S. 19–186). Dagegen umfasst gelingende Bildung immer auch die Erfahrung der gesellschaftlichen Vermittlung des Gegenstands und damit ein normativ-soziales Moment (Kant 1968b, S. 450). Nicht reine Sach- und Fachkompetenz, sondern auf diese gründende Sozial- und Selbstkompetenz im umfassenden Sinn ist auch heute noch als Ziel des Studiums formuliert, das »zu verantwortlichem Handeln« (BT und BR 1976, S. 188) befähigen soll.

Auf dieses demokratische Potential von Bildung weist bereits Dewey (1938, S. 33–34, 67) hin. Er plädiert zudem dafür, Lernende aktiv in die Ausgestaltung der Lernumgebung und ihres eigenen Lernprozesses einzubeziehen. Über ein halbes Jahrhundert vor dem *Shift from Teaching to Learning* (Barr und Tagg 1995) wurde damit die Grundlage einer »Ermöglichungsdidaktik« (Arnold 2007, S. 45) gelegt, die den Wissenserwerb zugunsten der Kompetenzentwicklung zurückstellt (Arnold 2020, S. 286). Kompetenzentwicklung und erfahrungsbasierte Lernprozesse sind eng miteinander verbunden. Ausschlaggebend ist der Prozesscharakter. In der Auseinandersetzung mit einem Phänomen werden das Wissen über den Gegenstand, die Fähigkeit, mit ihm umzugehen, sowie der affektive Bezug zum Phänomen modifiziert (Kolb 2015, S. 37). In dieser Arbeit wird vorausgesetzt, dass allen Lernerfahrungen ein konstruktivistisches Moment eigen ist. Jede Erfahrung verändert die Bedingungen, unter der folgende Erfahrungen gemacht werden (Dewey 1938, S. 39). Da in diesem Prozess selbst grundlegende Prinzipien berührt sein können, wohnt Lernerfahrungen ein kritisches Potential inne, indem der Bruch mit tradierten Wegen

überhaupt erst denkbar wird.² In diesem Sinne kann »transformatives Lernen« (Mezirow 2000, S. 7) zu Mündigkeit und Urteilsfähigkeit führen und durch die »Ichwerdung und Ichbehauptung« (Arnold 2020, S. 285) in der Lernerfahrung zur Persönlichkeitsbildung beitragen, weil Kompetenzen immer auch Bestandteile der eigenen Identität sind (Roth 1976, S. 180).

Wenn das Ziel von transferorientierten Lehrformaten in der Befähigung zur Gestaltung von Transferprozessen besteht, dann gilt es das in dieser Arbeit diagnostizierte Praxisdefizit zu adressieren und Handlungsfähigkeit in komplexen Prozessen zu entwickeln. Eine notwendige Bedingung ist das Ablegen von Rechenschaft über lerntheoretische Voraussetzungen. Dies wiederum bestimmt die Kriterien für geeignete Lehr- und Lernmethoden. Für eine Transferdidaktik folgt daraus, dass Lernziele auf den untersten Stufen der Bloom'schen Taxonomie (Wissen und Verstehen) unzureichend sind. Der Lernerfolg solcher Ansätze bleibt auf »Beschreibungs- und Erklärungswissen« (WR 2016, S. 9) beschränkt und bildet lediglich einen begrenzten Wissenskanon ab. Das wäre angesichts der dynamischen Entwicklung in vielen Berufen und den damit einhergehenden, sich wandelnden Anforderungen nicht (mehr) angemessen. Stattdessen steht eine Transferdidaktik vor der Aufgabe, sich als Spezifikation einer handlungsorientierten Didaktik so zu positionieren, dass sie »das dominant organisierende Prinzip der Ermittlung und Anordnung von Lerninhalten [...] in jeden Lebenssituationen und Handlungsfeldern [abdeckt], vor deren Bewältigung der zu unterrichtende Mensch jetzt und zukünftig (voraussichtlich) gestellt ist« (Euler und Hahn 2007, S. 526). Die Lerninhalte sind an dieser Stelle um die Lernmethoden zu ergänzen, die sich unmittelbar aus den Zielen ableiten, Lernende zu methodischer, reflektierter und prinzipiengeleiteter Handlungsfähigkeit, Verantwortung und Mündigkeit zu befähigen, indem sie einen Erfahrungsraum öffnen. In diesem Raum bringen Lernende Fachwissen und eigene Interessen mit Methodenwissen und Sozialkompetenz zusammen, die sie in einem angeleiteten Rahmen zu einer nachhaltigen Lernerfahrung verdichten.

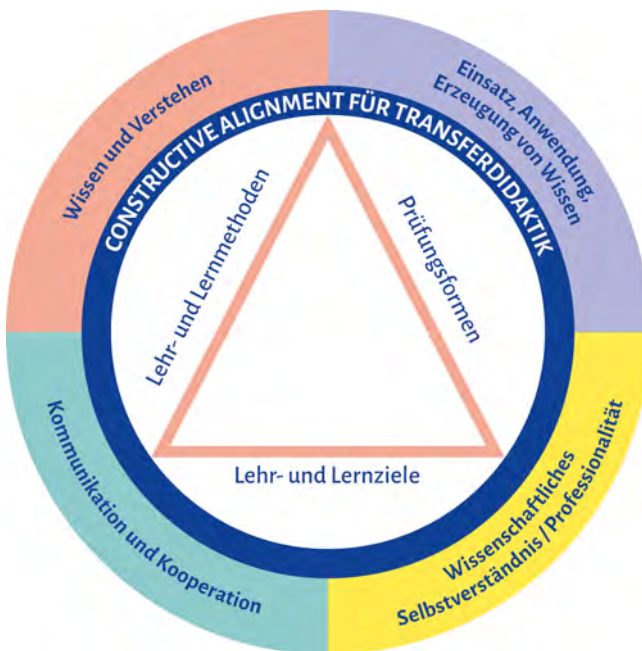
8.2 *Constructive Alignment* für Transferkompetenz

Im Einklang mit dem in dieser Arbeit entwickelten Begriff von Transferkompetenz und den korrespondierenden didaktischen Anforderungen sind Lehr- und Lernziele so zu formulieren, dass Lernende befähigt werden, in Transferprozessen gestaltend zu handeln. Prädestiniert ist die akademische Qualifizierungsphase. Folgerichtig beziehen sich die nachstehenden Ausführungen auf das Hochschulstudium, weil akademische Fachkräfte während ihrer akademischen Ausbildung auf berufliche Tätigkeiten in forschenden und entwickelnden Unternehmen, auf Positionen in wissenschaftlichen oder zivilgesellschaftlichen Einrichtungen oder in der Politik vorbereitet werden. Es ist also zielführend, Transferkompetenz in dieser Qualifizierungsphase aufzubauen, zu entwickeln und zu festigen. Dazu gilt es, ein Lernumfeld als Teil der akademischen Ausbildung zu schaffen, in dem Lernende ihre transferrelevanten Kompetenzen im Einklang mit den

2 Bei Judith Butler (1991, S. 39) gibt es dafür das anschauliche Bild einer »Matrix der Intelligibilität«.

vier Dimensionen des Hochschulqualifikationsrahmens entwickeln und ausbauen. Diese Dimensionen sind erstens *Wissen und Verstehen*, zweitens *Einsatz, Anwendung, Erzeugung von Wissen*, drittens *Kommunikation und Kooperation* sowie viertens *Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität* (KMK 2017b, S. 4). Für jede Dimension lassen sich beobachtbare Szenarien beschreiben, die die Lehr- und Lernziele abbilden. Mit entsprechenden Prüfungsleistungen, die ebenfalls von den Lehr- und Lernzielen ausgehend konzipiert werden, ergibt sich der als *Constructive Alignment* bekannte Dreiklang, der insbesondere für die Lehrveranstaltungs-konzeption, die exemplarisch in Kapitel 8.3 dargelegt wird, handlungsleitend ist (Biggs und Tang 2011):

Abbildung 85: Komponenten einer kompetenzorientierten Transferdidaktik



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an KMK (2017b); Biggs und Tang (2011)

In Abbildung 85 ist dargestellt, wie die drei Elemente *Lehr- und Lernziele*, *Lehr- und Lernmethoden* sowie *Prüfungsformen* bei der Konzeption eines Lehrformats als *Constructive Alignment* zusammenwirken. Das Fundament bilden die Lehr- und Lernziele. Sie müssen zuerst herausgearbeitet werden. Im Anschluss werden geeignete Lehr- und Lernmethoden gewählt und mit den Prüfungsformen auf diese Ziele ausgerichtet.

Constructive alignment is based on the twin principles of constructivism in learning, and alignment both of teaching and of assessment tasks to the intended learning outcomes. The intended outcomes specify the activity that students should engage in if

they are to achieve the intended outcome, the teacher's tasks then being to set up a learning environment that encourages the student to perform those learning activities, and to assess the students' performances against those intended learning outcomes (Biggs und Tang 2011, S. 108).

Es geht bei diesem Ansatz vorrangig darum, dass alle drei Elemente ineinandergreifen. Damit handelt es sich um ein zentrales Prinzip für eine (transfer-)kompetenzorientierte Didaktik (Schaper und Szczyrba 2021, S. 99). Für Prüfungsleistungen bedeutet es, dass die Formate die intendierten Lernerfolge prüfen und nicht etwa ein damit nur in vagem Zusammenhang stehendes Wissen. Ebenso verhält es sich mit den Lehr- und Lernmethoden, die zum Erreichen der Lehr- und Lernziele beitragen und auf die Prüfung vorbereiten sollen. Sie alle »verschmelzen« (Weinert 2002, S. 25) zu einem ganzheitlichen Konzept.

Eingebettet ist dieses Konzept in den Hochschulqualifikationsrahmen. Als »Kompetenzmodell« (KMK 2017b, S. 4) werden vier Dimensionen unterschieden, in denen Kompetenzen beschreibbar sind. *Wissen und Verstehen* hebt auf Wissenserwerb und -vertiefung sowie auf Verständnis ab. Damit wird die fachliche Expertise abgebildet. *Einsatz, Anwendung, Erzeugung von Wissen* umfasst die methodengeleitete, wissensbasierte Praxis. Hier geht es um die eigenständige Nutzbarmachung erworbener Wissensressourcen sowie um Anwendung fachspezifischer Methoden in unvertrauten Situationen. *Kommunikation und Kooperation* zielt auf das soziale und personale Vermögen, sach- und fachbezogen Problemlösungen mit Personen aus unterschiedlichen Handlungsfeldern zu erörtern, diese zu beteiligen und den Prozess übergreifend und kritisch zu reflektieren. *Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität* schließlich zielen auf die Entwicklung einer in der Disziplin gründenden Identität, die sich an den Zielen und Standards des beruflichen wissenschaftlichen oder außerwissenschaftlichen Handlungsfelds orientiert. Entscheidungen sowie das eigene Handeln werden vor diesem Hintergrund kritisch reflektiert und an gesellschaftlichen Erwartungen verantwortungsethisch ausgerichtet. Für Transferkompetenz als akademisches Ausbildungsziel ist es folglich nicht hinreichend, fachwissenschaftliche Bezüge wie *Wissen, Gegenstände, Domänen* oder *Diskurse* curricular zu verankern. Vielmehr gilt es, Lehrformate zu konzipieren, in denen Studierende in methodisch fundierten Anwendungen Transferkompetenz entwickeln und kompetenzorientiert geprüft und bewertet werden (Ehlers 2020, S. 244).

8.2.1 Lernumgebung und Rolle der Lehrperson

Kompetenzorientierte Lehr- und Lernmethoden tragen dem Umstand Rechnung, dass Kompetenzen selbst nicht vermittelbar sind (Weinert 2001, S. 63). Sie zielen nicht auf eine lehrende Vermittlung, sondern auf die Ausbildung des Vermögens lösungsorientierter Anwendung, die an die in Kapitel 3.2.1 eingeführten Dimensionen Kognition, Affektion sowie Psychomotorik anschließen und diese hinsichtlich der vier Dimensionen des Hochschulqualifikationsrahmens entwickeln (Erpenbeck et al. 2017, S. XIII). Verzahrend führen sie den Lernprozess mit den gewählten Prüfungsformen zusammen. Prüfungen müssen abbilden, dass der Erwerb von Kompetenzen nur durch praktische An-

wendung nachgewiesen werden kann. Sie ermöglichen es den Lernenden, in konkreten Situationen zu demonstrieren, dass sie die erforderlichen Kompetenzen entwickelt haben.

Die konzeptionelle Ausrichtung auf die Lehr- und Lernziele wirkt sich auch auf die Rolle der Lehrperson aus. Sie steht in der besonderen Verantwortung, geeignete Methoden auszuwählen und einzusetzen. Der *Shift from Teaching to Learning* kann aus dieser Perspektive als Paradigmenwechsel von Instrukionalismus zu Interaktion und Kooperation verstanden werden (Wildt und Wildt 2011, S. 7). Dazu bedarf es nicht nur des formalen Einsatzes kompetenzorientierter Lehr- und Lernmethoden, sondern auch motivationaler Fundierung als Voraussetzung für Authentizität in der Lehre. Eine Lehrperson sollte aus Überzeugung handeln und bereit sein, von der komfortablen Rolle einer wissensvermittelnden Autorität zu einer Lernermöglicher:in zu wechseln. Darin gleichen sich die Lehre für Transfer und transdisziplinäre Lehransätze (Schluer et al. 2023, S. 158). Da diese Unsicherheit aus einem (begrenzten) Kontrollverlust erwächst, erfordert dieses Vorgehen Mut. Diese Rolle in der Lernumgebung zum Gegenstand und damit transparent zu machen, kann zum Abbau von Hierarchien und persönlicher Distanz beitragen und die Grundlage für ein vertrauensvolles Lernumfeld bilden. Unter Rekurs auf die Ausführungen zur Didaktik lässt sich dieser Rollenwechsel mit Arnold (2007, S. 33–53) als Übergang von der Vermittlungs- zur Ermöglichungsdidaktik beschreiben. Damit wird das Ziel verfolgt, einen Ermöglichungsraum zu schaffen. Dieser soll eine angeleitete Auseinandersetzung mit einem thematisch strukturierten, aber seiner Natur nach entgrenzten und komplexen Themenfeld ermöglichen. Dabei kommen Methoden und gute wissenschaftliche Praxis zum Einsatz. Der Fokus liegt auf Wissens- und Kompetenzerwerb sowie persönlicher Entwicklung auf der Grundlage eigener Erfahrungen.

Der geschilderte Rollenwechsel und die von der Lehre auf das Lernen verschobene Perspektive verdichten sich im Prinzip des akademischen Mentorats (WR 2022a, S. 10–12, 33–35). Dabei handelt es sich um eine an den Umfang der Lehrveranstaltung angepasste, beratende Begleitung der Studierenden. Zwar ist das Konzept grundsätzlich auf die Betreuung während der gesamten Studiendauer ausgerichtet, es lässt sich jedoch ebenso in – disziplinäre Studienverläufe flankierenden – Lehrangeboten umsetzen. Es werden nicht nur Lern- und Bildungsprozesse initiiert, angeleitet und gemeinsam mit den Studierenden reflektiert, sondern komplementär zum Wissenserwerb werden auch Entscheidungen und mögliche Wirkungen (*Impact*) diskursiv erarbeitet, produktiv irritiert und herausgefordert. Damit kann studentisches Lernen gemäß den individuellen Voraussetzungen und Interessen begleitet werden, indem Lehrende in einer Mentor:innenrolle eine Feedbackkultur etablieren und zur Reflexion von Lernfortschritten und Kompetenzerwerb beitragen sowie Studierende darin unterstützen, eine inter- und transdisziplinäre Perspektive auf ihr Studienfach ein- und die damit einhergehende gesellschaftliche Verantwortung wahrzunehmen. Zwar sind Maßnahmen methodisch nur teilweise in Lehrveranstaltungen eingebunden und erfolgen überwiegend in flankierenden Betreuungsangeboten sowie durch individuelles Feedback. In allen Fällen setzt ein gelingendes und damit wirkungsvolles Mentorat jedoch ein Vertrauensverhältnis zwischen Studierenden und Lehrperson voraus. Die Rolle der Lehrperson und das Verhältnis zwischen den Beteiligten bilden den Rahmen für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden.

Im Wort *Lernsetting* steckt bereits der Verweis auf den Kontext, in dem Lehr- und Lernmethoden zu betrachten sind. Um das Mentorat auf einer übergeordneten Ebene zu verankern und den konkreten Einsatz didaktischer Methoden zur Wirkung zu bringen, gilt es, den Lernraum in der Lehrveranstaltung (und darüber hinaus) als Schutzraum zu konzipieren (Johannsen 2021a, S. 938–939). Ein Schutzraum ist im Anschluss an feministische und antidiskriminierende Pädagogik und Praxis ein Raum, der als Freiraum zum Experimentieren und Kennenlernen der eigenen Stärken einlädt und gleichberechtigte Lernchancen schafft, indem ein offenes Lernklima Möglichkeiten bietet, Fragen zu stellen, Fehler zu machen oder unkonzentriert zu sein (Schmitz 2014, S. 101). Es soll möglich sein, provisorische Thesen und unfertige Gedanken zur Diskussion zu stellen, um sie in der Auseinandersetzung mit anderen zu schärfen. Ein solcher Schutzraum kann nur in gemeinsamer Verantwortung aller Beteiligten hergestellt werden (Butler 2020, S. 8). Gelingt es, Studierende für die Kokreation der Lernumgebung zu gewinnen, dann ist ein wichtiger Schritt getan, das Potential der Lehr- und Lernmethoden auszuschöpfen.

Komplementiert wird dieser Ansatz durch eine moderierende Rolle der Lehrperson, die im Gegensatz zu einer klassisch-hierarchischen Leitungsrolle steht. Es handelt sich dabei nicht nur um eine soziale Funktion, sondern auch um eine didaktische Methode, die sich aus den bisherigen Ausführungen geradezu zwangsläufig ableitet. Aus der Interaktion in der seminaristischen Lernumgebung kann sich nach wenigen Sitzungen eine Seminargemeinschaft als Lerngemeinschaft herausbilden, die gemeinsam die Verantwortung für den Erfolg der Lehrveranstaltung übernimmt. Ermöglicht wird dies durch die Öffnung, die es Lernenden ermöglicht, das Lernumfeld in einem hierarchiearmen Gefüge mitzugestalten. Dies kann sich ausdrücken in der gegenseitigen Ansprache der Teilnehmenden mit Namen und der Entwicklung eigener Diskussionsstränge unter den Studierenden ohne Rekurs auf die Lehrperson. Dies entspricht Unterrichtsgesprächen und Diskussionen statt eines Frageunterrichts.

Abbildung 86: Idealtypen der Unterrichtsinteraktion



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Memmert (1983, S. 60)

Für die Unterrichtsinteraktion ist ein entscheidender Faktor, wie sich die Beteiligten begegnen. Beim *Frageunterricht* gibt es eine klare Hierarchie, die auf der Autorität der Lehrperson beruht. Das Machtgefälle leitet sich einerseits aus der Verteilung der relevanten Wissensressourcen und andererseits aus der Rolle in der Interaktion ab. Im

Unterrichtsgespräch kommt der Lehrperson immer noch eine zentrale Rolle aufgrund der gestaltenden Rolle und eines wissensbasierten Machtgefälles zu. Insgesamt findet jedoch eine Annäherung zwischen allen Beteiligten statt. Erst in der *Diskussion* begegnen sich die Beteiligten auf Augenhöhe. Der Abbau der Hierarchien erfolgt dabei nicht alleine durch die Interaktionsform, sondern durch die darin zum Ausdruck gebrachte veränderte Einschätzung der Machtressourcen, aus denen sich das hierarchische Gefüge ableitet. Autorität ist darin nicht abgeschafft, sondern wird neu begründet. Neben das zuvor allein ausschlaggebende fachspezifische Wissen treten hier neue Wissensformen, die gleichberechtigt in das soziale Gefüge eingehen. Um eine geschützte Lernumgebung hervorzubringen, sind neue Formen des Wissens ebenfalls notwendig. Deklaratives und prozedurales Wissen sowie konzeptionelle und methodische Ansätze, die klassisch bei der Lehrperson verortet werden, sind um Expert:innenwissen der Lernenden zu ergänzen. Damit kommt allen Beteiligten die geteilte Verantwortung für den Erfolg der Lehrveranstaltung zu. In der Anwendung kann sich diese Rolle etwa an Konflikten in Bezug auf unterstützende oder hemmende Lernfaktoren zeigen. Hier besteht ein bewährtes Vorgehen darin, eigene Vorstellungen und Vorschläge zu erläutern und unterschiedliche Interessen zu vermitteln. Oftmals kann die Gestaltung der Lernumgebung davon profitieren, dass unterschiedliche Perspektiven der Lerngemeinschaft eingebracht und berücksichtigt werden. Solche Aushandlungsprozesse finden ihre natürlichen Grenzen in den Anforderungen der Stoffvermittlung. Die Einhaltung dieser Grenzen zu gewährleisten, obliegt der Lehrperson. Sie zu erkennen, ist gleichwohl ein Lernprozess und kann produktiv mit der Lerngemeinschaft reflektiert werden. Dies gilt es bei der Auswahl geeigneter Lehr- und Lernmethoden zu reflektieren.

8.2.2 Kompetenzorientierte Lehr- und Lernmethoden

Lehr- und Lernmethoden sind ein Mittel, um ein Lernziel systematisch und regelgeleitet zu erreichen. Dies ergibt sich bereits etymologisch aus dem Begriff der Methode, die dem griechischen Wortursprung folgend, den Weg zu etwas hin beschreibt (Schilling 2020, S. 133). Damit verweisen sie auf den Prozesscharakter, der im Sinn des *Constructive Alignment* geeignet sein soll, das ausgegebene Ziel zu erreichen und mit Prüfungsformen zu harmonisieren. Maßgebliche Kriterien sind unter anderem die fortwährende Reflexion von Lernsituation und -umgebung sowie ihrer Kontextgebundenheit, die sich aus unterschiedlichen Erwartungen, Lernpraktiken, Effekten eingesetzter Medien, Technologien und Materialien sowie aus einer mehr oder weniger heterogenen Gruppenzusammensetzung ergeben kann (Rummler 2012, S. 18; Tippelt 2007, S. 138). Um insbesondere das identifizierte Praxisdefizit zu adressieren, gilt es, Lernen durch konkrete Tätigkeiten und Handlungen in der Erfahrung zu fundieren (Bergen und Santo 2018, S. 359; Kolb 2015, S. 37; Rummler 2012, S. 22). Dabei werden Lernende in konkreten Lernsituationen mit variablen und transponierbaren Herausforderungen konfrontiert, die sie zielorientiert lösen. Die Praxisdimension umfasst explizit kooperative und kollaborative Interaktionen. Dadurch werden Lernende vor die Aufgabe gestellt, ihr Handeln im Austausch mit anderen Lernenden zu kommunizieren. Dies erfordert eine begriffliche Reflexion des eigenen Handelns und trägt unmittelbar zur Entwicklung von Transferkompetenz bei. Die Rolle der Lehrperson ist begleitend. Sie katalysiert die Reflexion und trägt zur

Ausbildung von Lernkompetenz in der eigenverantwortlichen Auseinandersetzung der Lernenden mit den Inhalten bei (Pfäffli 2015, S. 207). In ihren Verantwortungsbereich fällt die iterative Evaluation, um sicherzustellen, dass Lernumgebung und Lernprozess auf die Lernziele ausgerichtet bleiben (Johannsen und Meyer 2023, S. 2226–2227).

Um die Kompetenzorientierung in der Lehre sicherzustellen, ist eine Lernumgebung zu schaffen, in der Lernende in die aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten treten. Dazu eignen sich unterschiedliche Methoden. Im Folgenden wird eine exemplarische Auswahl dieser Methoden aufgeführt. Dabei handelt es sich sowohl um Methoden, die eine aktivierende Intervention darstellen, als auch um Methoden, die eine ganze Sitzung konzeptionell informieren, sowie um eine formativ-begleitende Methode, die Reflexion und Feedback kombiniert. Stellvertretend für geeignete Lehr- und Lernmethoden wird abschließend das *Challenge Based Learning* (CBL) betrachtet. Anhand dieser Vertiefung wird ersichtlich, inwiefern unterschiedliche zum Einsatz kommende Methoden ineinandergreifen und die Kompetenzentwicklung Lernender insbesondere hinsichtlich ihrer Praxisorientierung begünstigen können. Dabei sind die Wahl und der Einsatz der Methoden stets reflexiv an die Lehr- und Lernziele sowie den konzeptionellen Ansatz rückzubinden. Deshalb ist der Einsatz der Methoden stets im Kontext zu betrachten. Die Reihenfolge der hier aufgeführten Lehr- und Lernmethoden ist daran ausgerichtet. So werden zunächst Methoden aufgeführt, die geeignet sind, Lernende während der ersten Termine einer Veranstaltung zu aktivieren und als Mitgestaltende der gewünschten Lernumgebung zu gewinnen. Im Anschluss werden Methoden vorgeschlagen, die voraussetzungsreicher sind, weil sie an ein geteiltes Verständnis im Lehr- und Lernsetting anknüpfen. Diese Konzeption entspricht zudem inter- und transdisziplinärer Praxis, die ebenfalls Verständigungsphasen voraussetzt, in denen Vertrauen aufgebaut und ein gemeinsames Problem- oder Projektverständnis entwickelt wird, aus dem sich dann komplementäre Rollen herausbilden (Vilsmaier et al. 2023, S. 382–385; Defila und Di Giulio 2018a, S. 52–53; Vilsmaier und Lang 2014, S. 101–103; Mittelstraß 2005, S. 22–23; Kolmos et al. 2020, S. 61–63).

8.2.2.1 Umgangsregeln: Die erste Sitzung – sehen und gesehen werden

Zu Beginn einer Lehrveranstaltung kommt der Gestaltung der ersten Sitzung eine entscheidende Rolle zu (Felder und Brent 2016, S. 52). Hier wird der Grundstein für den Umgang in der Lerngemeinschaft miteinander und das soziale Gefüge in der Lehrveranstaltung gelegt. Es ist darum von herausragender Bedeutung, die Modalitäten für den weiteren Umgang miteinander an dieser Stelle zu vereinbaren (Eggers 2016, S. 60). Thematisieren lässt sich dies während der Vorstellung der Lehrveranstaltungsinhalte. Die Ausgangssituation stellt sich regelmäßig so dar, dass eine Vielzahl Studierender, die sich untereinander nicht oder nur teilweise kennen, Informationen erwartet, die es ihnen erlauben, eine informierte Entscheidung zu treffen, ob sie die in Frage stehende Lehrveranstaltung besuchen wollen. Im Rahmen der Vorstellung der Inhalte und des Aufbaus gibt es die Möglichkeit, die Zusammenarbeit im Seminar zu thematisieren und Umgangsregeln zu vereinbaren. Die Interaktion in der Lerngruppe sowie zwischen Lehrperson und Studierenden ist ein maßgebliches Kriterium für das Lernerlebnis und damit den Lernerfolg (Felder und Brent 2016, S. 54). Es bietet sich darum an, hier das Konzept des

Seminars als Schutzraum zur Sprache zu bringen, wie es eben im Kontext der Lernumgebung eingeführt wurde.

8.2.2.2 Murmelgruppen: Vertrauen auf- und Vorbehalte abbauen

Um den Aushandlungsprozess, wie der Umgang miteinander in der Lehrveranstaltung aussehen soll, zu begünstigen, lassen sich ebenfalls zu Beginn Hürden senken, die der Mitwirkung entgegenstehen können. Viele Menschen fühlen sich gehemmt, wenn es um das Reden vor einer weitgehend unbekannten Gruppe geht. Indem wichtige Aspekte der Gruppenvereinbarung über den Umgang miteinander zunächst in Kleingruppen vorbesprochen werden und erst die Ergebnisse im Plenum zusammengetragen werden, lassen sich verschiedene Vorteile wie ein initiales Kennenlernen und das Einbeziehen auch zurückhaltender Studierender in den Diskurs zusammenführen (Waldherr et al. 2021a). Als Teil vertrauensbildender Transparenzbestrebungen bietet es sich an, dieses Ziel zu kommunizieren und Vorteile einer vertrauensvollen Zusammenarbeit in der Lehrveranstaltung herauszustellen. Dadurch wird nicht nur der Arbeitsauftrag deutlicher, sondern auch die sinnstiftende Zielstellung. Ein weiterer Effekt ist der bi- oder trilaterale Austausch über eine wünschenswerte Lernumgebung der Studierenden untereinander. Darin vereinen sich soziale Interaktion und Reflexion. Die Ergebnisse lassen sich anschließend im Plenum zusammentragen, aushandeln und synthetisieren.

Im weiteren Verlauf einer Lehrveranstaltung kann auf dieses Format wiederholt zurückgegriffen werden. Es werden nicht nur Studierende aktiviert, indem sie sich mit einer Fragestellung auseinandersetzen und ihre Gedanken für den Austausch in (interdisziplinären) Kleingruppen ordnen und in Worte fassen müssen, sondern es wird auch die soziale Interaktion innerhalb der Lerngruppe gefördert. Zusätzlich gestärkt wird dieser Ansatz, wenn es nicht bei einer rein diskursiven Erörterung bleibt, sondern diese mit praktischen Methoden gekoppelt wird. In der Anwendung können Vorbehalte abgebaut und Vertrauen durch Kooperation, praktisches Verständnis sowie gegenseitige Akzeptanz gestiftet werden. Der Einsatz dieser Methode erleichtert es Studierenden, von Beginn an aktiv teilzunehmen. Durch die Kleingruppenarbeit werden auch zurückhaltende und passivere Studierende aktiviert, weil die Exponiertheit im Plenum und die Kontrolle durch eine Lehrperson entfallen (Hoffmann und Kiehne 2016, S. 55). Wird in der Aufgabenstellung auf die Vorbereitungsmaterialien rekuriert, wird die Vorbereitungsarbeit der Studierenden alimentiert, weil alle die Möglichkeit haben, ihre Ergebnisse einzubringen. Unterschiedliche Wissensstände können harmonisiert und offene Fragen niedrigschwellig beantwortet oder ins Plenum getragen werden.

8.2.2.3 Gruppenpuzzle: Handeln bei unvollständiger Informationslage

Kompetenzorientierung hebt auf Problemlösungen in variablen Situationen ab. Dazu gilt es die eigenen Wissensressourcen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu aktivieren und intentional einzusetzen, um erfolgreich und verantwortungsvoll zu handeln (Weinert 2002, S. 27–28). Im seminaristischen Kontext schafft das Gruppenpuzzle eine Situation, in der Studierende in Kleingruppen vor eine Aufgabe gestellt werden, die zunächst nur einen Ausschnitt des gesamten Szenarios darstellt. Damit wird einerseits berufliches Handeln simuliert, das für komplexe Aufgaben nicht verlässlich eindeutige Lösungswege kennt. Andererseits sind Studierende gefordert, kompetent zu handeln, d. h.

sie stehen vor der Aufgabe, im Austausch mit anderen Studierenden wesentliche Aspekte zu identifizieren und unwesentliche auszuschließen sowie ein gemeinsames Verständnis der Aufgabe zu entwickeln. Das Besondere der Methode kommt im zweiten Schritt zum Tragen. Hier bearbeiten Studierende eine weitere Aufgabe, die nicht auf die erste Aufgabe aufbaut, sondern sich zu dieser komplementär verhält. Darum ist es wichtig, dass alle Gruppenmitglieder in der Lage sind, die Ergebnisse des ersten Aufgabenteils zu erklären, wenn sie mit der folgenden, zweiten Aufgabe beginnen. Das methodische Ziel besteht darin, dass Studierende Lehrgespräche miteinander führen (Waldherr et al. 2021b, S. 40). Klassischerweise werden Gruppenpuzzle in einer Seminareinheit eingesetzt. Hier wird vorgeschlagen, in diesem Fall von einem horizontalen oder simultanen Gruppenpuzzle zu sprechen. Eine Weiterentwicklung erfährt die Methode als vertikales oder konsekutives Gruppenpuzzle.

Ein konsekutives Gruppenpuzzle baut didaktisch auf die klassische Methode auf, implementiert jedoch Elemente des Projektmanagements. Hierbei werden Aufgabepakete nacheinander während eines Semesters bearbeitet und fließen gleichermaßen in ein finales Lernprodukt ein. Dabei bearbeiten Studierende in Gruppen eine größere Aufgabenstellung in Form eines Projekts über ein Semester hinweg. Einzelne Aufgabepakete werden analog zu Meilensteinen zu aufeinander folgenden Zeitpunkten fällig. Die jeweiligen Arbeitspakete lassen sich evaluieren und Studierende erhalten Feedback von der Lehrperson und von ihren Peers. Lernen und Lehren greifen dabei ineinander (Hoffmann und Kiehne 2016, S. 66). Auf diese Weise gibt es eine Lernkontrolle und gleichzeitig einen Fortschritt in der Lösungsentwicklung. Fehler sind dabei ausdrücklich zugelassen, so dass in Iterationsschleifen konzeptionelle Sackgassen erkannt und Verbesserungen abgeleitet sowie umgesetzt werden können. Zusätzlich nimmt ein Lösungsansatz in einem zuvor unüberschaubaren Optionsraum Gestalt an. Diese Konkretion ist eine wichtige Erfahrung im Lernprozess. Besonders fruchtbar ist dieser Ansatz in der Kombination mit anderen Methoden. Er wird darum im Zusammenspiel mit dem Lernjournal sowie mit kompetenzorientierten Prüfungsformen erneut aufgegriffen.

8.2.2.4 Moderation: Die Rolle der Lehrperson

In Übereinstimmung mit den Ausführungen in Kapitel 8.2.1 ist die eigene Rolle der Lehrperson ein wichtiger Faktor bei der Gestaltung der Lernumgebung. Für die Ausbildung und Aktivierung von Kompetenzen sind flache Hierarchien förderlich, weil sie zu eigenverantwortlichem Handeln anregen (Fichtner 2008, S. 164). Deswegen sollte zwar der Wissensvorsprung der Lehrperson genutzt werden, aber auf eine solche Weise, dass damit die gemeinsame Erarbeitung der Lehr- und Lernziele in der Lerngruppe angeleitet, jedoch nicht dominiert wird. Unterstützt wird dieser Ansatz durch die wiederholte Reflexion der Rollen in der Lerngruppe. Studierende werden so zu Mitgestaltenden der Lernumgebung. Dies zeigt sich insbesondere in Anlehnung an Memmerts (1983, S. 60) Ansatz der Begegnung auf Augenhöhe, wie er in Abbildung 86 dargestellt ist. Diesem Ansatz liegt eine methodisch-didaktische Entscheidung zugrunde. Ähnlich verhält es sich mit dem bereits besprochenen Konzept des Schutzraums, der ebenfalls kollektiv herzustellen ist. Auch dabei kommt der moderierenden Rolle der Lehrkraft eine entscheidende Bedeutung zu. Um Redundanzen vorzubeugen, soll an dieser Stelle der Hinweis genügen, dass die Rolle auch unter methodischen Gesichtspunkten zu reflektieren ist und

darum als Lehr- und Lernmethode betrachtet werden kann. Durch die Kombination mit weiteren Methoden können Synergien erreicht werden. Eine exemplarische Auswahl geeigneter Methoden wird im Folgenden vorgestellt.

8.2.2.5 Aktivierende Lehr- und Lernformate

Unter dem allgemeinen Begriff der Aktivierung werden Methoden und Aktivitäten zusammengefasst, die auf den Einbezug von Lernenden abheben und damit ein Gegenmodell zum traditionellen Frontalunterricht entwerfen. Wie Seifried und Wuttke (2016, S. 4) am Beispiel von Schulen zeigen, trägt die aktive Teilnahme nicht nur wesentlich zum Lernerfolg bei, weil Studierende dadurch die Erfahrung ihrer Selbstwirksamkeit machen können und motiviert werden und bleiben, sondern sie ist auch wesentlich für die Seminarkonzeption, die anwendungsorientierte und praxisnahe Workshops nutzt. Zudem weist die kognitive Aktivierung von Lernenden eine Nähe zu Konzepten wie Fehlerkultur und psychologische Sicherheit sowie Lernbegleitung auf. Diese Methode ist für den systematischen Wissensaufbau und die unteren Ebenen der Bloom'schen Lernzieltaxonomie von besonderer Relevanz und damit zugleich die Voraussetzung für höhere Stufen wie die Anwendung des Wissens (Klieme 2006, S. 770; Bloom et al. 1956, S. 62, 89–90). Ein sehr niedrigschwelliges Vorgehen besteht im bereits dargelegten Einsatz von Murrel- und Kleingruppen, die eine Möglichkeit für alle Anwesenden darstellen, ihre Gedanken zum jeweiligen Sachverhalt zu strukturieren und in Worte zu fassen (Hoffmann und Kiehne 2019, S. 55). Ein komplementärer Ansatz ist die regelmäßige Arbeit in festen Kleingruppen. Wie dies praktisch umgesetzt werden kann, wird in Kapitel 8.3 an einem Fallbeispiel aufgezeigt. Neben einzelnen Aufgaben, die in ad hoc zusammengestellten Kleingruppen bearbeitet werden, werden feste Gruppen gebildet, in denen Studierende das ganze Semester hindurch konstant an einem Projekt arbeiten. Damit findet nicht nur eine Aktivierung statt, sondern Studierende können so ihre Sozialkompetenzen vertiefen und zugleich Vertrauen zueinander aufbauen. Dieser Ansatz lässt sich mit weiteren Methoden, Formaten und Werkzeugen, die für Gruppen gut geeignet sind und die Aktivierung unterstützen, kombinieren. So können Gruppenaktivitäten beispielsweise über digitale Kollaborationsplattformen wie ein Miro-Board erfolgen. Solche Werkzeuge können von Studierenden interaktiv und synchron bearbeitet werden, so dass alle Gruppenmitglieder gefordert sind, einen aktiven Beitrag zu leisten.

8.2.2.6 Raum für Feedback

Studierende lassen sich ferner aktiv in die Gestaltung und Umsetzung einer Lehrveranstaltung einbinden, indem die Lehrziele einer Veranstaltung mit den Lernzielen der Studierenden zusammengeführt werden. Zwar erfordert eine solche Aushandlung Zeit und ist damit eine Frage der verfügbaren Ressourcen. Dennoch kann es sich auszahlen, weil Studierende dadurch nicht in der Rolle passiver Konsument:innen verbleiben, sondern eine aktive und gestaltende Verantwortung in der Lehrveranstaltung übernehmen. Darunter wird zunächst keine inhaltliche Gestaltung verstanden, sondern die Verantwortung für den Erfolg der Lehrveranstaltung durch *Ownership*. Das bedeutet, Studierende tragen eine Mitverantwortung dafür, konstruktive Kritik zu äußern, falls Methoden nicht funktionieren, sowie rückzumelden, was ihr Lernen unterstützt und wo sie Hürden und Hemmnisse wahrnehmen. Dies setzt voraus, dass Studierende den notwendi-

gen Raum erhalten, diese Rolle wahrzunehmen. Besonders geeignet für dieses Feedback sind drei Fragen, die methodisch dem *Teaching Analysis Poll* (TAP) entliehen sind und helfen, didaktische und inhaltliche Anpassungen kurzfristig vorzunehmen (Franz-Özdemir et al. 2019). Diese Fragen sind:

1. Wodurch lernen Sie in dieser Veranstaltung am meisten?
2. Was erschwert Ihr Lernen?
3. Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie für die hinderlichen Punkte?

Die Methode ist nicht niedrigschwellig umsetzbar, weil sie darauf beruht, externe Moderator:innen einzubinden. Dies kann ein Hindernis sein, lässt sich jedoch in Verbindung mit einem Lernjournal umgehen.

8.2.2.7 Lernjournal

Ein Lernjournal zielt nicht auf eine unmittelbare Aktivierung der Studierenden, leitet sie aber zur Reflexion und damit zu einer aktiven Auseinandersetzung mit den Lerninhalten und eigenen Lernzielen an. Anleitungsfragen können Orientierung geben und den Lernprozess unterstützen. Optimale Lernergebnisse werden erzielt, wenn das Führen eines Lernjournals durch eine Kombination aus kognitiven oder inhaltsbezogenen Fragen einerseits sowie metakognitiven oder reflexiven Fragen andererseits angeleitet wird (Hübner 2009, S. 10, 55). Dabei wird eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Lerninhalten angeregt und somit das Lernen unterstützt. Zugleich wird der Lernprozess selbst reflektiert (Park 2003, S. 184; Voss 1988, S. 672). Als Effekt lässt sich ein gesteigertes Interesse der Studierenden an den Lerninhalten und eine erhöhte Verbindlichkeit für den eigenen Lernprozess beobachten (Park 2003, S. 196). So lässt sich das Lernjournal als aktivierendes, didaktisches Format einsetzen, das die Reflexion unterstützt (Biggs und Tang 2011, S. 103). Dieses Ziel gilt es transparent zu kommunizieren, insbesondere für den Fall, dass es als Prüfungselement genutzt wird. Als Kriterien eignen sich vier differenzierte Reflexionsstufen, die in Abbildung 87 dargestellt sind.

Zusätzlich zur didaktischen Funktion kann ein Lernjournal als formatives Feedbackinstrument eingesetzt werden. Dazu verfassen Studierende individuell zu jeder Sitzung einen Eintrag in ihrem Lernjournal und halten fest, was sie aus der jeweiligen Sitzung mitnehmen. Als Feedbackkanal kann diese Funktion ebenfalls durch optionale Reflexionsfragen unterstützt werden, die sich auf die Vorbereitung, Inhalte oder Methoden der Sitzungen beziehen. Die Lernjournale bieten darüber hinaus die Möglichkeit, die Seminalgestaltung selbst zum Gegenstand der Reflexion zu machen. Auf diese Weise werden Studierende angehalten, die Lernumgebung mitzugestalten – auf der empirischen Basis ihrer Reflexion über den eigenen Lernprozess. Für eine effektive Nutzung müssen Studierende erleben, dass ihre Beiträge eine Wirkung auf die Gestaltung der Lernumgebung und die Veranstaltungskonzeption haben (Johannsen und Meyer 2023, S. 2229). Dies kann erreicht werden, indem von Methoden, die wenig effektiv sind, Abstand genommen wird und stattdessen bewährte oder neu vorgeschlagene Methoden eingesetzt werden.

Abbildung 87: Reflexionsstufen zur kriteriengeleiteten Differenzierung von Lernjourneleinträgen



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Hatton und Smith (1995, S. 45)

8.2.2.8 Workshops

Einzelne Sitzungen lassen sich als Workshops gestalten. Sie zeichnen sich durch eine besondere Anwendungs- und Praxisorientierung aus und zielen auf die aktive Erarbeitung vorgegebener Inhalte. Grundsätzlich lassen sich darunter alle Lernsettings fassen, in denen eine Gruppe Lernender neues Wissen erwirbt oder vorhandenes Wissen vertieft, indem sie praktisch ein gegebenes Problem auf eine kreative oder innovative Art und Weise innerhalb eines begrenzten Themen- oder Handlungsfelds bearbeitet oder löst (Ørngreen und Levinsen 2017, S. 71). Studierende lernen in Workshops praxisnahe Strategien kennen, um wissensbasierte Lösungsansätze zu entwickeln, wie sie zunehmend in der Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor nachgefragt werden (Konstantinidis et al. 2021, S. 2). Für den Einsatz als Lehr- und Lernmethode eignen sich Workshops dann, wenn sie eine klare Zielstellung mit einem transparenten Vorgehen so verbinden, dass die Bedeutung für die studentischen Arbeiten herausgestellt wird. Die Moderationsfunktion der Lehrperson kommt hier zum Tragen. Es gilt, den Austausch zwischen den Studierenden ergebnisorientiert anzuleiten. Eine besondere Relevanz können Workshops durch die Einbindung externer Expert:innen aus der Praxis gewinnen. Durch ihre professionelle Perspektive binden sie die Tätigkeiten im Workshop an die Praxis und heben da-

durch die praktische Relevanz für die Studierenden hervor. Dafür ist es weder erforderlich, dass die Praktiker:innen Teil des gemeinschaftlichen Schutzraums sind, noch, dass sie mit dem didaktischen Ansatz vertraut gemacht werden. Allerdings ist in ganz besonderer Weise der moderierende Ausgleich für den gelingenden Einsatz der Methode von Bedeutung. Über den unmittelbaren Lernkontext hinaus sind Workshops besonders geeignet, um Studierenden Methoden an die Hand zu geben, die in ihrer beruflichen Praxis relevant sind. Die Anwendungsorientierung und die interaktiven, methodengestützten Arbeitsergebnisse komplementieren und fundieren so die inhaltliche und theoretische Vorbereitung. Zugleich wird durch die Verzahnung theoretischer und praktischer Elemente die Lernerfahrung als ganzheitlicher Ansatz gestützt (Johannsen 2023b, S. 173). Um diese Verzahnung von Theorie und Praxis zu gewährleisten, sollten in einer nachgelagerten schriftlichen Reflexion die Ergebnisse gesichert werden und im weiteren Verlauf als Ausgang für weiterführende Arbeiten aufgegriffen und weiterentwickelt werden.

8.2.2.9 Kompetenzorientierung am Beispiel *Problem Based Learning* und *Challenge Based Learning*

Mit dem *Shift from Teaching to Learning* (Barr und Tagg 1995) setzte sich eine veränderte Perspektive auf die akademische Ausbildung durch. Nunmehr rückte die Frage nach den Ausbildungszielen in den Mittelpunkt und Lehrende standen vor der Aufgabe, ihr didaktisches und methodisches Handeln darauf auszurichten (Ehlers 2020, S. 237). Um Studierende auf neuartige und komplexe Aufgaben vorzubereiten, wie sie sich in der in Kapitel 2.1 dargestellten neuen Missionsorientierung ausdrücken, galt es studierendenzentrierte Lehr- und Lernmethoden einzusetzen. Studierende sollten nicht nur fachlich ausgebildet werden, sondern sie sollten das nötige Rüstzeug erwerben, das sie befähigt, komplexe Anforderungen durch die Aktivierung psychosozialer Ressourcen zu bewältigen, einschließlich der in Kapitel 3.2 eingeführten Dimensionen Kognition, Affektion und Psychomotorik (Wiek et al. 2011, S. 204; OECD 2005a, S. 6). Als zusätzliches Kriterium führen Kompetenzverständnisse, die auch dieser Arbeit zugrunde liegen, die Fähigkeit an, »die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können« (Weinert 2002, S. 28). Dieses zusätzliche Kriterium lässt sich als Kompetenzorientierung an der Gegenüberstellung von *Problem Based Learning* (PBL) und *Challenge Based Learning* (CBL) aufzeigen. Hervorzuheben ist, dass die Literatur keine klare Abgrenzung zwischen PBL und CBL erlaubt. Beide Begriffe bleiben unscharf und sind klärungsbedürftig (Chen et al. 2021, S. 91; Jensen et al. 2019, S. 12; Roach et al. 2018, S. 497). Im Folgenden werden Idealtypen des Verständnisses, das diese Arbeit informiert, unterschieden. Nicht eingegangen wird auf Abstufungen und Mischformen, wie sie in der Praxis gelebt und teilweise in der Literatur reflektiert werden.

PBL ist ein Ansatz, der sich für medizinische Fallstudien bis in die späten 1960er Jahre³ zurückverfolgen lässt, während sich in den frühen 1970er Jahren ein unabhängiger, projektbasierter Ansatz in der Ingenieur:innenausbildung entwickelte (Kolmos et al. 2009, S. 9–10). Beide Ansätze, Fallstudien in der Medizin und Projektarbeiten im Ingenieurwesen, haben eigenständige Traditionslinien begründet und stehen bis heute ne-

3 Abweichend geben Savery und Duffy (1995, S. 34) an, dass PBL bereits ab Mitte der 1950er Jahre in der medizinischen Ausbildung eingeführt wurde.

beneinander (Chen et al. 2021, S. 91). Charakterisieren lässt sich PBL einerseits durch einen fachspezifischen oder disziplinären Bezug sowie andererseits durch eine lebensweltliche Anbindung (Savery und Duffy 1995, S. 36). Dieses Verständnis zielt vor allem darauf ab, Fallstudien, die nur die für die Lösung notwendigen Informationen bereitstellen, von solchen Ansätzen zu unterscheiden, die, wie in der Praxis, mit multiplen Facetten eines Problems aufwarten und daher unterschiedliche Lösungswege erlauben. Wenngleich in der Literatur differenzierte PBL-Modelle entwickelt wurden, so teilen die verschiedenen Ansätze doch ein Problemverständnis (Roach et al. 2018, S. 497–499). PBL ist ein Mittel, um einen Lösungsweg zu suchen und einzüben. Der Fokus liegt hier auf dem Prozess. Deswegen werden Problemlagen und Aufgaben so konzipiert, dass die Lösungsfindung im Mittelpunkt steht. Lebensweltliche oder berufliche Anwendungsfälle werden für den Einsatz in der akademischen Ausbildung angepasst, indem die Komplexität reduziert und in Abhängigkeit von den Lernzielen konzipiert wird (Euler und Hahn 2007, S. 353). Chen et al. (2021, S. 102) deuten dies als ausbleibende Transdisziplinarität, weil die akademische Perspektive auf eine Problemstellung und die Anpassung an strukturelle Vorgaben der Hochschulbildung ausschlaggebend sind.

Bezogen auf Lehr- und Lernmethoden folgt, dass PBL anhand des Problembegriffs zu charakterisieren ist. Problemstellungen sind einerseits durch den institutionellen Rahmen, etwa ein Semester, sowie andererseits durch die disziplinäre Perspektive (in einem Studiengang) eingeschränkt, aber nicht notwendigerweise darauf beschränkt (Jensen et al. 2019, S. 17). Das Finden von Lösungen für ein Problem beschreibt grundsätzlich einen Prozess, bei dem eine Ausgangslage in einen Endzustand überführt wird. Beim PBL zeichnet sich der Problembegriff durch eine bekannte Ausgangslage und einen ebenfalls bekannten, zu erreichenden Zielzustand aus. Die Aufgabe besteht nur darin, einen Transformationsprozess so zu gestalten, dass der gewünschte Endzustand erreicht wird. Dies kann durch Rekombination oder eine veränderte Reihenfolge bekannter Operationen erfolgen. Euler und Hahn (2007, S. 355–356) beschreiben diesen Fall im Anschluss an Dörner (1987) als *Interpolationsproblem*.

Abbildung 88: Interpolationsproblem



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Euler und Hahn (2007, S. 356)

Dabei handelt es sich um ein Problem, dessen Anfangs- und Endzustand definiert sind. Auch die Mittel der Transformation sind bekannt (Walzik 2012, S. 34). Erforderlich ist ein analytisches Vorgehen, um eine Lösung zu finden. Interpolationsprobleme entsprechen auf der Bloom'schen Taxonomie der Analyse.

Erfolgt die Transformation unter Einsatz von Operationen, die zu Beginn des Prozesses am Ausgangspunkt unbekannt waren und erworben beziehungsweise neu strukturiert werden müssen, dann handelt es sich um die nächsthöhere Stufe. Auf dieser Stufe werden die Informationen synthetisiert. Euler und Hahn (2007, S. 355–356) beschreiben diesen Fall ebenfalls im Anschluss an Dörner (1987) als *Entdeckungs- oder Strukturierungsproblem*.

Abbildung 89: Entdeckungs- oder Strukturierungsproblem



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Euler und Hahn (2007, S. 357)

Es handelt sich in diesem Fall um ein Problem, bei dem sowohl der Ausgangszustand sowie der zu erreichende Endzustand bekannt sind. Im Unterschied zum Interpolationsproblem sind aber nicht alle Mittel bekannt, die nötig sind, um den Anfangs- in den Endzustand zu überführen und das Problem zu lösen (Walzik 2012, S. 34). Es gilt entweder neue Mittel oder Strategien zu erschließen oder bestehende Mittel zu restrukturieren oder zu rekombinieren. Hinsichtlich der Bloom'schen Taxonomie handelt es sich um eine höhere Stufe, weil diese Operationen zu bewerten sind.

Mit dem dritten Problemtypus erfolgt der Übergang zum *Challenge Based Learning*. Im Verständnis dieser Arbeit hebt sich CBL von PBL durch einen erweiterten Problembegriff ab, der zur Abgrenzung als *Challenge* oder Herausforderung gefasst wird. Entstanden ist dieser Ansatz in der Praxis und lässt sich auf ein Whitepaper der Firma Apple zurückführen (Leijon et al. 2022, S. 609; Johnson et al. 2009, S. 10).⁴ Die Adaption als Lehr- und Lernmethode schlägt also eine Brücke in die Anwendung und ist zugleich eine Weiterentwicklung etablierter Methoden wie PBL (Leijon et al. 2022, S. 613; Kohn Rådberg et al. 2020, S. 23). Die zunehmende Komplexität des Transformationsprozesses, den Lernen- de gestalten, leitet sich aus dem Anspruch ab, der mit dem Ansatz gestellt wird. *Challenge Based Learning*

takes places [sic!] through the identification, analysis and design of a solution to a sociotechnical problem. The learning experience is typically multidisciplinary, involves different stakeholder perspectives, and aims to find a collaboratively developed solu-

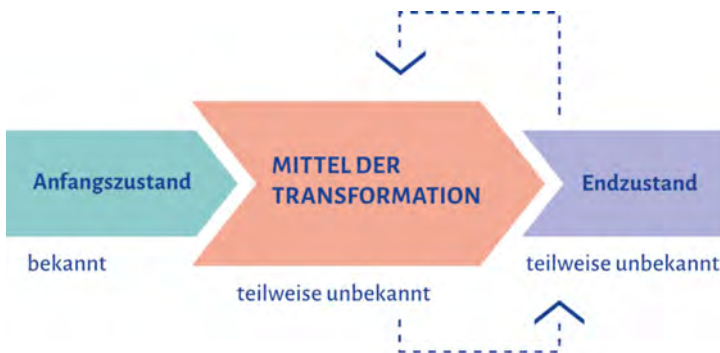
4 Abweichend führen Gallagher und Savage (2020, S. 1135) den Begriff auf einen Konferenzbeitrag von 2001 zurück. Ein signifikanter Zuwachs von CBL-Publikationen lässt sich ab 2018 beobachten (Gallagher und Savage 2020, S. 1141).

tion, which is environmentally, socially and economically sustainable (Kohn Rådberg et al. 2020, S. 22; Malmqvist et al. 2015, S. 4).

Wenngleich hier wichtige Aspekte wie die Soziotechnizität des Problems, die Multiperspektivität sowie die gesellschaftliche Verantwortung angesprochen werden, bleibt CBL doch theoretisch unterbestimmt. Das gilt gleichermaßen für den Forschungsstand zu CBL insgesamt (van den Beemt et al. 2023, S. 26; Gallagher und Savage 2020, S. 1135–1136). Als Reaktion schlagen sowohl van den Beemt et al. (2023, S. 27–29) als auch Gallagher und Savage (2020, S. 1144–1147) Kriterien für einen theoretischen Rahmen vor. Einig sind sie sich in den notwendigen Bedingungen, dass CBL erstens von offenen, realweltlichen Problemen ausgeht, die zweitens eine globale Bedeutung wie etwa Nachhaltigkeit haben und drittens einen kollaborativen, transdisziplinären Charakter aufweisen. Damit gehen sie zwar über die Definition von Kohn Rådberg et al. (2020) und Malmqvist et al. (2015) hinaus, bleiben aber aus einer methodisch-didaktischen Perspektive unscharf.

Um der theoretischen Unschärfe zu begegnen, wird vorgeschlagen, CBL anhand des Problembegriffs zu bestimmen. Damit wird das von van den Beemt et al. (2023, S. 26) diagnostizierte Forschungsdesiderat adressiert und CBL von verwandten Lehr- und Lernmethoden abgegrenzt. Im Unterschied zum Problemverständnis, das PBL informiert, kann ein dritter Problemtyp herangezogen werden, der sich durch gesteigerte Unsicherheit auszeichnet (Euler und Hahn 2007, S. 357). Dabei ist der Anfangszustand bekannt, die Mittel und Methoden der Transformation liegen hingegen nur eingeschränkt vor. Zusätzlich ist der zu erreichende Endzustand nur vage bekannt. Dies ist dann der Fall, wenn es keine klare Zielstellung gibt, wie es beispielhaft in der Herausforderung angelegt ist, den Impact von Forschung zu steigern. Weder sind in der Aufgabenstellung die Mittel enthalten, noch ist klar, welche Art und welches Maß an Impact die Zielerreichung markieren. Deswegen sind Endzustand und Mittel in einem iterativen Prozess abzustimmen und zu entwickeln. Unter Rekurs auf Dörner (1987) sprechen Euler und Hahn (2007, S. 357) von einem dialektischen Problem.

Abbildung 90: Dialektisches Problem

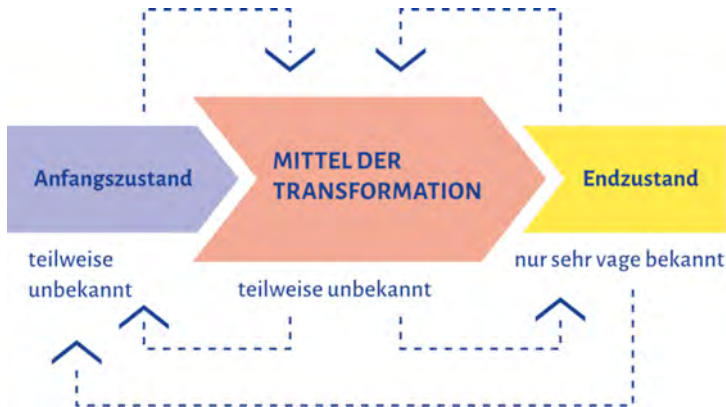


Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Euler und Hahn (2007, S. 357)

Die Struktur des dialektischen Problems mit einem unbestimmten Endzustand ist geeignet, um eine klare Abgrenzung des *Challenge Based Learning* vom *Problem Based Learning* vorzunehmen. Beim PBL gibt es immer einen vorgegebenen Endzustand. Die Zielstellung für Lernende besteht darin, diesen zu erreichen. CBL hingegen gibt kein zu erreichendes Ziel vor. Die Zielstellung für Lernende umfasst auch die begründete Identifikation und Eingrenzung des zu erreichenden Endzustands. Dies erfolgt in einem iterativen Prozess, in dem die zur Verfügung stehenden Mittel der Transformation mit einem wünschenswerten Endzustand immer wieder abgeglichen werden. Die besondere Herausforderung des Einsatzes von CBL als Lehr- und Lernmethode besteht darin, dass Lehrende den Endzustand ebenfalls nicht kennen (können). Ihre Rolle beschränkt sich notwendig darauf, den Prozess auf der Grundlage ihres Wissens- und Erfahrungsvorsprungs zu begleiten und – wo dies notwendig ist – zu steuern. Diese Offenheit ist maßgeblich für die lebensweltliche Anschlussfähigkeit der Methode.

Eine Ausweitung des Problemverständnisses lässt sich im Anschluss an Überlegungen zu Inter- und Transdisziplinarität konzipieren. Werden Herausforderungen auf eine Weise konzipiert, dass auch der Anfangszustand nur teilweise bekannt ist, dann muss der Prozess damit beginnen, das Problemfeld zu identifizieren und zu strukturieren (Brassler und Dettmers 2017, S. 5; Vilsmaier und Lang 2014, S. 101). Es wird vorgeschlagen in diesem Fall von einem erweiterten dialektischen Problem zu sprechen.

Abbildung 91: Erweitertes dialektisches Problem



Quelle: eigene Darstellung

Erweiterte dialektische Probleme unterliegen in der akademischen Ausbildung den gleichen Rahmenbedingungen wie andere Ansätze und müssen ebenfalls eingegrenzt werden. Im Unterschied zu anderen Ansätzen erlauben sie aber eine größere Wahlfreiheit der Lernenden hinsichtlich der zu bearbeitenden Herausforderungen. Diese Auswahl kann interessegeleitet sein, an Vorwissen anschließen und damit (intrinsisch) motivationssteigernd wirken, weil Lernziele selbst bestimmt werden (Wood 2003, S. 330). Indem Lernende ein neues Wissensfeld erschließen, bauen sie zugleich ihre Kompetenzen aus (Kolmos und Graaff 2013, S. 147). Im weiteren Verlauf der Identifikation und

Eingrenzung eines zu erreichenden Endzustands durchlaufen sie einen dreidimensionalen, transformativen Lernprozess. Die drei aufgerufenen Dimensionen betreffen erstens einen Gegenstandsbereich (in der Welt), zweitens die eigene Perspektive auf den Bezugsrahmen und drittens Strategien, Methoden und Prozesswissen zur Gestaltung von Transformationsprozessen (Taimur und Ross 2023, S. 392). Die Offenheit erfordert eine rekursive Prozesskonzeption und wiederholte Iterationen. Zwar führt die Vielzahl möglicher Lösungswege zur Überforderung der Lernenden, allerdings kann dieses anfängliche Scheitern konstruktiv gewendet werden, wenn die begleitende Lehrperson sicherstellt, dass die Problem- und Zielstellung innerhalb eines zu bewältigenden Rahmens in eine Lösung überführt werden.

CBL in diesem Verständnis informiert das prototypische Lehrformat *Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen*, das im folgenden Kapitel 8.3 beschrieben wird. Ausgehend von einer bestehenden Technologie erschließen sich Lernende ein passendes Problemfeld und entwickeln die Technologie konzeptionell zu einem Lösungsansatz weiter. Dazu müssen sie zuerst die Ausgangstechnologie verstehen. Daraufhin entscheiden sie sich in angeleiteten Kreativformaten für ein Problemfeld, das sie in der Folge wissenschaftlich fundiert erschließen. Dann erst können sie einen möglichen Endzustand und die zum Erreichen desselben notwendigen Mittel der Transformation identifizieren und anwenden. Dies ist ein rekursiver und iterativer Prozess. Den aus der Offenheit dieses Ansatzes resultierenden Fallstricken wird durch den Einsatz unterschiedlicher Feedbackformate und einer intensiven Betreuung begegnet. Auf einer individuellen Ebene stellt dieses Vorgehen Lernende nicht nur vor die Aufgabe, ein Problem zu lösen, sondern dieses zunächst aus unterschiedlichen Perspektiven als solches zu beschreiben und einen erreichbaren sowie wünschenswerten Endzustand zu definieren. Im Prozess reflektieren sie ihren eigenen Lernfortschritt, passen ihre individuellen Lernziele an und erwerben die für das Erreichen der Zielstellung notwendigen Kompetenzen. Auf einer institutionellen Ebene antwortet das erfahrungsbasierte Lernen in der Anwendungsorientierung auf die Forderungen des Arbeitsmarkts nach mehr Praxisnähe (Johannsen und Philipp 2021, S. 81–82; Kolb 2015, S. 6–7). Es steht jedoch nicht die Verwertung des Gelernten im Zentrum, sondern der Lernprozess selbst. So erlaubt dieser Ansatz Lernenden, Erfahrungen zu machen, die im Handlungsfeld des innovationsorientierten Wissens- und Technologietransfers von herausragender Bedeutung sind.

8.2.3 Kompetenzorientierte Prüfungsformen

Kompetenzorientierte Prüfungsformen beschreiben Formate und Methoden, die geeignet sind, das Erreichen von solchen Lernzielen einzuschätzen, die auf den höheren Stufen der Bloom'schen Lernzieltaxonomie verortet sind. Für Studierende bieten sie eine Möglichkeit, den eigenen Lernstand einzuschätzen. Lehrenden erlauben sie, das Kompetenzniveau zu bewerten. Da sie auf die ausgebildete Kompetenz abzielen, stehen sie vor der besonderen Herausforderung, einen Gegenstand zu prüfen, der sich dem direkten Zugang entzieht. Dies folgt unmittelbar aus dem Kompetenzbegriff, wie er in Kapitel 3.2 entwickelt wurde. Die Unzugänglichkeit des zu prüfenden Gegenstands leitet sich aus dem Verhältnis der tiefenstrukturellen Disposition bzw. des Potentials ab, das erst durch eine Aktualisierung im Handeln zugänglich wird, weil sich das Potential

performativ in beschreibbaren Handlungen realisieren muss. Wie in Kapitel 3.2.5 erörtert, zeigt sich Kompetenz »im je situativen Bewältigen von Anforderungen (in der ›Performanz‹ des Handelns), wird aber als Disposition interpretiert« (Klieme und Harting 2008, S. 13). Für die Forschung ergeben sich besondere Herausforderungen, die dazu geführt haben, dass kompetenzorientierte Prüfungsformen nur unzureichend beforscht sind (Wildt und Wildt 2011, S. 19).⁵ Gleichwohl lassen sich Rahmenanforderungen identifizieren. Kompetenzorientiertes Prüfen erfordert von Lehrenden, dass sie ihre Rolle, ihr didaktisches Konzept und den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden anpassen sowie die Anforderungen in Evaluations- und Qualitätssicherungsverfahren – insbesondere beim Prüfen – reflektieren (Schaper und Szczyrba 2021, S. 97). Folglich müssen kompetenzorientierte Prüfungsformen auf beobachtbare und darum evaluierbare Handlungen und Leistungen abheben, in denen die zugrunde liegenden Kompetenzen ausgedrückt werden.

Kompetenzen sind als Lehr- und Lernziele transparent zu spezifizieren. Deswegen sind Prüfungsformen, die dem *Constructive Alignment*-Ansatz verpflichtet sind, auf diese Ziele ausgerichtet. Andernfalls drohen Lernaktivitäten ihr Potential zu verschenken (Biggs und Tang 2011, S. 99; Wildt und Wildt 2011, S. 30). Ein anschauliches Beispiel für oberflächliches Lernen, das hinter den Möglichkeiten zurückbleibt, kann an Klausuren beobachtet werden, die Wissen abfragen. Hier begünstigt die Prüfungsform das reine Auswendiglernen. Tiefenlernen und Kompetenzerwerb sind nicht erforderlich. Lernende entwickeln folgerichtig effiziente Strategien, die Anforderungen zu erfüllen, die sich aus den Prüfungsformen und nicht aus den Lehr- und Lernzielen ableiten (Schaper 2012, S. 62). Umgekehrt können Prüfungsformen, die von den Lehr- und Lernzielen ausgehen, das Erreichen dieser Ziele alimentieren und damit dem Lernerfolg zuträglich sein (Hamdoun 2023, S. 164). Im besten Fall führt dies dazu, dass Lehr- und Lernmethoden sowie Prüfungsformen ihre Trennschärfe verlieren und ineinander übergehen. Lernenden geben die gewählten Prüfungsformen Orientierung, weil sie ihre individuellen Lernaktivitäten daran ausrichten und so zu Mitgestaltenden des eigenen Lernprozesses werden können (Schaper und Szczyrba 2021, S. 96, 114; Ali 2018, S. 75).

Als übergeordnetes Steuerungselement weisen kompetenzorientierte Prüfungen über die unmittelbaren Lehr- und Lernziele hinaus. Zwar sind Kompetenzen immer kontextualisiert, sie schlagen aber auch eine Brücke zwischen der akademischen Disziplin und dem Berufskontext sowie einer mündigen Teilhabe an der Gesellschaft (Wildt und Wildt 2011, S. 12–13). Sie zahlen damit unmittelbar auf die Ziele des Bologna-Prozesses ein, indem die Employability oder Beschäftigungsfähigkeit von Absolvent:innen gesteigert wird (Wildt und Wildt 2011, S. 5). Dies erfolgt nicht zuletzt im Sinne des lebenslangen Lernens durch die Befähigung zur selbstständigen Wissensaneignung, in der fachliche, berufliche und persönliche Entwicklungen als umfassender Kompetenzerwerb zusammenkommen (WR 2022a, S. 29–30). Aus einer prüfungstheoretischen Perspektive folgt, dass Lernen als komplexer, zielorientierter, aktiver und konstruktiver Prozess in Situationen eingebettet wird, die auf Verstehen und Transfer ausgerichtet sind, und dies in Lernerfolgskontrollen und Prüfungen abgebildet wird. Dabei soll das

5 Besonders deutlich wird dies an den Schwierigkeiten, die in der Psychologie zu beobachten sind, wenn das Ziel darin besteht, Kompetenzen zu messen (Lichtenberg et al. 2007, S. 476).

Lernergebnis repräsentativ den relevanten Lehr-Lernprozess ausdrücken und Prüfungen sollen durch Maßnahmen wie Rückmeldungen, Lernhilfen oder qualifizierende Bewertungen ergänzt werden (Metzger 2011, S. 383). Dass Prüfungsformate dabei Kompetenzen zum Gegenstand haben, ist keineswegs trivial, weil eine Prüfungssituation nicht mit einer (beruflichen oder fachwissenschaftlichen) Handlungspraxis gleichzusetzen ist (Wildt und Wildt 2011, S. 17). Um diese Überlegungen an den Ansatz des *Constructive Alignment* rückzubinden, gilt es die didaktische Dimension einer Prüfungskonzeption hinsichtlich der Steuerungsfunktion für den Lernprozess zu betrachten (Schaper 2012, S. 67). Schindler et al. (2015, S. 66–68) unterscheiden darum drei kompetenzorientierte Kategorien von Prüfungsformen mit einem zwar jeweils distinkten Ziel, aber in der Praxis nicht immer eindeutig abbildbarer Trennschärfe. Es hat darum über die heuristische Funktion hinaus einen praktischen Nutzen, zwischen den Formen Kompetenztest, kompetenzorientierter Test und kompetenzorientierter Wissenstest zu differenzieren.

8.2.3.1 Kompetenztest, kompetenzorientierter Test und kompetenzorientierter Wissenstest

Am weitreichendsten erhebt ein *Kompetenztest* die Ausprägung bestimmter Kompetenzen. Dabei wird eine Anforderungssituation realitätsgetreu in eine Testsituation übersetzt. Ausschlaggebend sind dabei zusätzliche, kontingente Faktoren und Einflüsse, die in einer Laborsituation nicht abzubilden sind. Erst die Bewältigung einer Aufgabe in einem nichtkontrollierbaren Umfeld lässt einen validen Schluss auf die einschlägige Kompetenz zu. So ist es etwa für den Nachweis von Teamfähigkeit nicht hinreichend, dass Personen wissen, welche Dynamiken in Teams wirken, um die Zusammenarbeit über mögliche Differenzen hinweg zu gestalten, sondern sie müssen zeigen, dass sie fähig sind, mit unterschiedlichen Personen und Persönlichkeiten ein gemeinsames Ziel zu verfolgen. Dies erfordert nicht nur spezifisches Wissen, sondern darüber hinaus auch kommunikative Verhaltensstrategien und motivationale Dispositionen, die sich in der Zusammenarbeit beobachten lassen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass eine Testsituation nicht in allen Fällen in die Praxis eingebunden werden kann. Nicht nur ist der Aufwand in den meisten Fällen unverhältnismäßig hoch und widerspricht damit prüfungsökonomischen Anforderungen, sondern auch der Zugang zu geeigneten Anforderungssituationen kann aus vielfältigen Gründen, etwa rechtlichen Hinderungsgründen, verstellt sein. Darauf reagiert der *kompetenzorientierte Test*, indem statt einer *realitätsgetreuen* nunmehr eine *realitätsnahe* Übersetzung der Anforderungssituation in eine Testsituation erfolgt. Dabei werden Abstufungen gegenüber der Einbettung einer Prüfung in eine alltagspraktische Situation vorgenommen. Eine solche Abstufung kann in einer Simulation des realen Vorbilds bestehen. Da hierbei eine Auswahl zu treffen ist, welche Kriterien relevant sind, geht mit kompetenzorientierten Tests eine Komplexitätsreduktion einher. Für Prüfende resultiert die verringerte Komplexität zudem in einer besseren Steuerbarkeit der Prüfung. Dadurch erlaubt diese Form, einzelne Kompetenzelemente gezielt zu erfassen, weil sich Umwelteinflüsse kontrollieren lassen.

Kompetenzorientierte Wissenstests schließlich erheben die wissensförmigen Voraussetzungen kompetenter Handlungen. Sie prüfen nicht die sich als Handlung realisierende

Kompetenz, sondern das kontext- und kompetenzbezogene Wissen, das die Voraussetzung für kompetentes Handeln ist. Dabei lässt sich die Engführung auf Wissen, wie sie Schindler et al. (2015) beschreiben, durchaus auf psychomotorische und motivationale Fähigkeiten und Fertigkeiten erweitern, indem etwa die Anwendung bestimmter Techniken formalisiert wird oder Beweggründe reflektiert und kontextualisiert werden. Vorausgesetzt wird, dass kompetentes Handeln und damit Kompetenzen bestimmte Ressourcen aktivieren, die einer Prüfung zugänglich sind. Mit einer gewissen Unsicherheit wird hier von bestimmten Ressourcen auf die Fähigkeit geschlossen, in einschlägigen Anforderungssituationen kompetent zu handeln.

8.2.3.2 Formative und summative Prüfungen

Neben der Charakterisierung von Prüfungen anhand unterschiedlicher Testformen werden Prüfungen insbesondere anhand ihrer Funktion differenziert. Sie sollen, so sieht es die Bologna-Reform vor, Auskunft über das Erreichen der Lehr- und Lernziele in Form einschlägiger Kompetenzen Auskunft geben (WR 2022a, S. 91). Es ist etabliert, zwischen formativen und summativen Funktionen bzw. Prüfungen zu unterscheiden (Schaper und Szczyrba 2021, S. 106; Albanese und Hinman 2019, S. 389; Biggs und Tang 2011, S. 195–197; Wildt und Wildt 2011, S. 29). Für die von den Lehr- und Lernzielen ausgehende Konzeption von kompetenzorientierten Prüfungen ist ausschlaggebend, dass formative Prüfungen auf den Lernprozess ausgerichtet sind und als prozessorientierte Prüfungen betrachtet werden. Dagegen heben summative Prüfungen auf das Ergebnis ab. Konzeptionell sind ergebnisorientierte Prüfungsformate geeignet, eine Lerneinheit wie ein Seminar abzuschließen. In der Regel werden summative Prüfungen benotet. Deswegen kommt ihnen die angesprochene Steuerungsfunktion zu. Zusätzlich leiten sich daraus höhere Ansprüche an die Gestaltung hinsichtlich der Objektivität, Reliabilität und Validität ab. Darauf wird unten bei der Diskussion der Bewertungskriterien eingegangen.

Formative Prüfungen haben den Lernprozess zum Gegenstand. Sie setzen an Etappen oder Meilensteinen eines Entwicklungsprozesses an und verfolgen das Ziel, den Lernprozess auf der Grundlage von Beobachtungen und Bewertungen bei der Bearbeitung von Aufgaben kriteriengeleitet zu reflektieren und über den Lernstand Auskunft zu geben. Für Lernende besteht die Funktion in der Begleitung ihres Lernprozesses. Sie erhalten in begleitenden Feedbackschleifen Anleitungen zur Weiterentwicklung und Verbesserung ihres Kompetenzerwerbs (Schaper 2012, S. 62). Es ist diese informierende Funktion, die den Ausschlag gibt. Ob eine Prüfung formativ ist, hängt davon ab, wie sie von Lehrenden eingesetzt wird. Kein hinreichend bestimmendes Kriterium ist dagegen das Format (Albanese und Hinman 2019, S. 389). Auch ein schriftlicher Test kann formativ sein, wenn damit ein entsprechendes didaktisches Ziel verfolgt wird und die Prüfung lernorientiert gestaltet wird. Formativen Prüfungen kommt so eine herausragende Bedeutung für den Kompetenzerwerb zu, weil Lernende auf konstruktive und informationshaltige Rückmeldungen bei der selbstgesteuerten und reflektierenden Auseinandersetzung mit Entwicklungsanforderungen angewiesen sind (Schaper 2012, S. 64).

Gegenwärtig ist in der deutschen Hochschullandschaft ein in vielen Fällen unausgewogenes Verhältnis des Einsatzes formativer und summativer Prüfungen zu

verzeichnen. Geprüft wird überwiegend mit summativen Prüfungen auf den unteren Stufen der Bloom'schen Lernzieltaxonomie (WR 2022a, S. 91). Es wird also vorwiegend Wissen abgefragt und nicht der Kompetenzerwerb unterstützt. Aus einer ressourcenökonomischen Sicht der Prüfenden kann das sinnvoll sein, denn formative Prüfungen sind deutlich aufwändiger in der Konzeption, Durchführung und Auswertung (Schaper und Hilkenmeier 2013, S. 85). Allerdings führt dies dazu, dass Lehrende häufig zu wenig Zeit für die Erstellung von Prüfungen aufwenden und damit das Potential, das Prüfungen als Steuerungsinstrument innewohnt, nicht ausschöpfen (WR 2022a, S. 91). Der Empfehlung des WR (2022a, S. 36), die Zahl der summativen Prüfungen zugunsten solcher Prüfungsformate, die auf Lernziele und Kompetenzen ausgerichtet sind, zu reduzieren, ist grundsätzlich zuzustimmen. Dass formative Prüfungsformen an Relevanz gewinnen, ist ebenfalls zu begrüßen. Auch die zunehmende Relevanz kompetenzorientierter Prüfungsformate ist in diesem Licht zu betrachten (Ehlers 2020, S. 244). Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Dominanz summativer Prüfungsformen nicht in sein Gegenteil umschlägt. Stattdessen gilt es, das große Potential kompetenzorientierten Prüfens zu heben, das im Zusammenwirken von formativen und summativen Prüfungen liegt (Metzger 2011, S. 388). Ebenso argumentieren van den Beemt et al. (2023, S. 31), wenngleich sie hervorheben, dass hinsichtlich des Zusammenspiels der Prüfungselemente weiterhin eine Forschungslücke klafft.

8.2.3.3 Lernförderliches Feedback

Die Bedingungen und Wirkungen von Feedback in Lehr- und Lernumgebungen sind bereits seit dem frühen 20. Jahrhundert Gegenstand der Forschung. Insbesondere die psychologische Lernforschung ist bemüht, Forschung in der Empirie zu fundieren. Dazu wurde Feedback als Prozess modelliert. Im Ergebnis führte dies jedoch zu einer inkonsistenten Datenlage (Narciss 2014, S. 43). Zwar ist auch aus einer pädagogisch-didaktischen Perspektive zu beachten, dass Feedback multidimensional wirkt. An die Stelle der verallgemeinernden Operationalisierbarkeit tritt hier die individuelle Lernumgebung. Betrachtet wird Feedback in Abhängigkeit von der Person, die es gibt, dem Zeitpunkt sowie dem Kontext (Schaper und Szczyrba 2021, S. 114). Deswegen ist die in Kapitel 8.2.1 betrachtete Reflexion der Rolle von Lehrenden so bedeutsam.

Allgemein lässt sich Feedback als Kommunikation beschreiben, in der Informationen zu definierten Aspekten einer Leistung durch eine externe Instanz bereitgestellt werden. Bezogen auf einen Lernprozess orientiert sich Feedback an Erwartungen, Aufgaben oder Prüfungen und setzt die begutachtete Leistung in Beziehung zu den Lehr- und Lernzielen. Feedback gibt Lernenden also Auskunft über den Grad der Zielerreichung (Schaper und Szczyrba 2021, S. 114). Dazu gilt es, ein Umfeld gegenseitiger Wertschätzung und geteilter Verantwortlichkeiten zu schaffen (Schluer et al. 2023, S. 160–161). Förderlich ist eine Fehlerkultur, die das gemeinsame Lernen in den Mittelpunkt stellt und Offenheit sowie Unsicherheit produktiv wendet (Stroh 2023, S. 93). Damit leistet Feedback einen substantziellen Beitrag zum selbstgesteuerten Lernen (Albanese und Hinman 2019, S. 392). Nicht nur die unmittelbare Lernumgebung profitiert davon, sondern Lernende entwickeln Kompetenzen, die für berufliche Aufgaben und lebenslanges Lernen unabdingbar sind. Biggs und Tang (2011, S. 64) leiten daraus ab, dass Feedback das wirkmächtigste

Instrument ist, das für die Lernunterstützung zur Verfügung steht. Als Prüfungsinstrument ist es dabei stets auf zugrunde liegende, transparente Anforderungen zu beziehen.

8.2.3.4 Kompetenzorientierte Bewertung

Die Bewertung kompetenzorientierter Prüfungsleistungen muss sich zuvorderst an der Art der Prüfung orientieren. In Kapitel 8.2.3.1 wurden Kompetenztest, kompetenzorientierter Test und kompetenzorientierter Wissenstest unterschieden. Dabei ist der kompetenzorientierte Wissenstest mit traditionellen summativen Prüfungen artverwandt. Das Ziel besteht in der Erhebung spezifischer Wissensressourcen als Voraussetzung kompetenten Handelns. Dazu kann sogar eine Testsituation geschaffen werden, in der die Prüfung als Multiple-Choice-Format umgesetzt wird (Schindler et al. 2015, S. 67). Als quantitatives Prüfungsverfahren ist diese Bewertung weitestgehend unproblematisch. Anders verhält es sich in den Fällen des Kompetenztests bzw. des kompetenzorientierten Tests. Hier sind Bewertungskriterien zu erarbeiten und sachliche Bezugsnormen zu identifizieren, um daraus einen Prüfungsmaßstab abzuleiten (Schaper und Szczyrba 2021, S. 112). Herausfordernd ist dies besonders dann, wenn die Prüfungsanforderungen in komplexe Lernaufgaben eingebettet sind (Schaper 2012, S. 63). Am Beispiel des primären und des sekundären Bildungsbereichs konnten Grant und Tamim (2019, S. 231) beispielsweise zeigen, dass Kompetenzelemente zwar von Prüfenden betrachtet werden, jedoch nicht verlässlich in die Benotung einfließen. Deswegen ist es insbesondere für kompetenzorientiertes Prüfen relevant, Prüfungsanforderungen und Bewertungskriterien transparent zu machen und ausführliche sowie nachvollziehbare Information über Rahmenbedingungen, Formate, Aufgaben und Anforderungen einer Prüfung zur Verfügung zu stellen sowie im besten Fall wiederholt darauf hinzuweisen (Schaper und Szczyrba 2021, S. 117; Schaper 2012, S. 63; Metzger 2011, S. 390).

Es hat sich bewährt, Anforderungen und Bewertungskriterien in einer Bewertungsmatrix zusammenzufassen und diese den Lernenden frühzeitig zur Verfügung zu stellen (Schaper und Szczyrba 2021, S. 111–113). In der Konzeptionsphase besteht die besondere Herausforderung bei der Planung und Umsetzung kompetenzorientierter Prüfungen darin, Kriterien festzulegen, die eine valide und anforderungsangemessene Operationalisierung von Kompetenzen erlauben. Dazu müssen sie unterschiedliche Lösungsniveaus für die Prüfungen abbilden, die zugleich in ein übergreifendes didaktisches Konzept eingebunden sind, das von den Lehr- und Lernzielen ausgeht und die Kompetenzentwicklung informiert (Schaper und Szczyrba 2021, S. 118). Neben der für die Kompetenzorientierung besonders relevanten Validität sind Objektivität und Reliabilität weitere Gütekriterien, die es zu beachten gilt.⁶ *Validität* zielt auf die Aussagekraft des Prüfungsinhalts hinsichtlich der darin zum Ausdruck gebrachten Kompetenz, die bewertet wird. Dies ist deshalb besonders wichtig, weil Kompetenzen nur mittelbar prüfbar sind. Die *Objektivität* von Prüfungen bedeutet, dass Messfehler minimiert werden. Sie umfasst drei wichtige Aspekte: Die Durchführungsobjektivität sorgt dafür, dass in der Prüfungssituation gleiche oder zumindest vergleichbare Bedingungen herrschen. Die

6 Leicht abgewandelt führt Walzik (2012, S. 43–44) unter Bezug auf Metzger und Nüesch (2004) die vier interdependenten Kriterien Validität, Reliabilität, Ökonomie und Chancengleichheit als Gütekriterien ins Feld.

Auswertungsobjektivität ist gegeben, wenn verschiedene Prüfende bei der Bewertung der Prüfungsinhalte zu denselben Ergebnissen kommen. Schließlich liegt die Interpretationsobjektivität vor, wenn verschiedene Bewertende das Prüfungsergebnis gleich benoten. Die *Reliabilität* bezieht sich auf die Zuverlässigkeit einer Prüfung in Bezug auf die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Idealerweise sollten diese Ergebnisse ausschließlich durch das Wissen, die Fähigkeiten und die Motivation der getesteten Person beeinflusst werden, nicht jedoch durch externe Faktoren wie eine schwankende Tagesform (Schaper und Szczyrba 2021, S. 116–117).

Die kompetenzorientierte Bewertung von Prüfungen in der Praxis erfolgt idealerweise anhand einer für den jeweiligen Anwendungsfall zu erstellenden Bewertungsmatrix. Eine solche Matrix erfordert nicht nur, dass sich Lehrende mit den Lehr- und Lernzielen eines Lehrangebots auseinandersetzen, sondern dient zugleich als Steuerungsinstrument und Orientierungshilfe, um eine Lehr- und Lernkonstellation aus der Perspektive der Lernenden zu betrachten. Darin sind sowohl die Kriterien festgehalten als auch unterschiedliche Niveaus differenziert, die sich wiederum an Bloom et al. (1956) oder vergleichbaren Taxonomien orientieren (Wildt und Wildt 2011, S. 20–25). Anschauliche Beispiele für Bewertungskriterien für sehr freie, textbasierte Aufgaben, die auf sehr unterschiedliche Weise sehr gut gelöst werden können, finden sich bei Walzik (2012, S. 97–103).

8.2.3.5 Herausforderungen für Prüfende

Aus der Kompetenzorientierung ergeben sich Herausforderungen, die hier exemplarisch dargelegt werden. Sie gilt es zu reflektieren, wenn Prüfungen seriös den Anspruch erheben, Kompetenzen zu bewerten. Dabei klingen viele der Punkte bereits in den voranstehenden Ausführungen an. Doch nicht alle sind so trivial wie die Einsicht, dass es sich bei Prüfungen immer um Stichproben handelt (Wildt und Wildt 2011, S. 30–31). Es wurde darauf hingewiesen, dass es ein Ungleichgewicht zwischen formativen und summativen Prüfungen zugunsten Letzterer gibt. Dass von Lehrenden nur wenig Zeit aufgewendet wird, um Prüfungen zu planen und zu erstellen, ist Ausdruck einer weit verbreiteten Einstellung, die Prüfungen wenig professionell und nur formal betrachtet. Erklärt werden kann diese Einstellung – neben einem hochschulischen Anreizsystem, das Forschung höher gewichtet als Lehre – mit dem Zeitaufwand, der insbesondere mit bedarfsorientierter, professionell durchgeführter Lernbegleitung einhergeht. Unabhängig davon, ob es sich um benotete Formen oder prozessbegleitende Formen handelt, sind formative Prüfungen sehr zeitaufwändig und ressourcenintensiv. Sie nehmen also Kapazitäten in Beschlag, die an anderer Stelle nicht mehr zur Verfügung stehen.

Aus der Logik von Prüfungen leitet sich eine weitere Herausforderung ab, weil Prüfende in Rollenkonflikte geraten (Schaper und Szczyrba 2021, S. 98–99). In ihrer Funktion als Lehrende besteht ihre Aufgabe zunächst darin, Lernende bei der Ausbildung und Entwicklung von Kompetenzen zu begleiten. Dann vollzieht sich ein Rollenwechsel und Lehrende wechseln in eine neue Rolle als Prüfende, in der sie das Ergebnis dieser Entwicklung (auch als Ergebnis ihrer eigenen Lehre) bewerten (Lichtenberg et al. 2007, S. 477). Dieser Wechsel erfordert umso mehr Reflexion der eigenen Rolle, je stärker die Prüfungsform auf eine Lernbegleitung ausgelegt ist. Der reflexive und konzeptionelle Aufwand für Prüfende erhöht sich proportional zum Grad der Kompetenzorientierung

der Prüfungsform. Aus diesem Grund verweist Walzik (2012, S. 43–44) auf prüfungsökonomische Erwägungen als Gütekriterium.

Constructive Alignment erfordert eine gemeinsame Ausrichtung der Lehr- und Lernmethoden wie auch der Prüfungsformen auf die Lehr- und Lernziele. Daraus ergeben sich didaktische Anforderungen an die Prüfungen, die nicht nur formal den Kriterien genügen müssen. So kann eine formative Prüfung mechanistisch konzipiert werden und damit die intendierte Funktion unterlaufen, indem in eine behavioristische und engmaschige Steuerung des Lernprozesses verfallen wird. Ebenso verhält es sich, wenn Interventionen umgesetzt werden, die zwar formale Kriterien formativer Prüfungen erfüllen, aber weder eine Lernprozessbegleitung darstellen noch den Lernenden Auskunft über ihren Lernstand geben (Metzger 2011, S. 388). Dies gilt für kompetenzorientierte Prüfungsformen in besonderem Maße.

Schließlich können sich Herausforderungen aus der Zusammensetzung der Lerngruppe ergeben. Dies ist insbesondere bei interdisziplinären und heterogenen Gruppen der Fall (van den Beemt et al. 2023, S. 31). Hier gilt es, die verschiedenen Voraussetzungen und Erfahrungen zu berücksichtigen, die Lernende mitbringen. Die Aufgabe besteht dann darin, die Diversität einerseits für die kooperative Bewältigung einer Aufgabe oder für die kollaborative Entwicklung eines Lösungsansatzes nutzbar zu machen sowie sie andererseits bei der Bewertung zu reflektieren. Die Reflexion ist ferner auf die Gruppendynamik auszudehnen, denn eine andauernde Gruppenarbeit wirkt sich auf die Kompetenzentwicklung aus (Albanese und Hinman 2019, S. 405). Dies gilt in besonderer Weise für Gruppenprüfungen. Sie können als mündliche sowie als schriftliche oder praktische Prüfung erfolgen, in der eine Aufgabe von einer Gruppe gemeinsam zu bewältigen ist (Walzik 2012, S. 65). Da Bewertungen auf die Lernziele auszurichten sind, ist darauf zu achten, dass durch die Noten der Lernprozess nicht diskreditiert oder sabotiert wird. Das kann zum Beispiel der Fall sein, wenn innerhalb einer Gruppe Noten in Relation zueinander vergeben werden, so dass kooperatives Lernen hinter die Konkurrenz in der Gruppe zurücktritt (Albanese und Hinman 2019, S. 398). Stattdessen ist sowohl die individuelle Leistung als auch die Interaktion in der Gruppe vor dem Hintergrund funktional differenzierter Rollen der Gruppenmitglieder zu beachten.

8.2.3.6 Lernportfolio als exemplarische Prüfungsform

Stellvertretend für kompetenzorientierte Prüfungsformen wird abschließend ein Lernportfolio⁷ betrachtet. Dabei ist klärungsbedürftig, was unter einem Portfolio verstanden wird. So verstehen Wildt und Wildt (2011, S. 34–42) darunter zunächst eine Prüfung, die an die Praxis in der Kunst, Architektur oder im Ingenieurwesen angelehnt ist. Demnach besteht eine Portfolioprüfung aus unterschiedlichen Arbeitsbeiträgen, welche nach vorgegebenen Kriterien zusammengefasst werden. Allerdings übertragen sie das Konzept in einem weiteren Schritt auf den tertiären und quartären Bildungsbereich und differenzieren zwischen produktorientierten Leistungsportfolios, die einen summativen Charakter haben, und prozessorientierten Lernportfolios, die als formative Prüfungsform bestimmt werden. Es handelt sich um Dokumente und Materialien, »die zu ei-

7 Eine Übersicht über Lehr- und Lernmethoden sowie korrespondierende Formate geben Wildt und Wildt (2011, S. 33).

nem bestimmten Zeitpunkt unter Bezug auf ein inhaltlich umrissenes Lehrgebiet die Leistungen der Studierenden dokumentieren und charakterisieren« (Fendler und Reinhardt 2014, S. 89). Um diese Prüfungsform auf Kompetenzen auszurichten, bedarf es einerseits einer Kombination unterschiedlicher Prüfungselemente und andererseits ist die Lernportfolioarbeit durch Lehrende zu begleiten (Fendler und Reinhardt 2014, S. 90; Walzik 2012, S. 50). Somit verbindet das Lernportfolio formative und summative Prüfungsformen und folgt damit dem Vorschlag von van den Beemt et al. (2023, S. 31) bzw. Metzger (2011, S. 388).

In der Praxis setzt sich ein Lernportfolio »aus mehreren semesterbegleitenden Prüfungselementen in der Regel unterschiedlicher Form zusammen, die gemeinsam eine einheitliche Prüfung darstellen« (TU Berlin 11.08.2021, S. 199). Das Zitat aus der Allgemeinen Studienprüfungsordnung der TU Berlin zeigt, wie die Lernprozessbegleitung und der Leistungsnachweis zusammenspielen. Dadurch erlaubt die Prüfungsform eine perspektivenreiche und auf vertiefenden Eindrücken beruhende Beurteilung des Prüfungsinhalts sowie des gezeigten Könnens, eine bestimmte Aufgabe zu lösen oder in einem Aufgabenbereich zu wirken. Auf diese Weise können vorgegebene Kriterien und Merkmale qualitativ unter Einbezug damit verknüpfter fachlicher und ggf. einschlägiger beruflicher Kompetenzen eingeschätzt werden (Wildt und Wildt 2011, S. 35). Noten lassen sich damit auf der Grundlage relevanter fachlicher, methodischer, sozialer und kommunikativer Bewertungskriterien ganzheitlich(er) in Bezug auf die didaktisch-methodische Konzeption bilden. Die Beurteilung geht von dem Lehr- und Lernziel sowie dem erreichten Lernergebnis aus. Kompetenzorientierte Lernportfolios ermöglichen durch einen didaktischen Differenzierungsprozess, die individuelle Leistungserbringung in einem transparenten Spektrum zu bewerten (Wildt und Wildt 2011, S. 40).

Die Kombination von Portfolioprüfungen mit einem digitalen Lernmanagementsystem kann die Effizienz dieser Prüfungsform zusätzlich steigern, indem es formative und summative Elemente verbindet und in Echtzeit zugänglich macht. Dies trägt nachweislich zu einem vertieften Lernen, einem konstruktiv-iterativen Austausch sowie einer gesteigerten Selbstreflexion bei (Albanese und Hinman 2019, S. 397). Als zusätzlicher Effekt erhalten nicht nur Lernende einseitig Auskunft zu ihrem Lernstand, sondern Lehrende können Feedback einholen, ob ihre didaktisch-methodischen Konzepte aufgehen (Johannsen und Meyer 2023, S. 2227). Lernportfolios sind also in besonderem Maß geeignet, durch den Einsatz unterschiedlicher Feedbackmethoden eine inklusive Lernprozessgestaltung auf Kompetenzen auszurichten. Inklusiv ist der Prozess dann, wenn er die Erwartungen, Lernziele und Unterstützungsbedarfe der Lernenden an die Lehr- und Lernmethoden koppelt und auf gemeinsame Ziele ausrichtet. Dies wird im Folgenden an einem Fallbeispiel erörtert.

8.3 Fallbeispiel: *Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen*

Die Lehrveranstaltung *Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen* wurde im Rahmen des Verbundprojekts *Transferwissenschaften*⁸ an der TU Berlin mit dem Ziel entwickelt, Transferkompetenz von Studierenden zu entwickeln und sie zu befähigen, übergreifende Herausforderungen im Handlungsfeld Wissens- und Technologietransfer zu bearbeiten. Dazu wurden wesentliche Wissensbestände und Methoden zusammengetragen und didaktisch für die akademische Ausbildung aufbereitet. Flankiert wurde die Entwicklung durch einen intensiven Austausch mit der internationalen Fachcommunity. Sowohl die inhaltliche Ausgestaltung als auch die didaktische Umsetzung wurden auf diese Weise diskutiert und validiert.

Engineering for Impact hat einen Umfang von sechs Leistungspunkten, die entsprechend des europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (ECTS) einem Arbeitsaufwand von jeweils 25 bis 30 Stunden oder in Summe 150 bis 180 Stunden entsprechen. Die Veranstaltung mit zwei Semesterwochenstunden in Präsenz ist als eigenständiges Modul verankert und wird mit einer Portfolioprüfung abgeschlossen. Diese Prüfung setzt sich aus einem schriftlich ausgearbeiteten Anwendungskonzept, einer mündlichen Präsentation sowie einem begleitenden Lernjournal als Teilprüfungsleistungen zusammen.

Konzeptionell liegen der Veranstaltung verschiedene Lehrziele zugrunde. Studierende erwerben Fach- und Orientierungswissen im Themenfeld, indem sie sich mit Positionen relevanter Akteur:innen und Stakeholder:innen der deutschen Transfer- und Innovationslandschaft auseinandersetzen. Didaktisch baut die Veranstaltung auf die Ausführungen in Kapitel 8.1 auf und ist dem in Kapitel 8.2 dargestellten *Constructive Alignment* mit entsprechenden Lehr- und Lernmethoden sowie Prüfungsformen verpflichtet, die von den Lehrzielen abgeleitet sind. Studierende bauen ihr individuelles Transferkompetenzprofil handlungsorientiert aus, indem sie in Gruppen und Workshops im Verlauf des Semesters einen Lösungsansatz für eine Herausforderung im Verständnis eines erweiterten dialektischen Problems erarbeiten, wie es in Kapitel 8.2.2.9 dargelegt ist. Analog zu Mohring et al. (2022, S. 48–49) wird davon ausgegangen, dass »Studierende durch die selbstständige Bearbeitung offener Fragestellungen nach wissenschaftlichen Standards Kompetenzen zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme erwerben«. Dazu erschließen Studierende zunächst ein selbstgewähltes Problemfeld als Ausgangspunkt ihres Ansatzes, indem sie relevante Forschungsbeiträge identifizieren und auswerten. Hier steht noch der disziplinäre Hintergrund einzelner Studierender im Zentrum. Dieser tritt in einem gemeinsamen Prozess der »Problemidentifikation und

8 Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts *Transferwissenschaft* haben das Fraunhofer IAO Center for Responsible Research and Innovation (Förderkennzeichen 01|O1908) und die Technische Universität Berlin (Förderkennzeichen 01|O01909) in der Förderperiode von 2019 bis 2022 in einem Verbundvorhaben gemeinsam eine Transferwissenschaft als anwendungsorientiertes Forschungs- und Lehrfeld am Beispiel der Ingenieurwissenschaften konzipiert, definiert und weiterentwickelt. Ziel dieses Vorhabens war die systematische Stärkung von Transferprozessen sowohl in der außeruniversitären als auch in der universitären Forschung.

-strukturierung« (Vilsmaier und Lang 2014, S. 101) und durch das Herausbilden eines gemeinsamen Verständnisses zunehmend in den Hintergrund (Mittelstraß 2005, S. 20). Dieser Prozess zählt auf die Ausbildung verschiedener Kompetenzelemente wie etwa den *Umgang mit Komplexität*, einen *Perspektivwechsel* oder den *Umgang mit Unsicherheiten* ein. Im Rahmen der Lehrveranstaltung entwickeln Studierende schließlich passende Lösungsansätze für ihre selbst gewählten und erschlossenen Problemfelder und Herausforderungen, indem sie eine bestehende Technologie hinsichtlich der spezifischen Anforderungen der bearbeiteten Probleme konzeptionell weiterentwickeln. Wieder werden unterschiedliche Kompetenzelemente wie *Handeln in Systemen* oder *Kreativität* adressiert und im Laufe des Semesters ausgebaut. Eine anwendungsorientierte Betreuung wird mit der Unterstützung von Expert:innen aus der Praxis gewährleistet. Sie begleiten Studierende und geben Feedback, um Lösungsansätze in einem iterativen Prozess methodisch und inhaltlich weiterzuentwickeln. Nach dem Besuch der Veranstaltung überblicken Studierende nicht nur die bundesdeutsche Transferlandschaft und ihre wichtigsten Steuerungsinstrumente wie die Zukunftsstrategie der Bundesregierung (BMBF 2023), sondern können die erprobten Ansätze auch Fachdiskursen zuordnen, thematische Bezüge herstellen und kritisch reflektieren, Methoden anwenden und Rahmenkonzepte wie das *Framework for Responsible Research and Innovation* analysieren. Lehrziele auf den höheren Stufen der Bloom'schen Taxonomie können erreicht werden, weil Studierende den Prozess mit seinen Schleifen selbst durchlaufen und dabei nicht nur einschlägige Erfahrungen sammeln, sondern ihre eigene Entwicklung steuern. Es handelt sich um eine erfahrungsbasierte Transformation (Kolb 2015, S. 49).

Engineering for Impact ist dem übergeordneten Lehrziel verpflichtet, Studierende zu befähigen, in übergreifenden inter- oder transdisziplinären Kooperationen und Kollaborationen durch den Einsatz geeigneter Methoden wissensbasierte Lösungen zu generieren, die sich durch Anschlussfähigkeit, »Robustheit und Funktionalität« (Langemeyer 2021, S. 185) auszeichnen. Dazu ist die Lehrveranstaltung so aufgebaut, dass Studierende sich zunächst mit dem Thema vertraut machen und Orientierungswissen aufbauen. Sie reflektieren ihr Verständnis von Wissenschaft(en) und setzen es in Relation zu anderen Sektoren wie Gesellschaft, Wirtschaft und Politik. Auch ihre eigene disziplinäre Identität reflektieren die Studierenden, um sie anschließend inter- und transdisziplinär zu öffnen. Die Öffnung vollzieht sich in interdisziplinären Gruppen, in denen Studierende eine (soziale) Technologie zu einem Lösungskonzept entwickeln. Dabei werden sie intensiv begleitet und in Workshops und Übungen durch externe Praktiker:innen begleitet, angeleitet und beraten. Sukzessive durchlaufen die Studierenden diejenigen Projektphasen, die auch (inklusive) Transferprojekte in der Praxis strukturieren. Theoretisch-reflexive Elemente werden mit anwendungsorientiert-praktischen Aspekten so verzahnt, dass Studierende auf der Grundlage erfahrungsbasierter Lernprozesse Innovations- und Transferpotentiale in ihrer eigenen Disziplin erkennen und dieses Potential strategisch entwickeln, Transferprozesse modellieren und zwischen Stakeholder:innen vermitteln sowie deklaratives und funktionales Wissen, Methoden und Werkzeuge anwenden, um technologiebasierte Lösungsansätze für komplexe Problemstellungen entwickeln zu können (Johannsen 2021a, S. 940). Die Verbindung zwischen den verschiedenen Themen und Prozessschritten erfolgt anhand eines narrativen roten Fadens, der die Elemente der Lehrveranstaltung in einer zusammenhängenden Geschichte

verbindet und das Verständnis fördert (Lewis 2011, S. 505). Diese Form des Storytellings spannt nicht nur den großen Bogen der Veranstaltung, sondern übernimmt auch eine Scharnierfunktion zwischen den Terminen, um Transparenz hinsichtlich der Relevanz der verschiedenen Lerninhalte für die Lehrveranstaltung als Ganze und die einzelnen Projekte herzustellen.

Abbildung 92: Konzeptioneller Aufbau der Lehrveranstaltung *Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen*



Der Aufbau, wie er in Abbildung 92 dargestellt ist, zeigt eine stilisierte Abfolge der relevanten Elemente, die als ausgearbeitete Beiträge im Anwendungs- oder Lösungskonzept zusammengefasst werden. Dabei illustrieren die sich zunehmend füllenden gelben Kreise den Arbeitsstand der schriftlichen Ausarbeitung. Diese setzt sich wesentlich aus einzelnen Kapiteln zusammen, in welchen die jeweiligen Arbeitsergebnisse der Workshops strukturiert, reflektiert und theoretisch eingeordnet bzw. begründet werden. Als wichtige Unterstützungsmaßnahme für den Lern- und Arbeitsprozess erhalten alle Studierenden ein (den Ausführungen in Kapitel 8.2.2 verpflichtetes) Feedback zu jedem Kapitelentwurf, die sukzessive über das Semester geschrieben werden (Schluer et al. 2023, S. 158). Für das finale Lernprodukt werden diese Entwürfe überarbeitet und in einem schlüssigen Konzept zusammengefasst. Dieses Konzept beinhaltet die Darstellung des Problemfelds auf der Grundlage aktueller Literatur, die Erläuterung der Basistechnologie sowie ihre konzeptionelle Erweiterung. Im Zentrum steht dabei der sogenannte *Problem Solution Fit*, der die Passung von Problemfeld und entwickeltem Lösungsansatz darstellt. Es folgen Ausführungen zur Wirkung, die als gesellschaftliche, wissenschaftliche und ökonomische Leistungsdimension differenziert werden. Im Anschluss werden erst Stakeholder:innen für die erfolgreiche Umsetzung identifiziert und danach hinsichtlich ihrer Rolle im Implementierungsprozess analysiert. Den Abschluss bildet eine strategische Kommunikationsplanung. Dabei werden die relevantesten Stakeholder:innen als Teil eines strategischen Kommunikationskonzepts mit geeigneten Formaten so adressiert, dass ein spezifisches Ziel erreicht werden kann. Dieses Ziel kann vom Abbau eines Informationsdefizits bis zur Inklusion in die Umsetzung durch partizipative Formate reichen.⁹

Mit der Präsentation ihrer Ergebnisse beenden Studierende die Lehrveranstaltung. Dazu bereiten sie die Konzeptionen, die sie in ihren Ausarbeitungen verschriftlicht haben, für ein Praxisformat auf und stellen es vor. Zusammen mit dem Lernjournal decken sie so die drei Elemente der Portfolioprüfung ab. Die Ausrichtung auf die Praxis und die Orientierung der Prüfungsformen an Formaten aus der Berufspraxis binden die Kompetenzentwicklung an berufliche Anforderungen. Dadurch wird die *Employability* oder Beschäftigungsfähigkeit adressiert. Das zweite Ziel der Bologna-Reform, die Ausbildung von *Citizenship* oder demokratische Persönlichkeitsbildung, wird durch die Reflexion der individuellen Rolle sowie der Funktion der Wissenschaften in und für die Gesellschaft adressiert. Im Rahmen der Lehrveranstaltung arbeiten die Studierenden in geeigneten Lehr- und Lernszenarien an der Entwicklung ihres Transferkompetenzprofils, die durch passende Prüfungsformen komplementiert werden (Wildt und Wildt 2011, S. 10). Um zu evaluieren, ob diese Ziele erreicht werden, und um die Qualität zu sichern, wurde jede angebotene Lehrveranstaltung evaluiert. Die Evaluationsergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

9 Der detaillierte Aufbau der Lehrveranstaltung mit Lehr- und Lernzielen für die einzelnen Veranstaltungen findet sich als Modulbeschreibung bei Johannsen (2022a).

8.4 Evaluationsergebnisse des Fallbeispiels

Qualitätssicherung ist in der akademischen Lehre etabliert und Evaluationen werden an Hochschulen standardisiert durchgeführt. Die dabei eingesetzten Instrumente sind in der Regel ebenfalls standardisiert. Das erlaubt zwar eine allgemeine Vergleichbarkeit der Ergebnisse, trägt zur Qualitätssicherung und zur Verbesserung bestehender Formate allerdings wenig bei. Darum wurde die Lehrveranstaltung *Engineering for Impact* mit zwei eigenständigen Methoden evaluiert. Es wurde erstens die *Quantitative Studie II* zu den Kompetenzen in den Wissenschaften adaptiert; d. h. Studierende wurden sowohl zu Beginn der Veranstaltung als auch am Ende um eine Selbsteinschätzung gebeten. Zweitens wurde eine begleitende Evaluation mit der eigens zu diesem Zweck entwickelten Methode *Formative Teaching Analysis Poll* durchgeführt (Johannsen und Meyer 2023). Im Ergebnis lassen sich Transferkompetenzprofile vor und nach dem Besuch der Veranstaltung beschreiben und miteinander vergleichen. Informiert wird die Evaluation durch folgende Forschungsfragen:

Wie sind die transferrelevanten Kompetenzelemente ausgeprägt und über welches Maß an Transferkompetenz verfügen Studierende vor dem Besuch der Lehrveranstaltung Engineering for Impact und wie hat sich das Kompetenzprofil nach der Teilnahme verändert?

Während der *Formative Teaching Analysis Poll* auf die Lernprozessbegleitung ausgerichtet ist und mit qualitativen Analysen und kokreativen Ansätzen Studierende in die gemeinsame Gestaltung einer wünschenswerten Lernumgebung einbindet, erhebt die Befragung, ob Teilnehmende ihre Transferkompetenz durch den Besuch der Lehrveranstaltung entwickeln konnten. Die Ergebnisse beider Evaluationsansätze ergänzen sich im Verständnis eines Mixed-Methods-Ansatzes (Kelle 2022). Im folgenden Kapitel 8.4.1 wird zunächst auf die quantitative Evaluation eingegangen. Im Anschluss wird in Kapitel 8.4.2 zunächst die formative Evaluationsmethode erörtert und im Anschluss werden die damit gewonnenen Daten ausgewertet.

8.4.1 Lehrevaluation anhand von Transferkompetenzprofilen

Erhoben wurden die Evaluationsdaten mit einem Fragebogen, der dieselben Items verwendet wie Studie II und dem Anhang zu entnehmen ist. Dafür wurden lediglich die soziodemografischen Angaben angepasst, um die Studiensituation zu erfassen. Im Unterschied zur Studie II werden keine zusätzlichen Sachverhalte abgefragt, sondern ausschließlich studienbezogene Daten und die Kompetenzelemente in anonymisierter Form erhoben. Die Studierenden haben zu Beginn des Semesters in der ersten Präsenzsitzung sowie in der letzten Präsenzsitzung an der Evaluation teilgenommen. Sie haben also zum ersten Mal zu Beginn der Lehrveranstaltung den Fragebogen ausgefüllt sowie zum zweiten Mal, nachdem sie ihre Anwendungskonzepte ausgearbeitet und an allen nach den oben erörterten Lehr- und Lernmethoden gestalteten Sitzungen teilgenommen hatten. Das Ausfüllen des Fragebogens war freiwillig und die Auswertung erfolgte nur mit dem Einverständnis der Befragten. Vor der Erhebung wurden die Studierenden über den Zweck und das Verfahren informiert. Neben dem Verfahren zum Datenschutz

wurden sie insbesondere darüber aufgeklärt, dass eine Rücknahme ihrer Zustimmung zu jeder Zeit über einen anonymisierten Personencode möglich ist und aus einer Teilnahme weder Vor- noch Nachteile erwachsen. Das Verfahren ist so gewählt, dass es nicht möglich ist, nachzuvollziehen, welche Personen teilgenommen haben.

Die ausgewertete Stichprobe setzt sich aus den Evaluationen jeweils einer Lehrveranstaltung in jedem Semester vom Sommersemester 2022 bis zum Sommersemester 2024 bzw. aus insgesamt fünf Veranstaltungsevaluationen zusammen. In der Summe wurden die Daten von 92 Studierenden ausgewertet. Berücksichtigt wurden nur vollständige Datensätze. Vollständig sind jene Datensätze, für die ausgefüllte Fragebögen sowohl vom Beginn des Semesters zum Zeitpunkt t_0 als auch vom Zeitpunkt t_1 am Ende des Semesters nach dem Besuch der Lehrveranstaltung vorliegen. Damit wird eine direkte Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet. Im Erhebungszeitraum haben 145 Studierende das Modul abgeschlossen. Ausgehend von diesem Referenzwert ergibt sich eine Rücklaufquote von insgesamt 63,45 % für den Erhebungszeitraum von April 2022 bis Juli 2024.

Wie bereits in den Studien I und II findet die Kohärenzregel Anwendung. Es fließen also nur solche Ergebnisse in die Auswertung ein, die hinsichtlich des jeweils erhobenen Kompetenzelements homogen sind. Darunter fallen alle Werte, die für die beiden Items, aus denen sich jeweils ein Kompetenzelement zusammensetzt, eine Differenz unter dem Wert 2 oder $\Delta < 2$ aufweisen. Die in Tabelle 50 aufgeführten Werte für die Kompetenzelemente sind auch hier stets Mittelwerte für die Datensätze, die die beiden Kriterien Vollständigkeit und Kohärenz erfüllen.

8.4.1.1 Stichprobe der Lehrevaluation

Die Zusammensetzung der Stichprobe bestätigt den überfachlichen Anspruch des Moduls. Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass Studierende aus insgesamt 27 Studiengängen teilgenommen und eine Modulprüfung abgelegt haben, die jedoch nicht alle an der freiwilligen Evaluation teilgenommen haben.¹⁰ Zwar ist die Stichprobe damit prinzipiell heterogen und interdisziplinär, allerdings wird sie von zwei Studiengängen dominiert, in deren Modulkatalog die Lehrveranstaltung bereits früh aufgenommen wurde und für die sich eine Teilnahme aus unterschiedlichen Gründen wie persönlichen Empfehlungen etabliert hat. Die Stichprobe setzte sich nach Studiengängen wie folgt zusammen:

¹⁰ Die Studiengänge sind mehrheitlich den MINT-Fächern zuzuordnen. Es handelt sich um Audiokommunikation und -technologie (M. Sc.), Chemieingenieurwesen (B. Sc.), Chemieingenieurwesen (M. Sc.), Computational Engineering Science (M. Sc.), Elektrotechnik (B. Sc.), Energie- und Prozesstechnik (B. Sc.), Energie- und Verfahrenstechnik (M. Sc.), Environmental Planning (M. Sc.), Fahrzeugtechnik (M. Sc.), Geotechnologie (B. Sc.), Human Factors (M. Sc.), Innovation Management, Entrepreneurship, and Sustainability (M. Sc.), Maschinenbau (B. Sc.), Maschinenbau (M. Sc.), Mathematik (M. Sc.), Mathematik (B. Sc.), Metalltechnik (M. Ed.), Nachhaltiges Management (B. Sc.), Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (B. Sc.), Physik (M. Sc.), Physikalische Ingenieurwissenschaft (B. Sc.), Physikalische Ingenieurwissenschaft (M. Sc.), Technische Informatik (B. Sc.), Technischer Umweltschutz (B. Sc.), Verkehrswesen (B. Sc.), Wirtschaftsingenieurwesen (B. Sc.) sowie Wirtschaftsingenieurwesen (M. Sc.).

Tabelle 48: Zusammensetzung der Stichprobe nach Studiengang und Abschluss

Studiengang	Abschluss	Anzahl
Chemieingenieurwesen	B. Sc.	1
Geotechnologie	B. Sc.	1
Innovation Management, Entrepreneurship, and Sustainability	M. Sc.	1
Maschinenbau	B. Sc.	1
Maschinenbau	M. Sc.	3
Nachhaltiges Management	B. Sc.	32
Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft	B. Sc.	1
Physikalische Ingenieurwissenschaft	B. Sc.	3
Physikalische Ingenieurwissenschaft	M. Sc.	1
Technischer Umweltschutz	B. Sc.	1
Wirtschaftsingenieurwesen	B. Sc.	29
Wirtschaftsingenieurwesen	M. Sc.	17
		$\Sigma = 92$

Hinsichtlich der Fächerverteilung dominieren Studierende aus Studiengängen mit einer wirtschaftswissenschaftlichen Ausrichtung. Dazu zählen auch wirtschaftsingenieurwissenschaftliche Studiengänge wie hier das Wirtschaftsingenieurwesen. Insgesamt sind dieser Fächergruppe 85,8 % der Stichprobe zuzurechnen. Darüber hinaus wird zwar eine Vielzahl unterschiedlicher Studiengänge aus den MINT-Fächern erreicht, allerdings nehmen nur vereinzelt Personen aus diesen Studiengängen an der Lehrveranstaltung teil. Wie eben bereits angedeutet, setzte diese Entwicklung mit der Verankerung des Moduls in den studiengangspezifischen Modulkatalogen ein.

Weitere soziodemografische Kriterien erlauben es, die Stichprobe differenzierter zu betrachten. Tabelle 49 zeigt die Verteilung, aufgeschlüsselt nach Geschlecht und angestrebtem Abschluss. Der Fragebogen sieht mit der dritten Geschlechterkategorie »divers« sowie dem Feld »keine Angabe« zwei weitere Antwortmöglichkeiten vor. Da sich keine der Personen als »divers« identifiziert hat, ist diese Kategorie hier nicht aufgeführt.

Tabelle 49: Stichprobe aufgeschlüsselt nach Geschlecht und angestrebtem Abschluss

Angestrebter Abschluss	Frauen	Männer	k. A.
Bachelorstudierende	26	42	1
Masterstudierende	8	14	0
k. A.	1	0	0
gesamt	35	56	1

Der überwiegende Anteil der befragten Studierenden strebt einen Bachelorabschluss an, nämlich genau drei Viertel der Stichprobe. 23,91 % der Studierenden sind in einem Masterstudiengang eingeschrieben und 1,09 % haben keine Angabe zu ihrem angestrebten Abschluss gemacht.

Das Verhältnis von Frauen zu Männern in der Stichprobe beträgt etwa 2:3 oder 38,04 % Frauen zu 60,87 % Männern. Damit ist das Geschlechterverhältnis der Teilnehmenden egalitärer als der universitätsweite Vergleichswert für den Erhebungszeitraum vom Sommersemester 2022 bis einschließlich des Sommersemesters 2024. In diesem Zeitraum studierten 65,68 % Männer und 34,26 % Frauen an der Technischen Universität Berlin (TU Berlin 2024). Das entspricht etwa einem Verhältnis von zwei zu eins. Hinsichtlich des angestrebten Abschlusses ergibt sich ein Verhältnis von Bachelorstudierenden zu Masterstudierenden von etwa drei zu eins (3:1) oder 73,91 % Bachelorstudierenden zu 23,91 % Masterstudierenden.

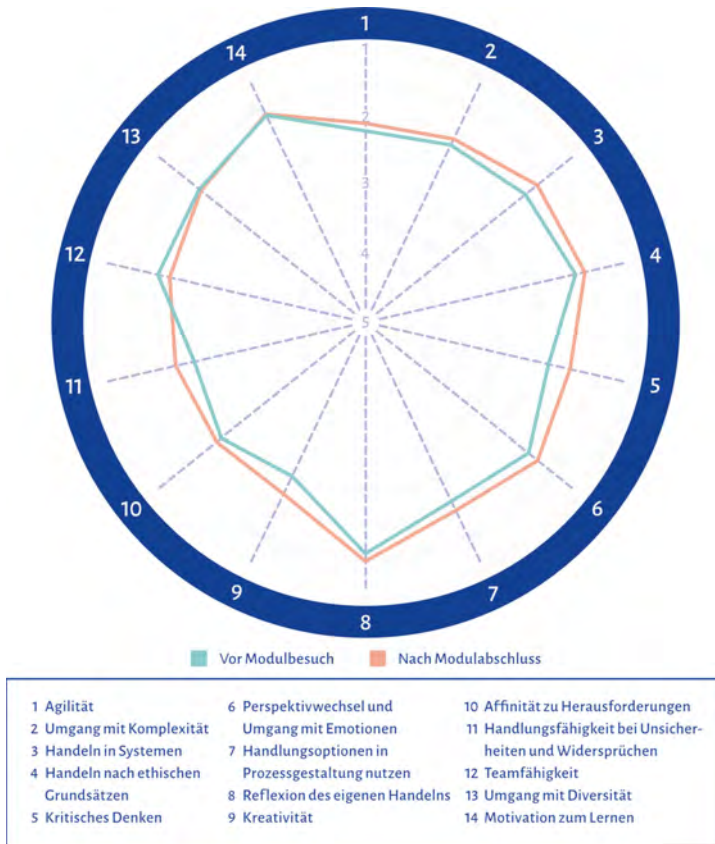
Hinsichtlich der soziodemografischen Daten zeigt die Stichprobe insgesamt eine überfachliche und interdisziplinäre Zusammensetzung der Studierenden mit einer erkennbaren Dominanz von wirtschaftswissenschaftlich orientierten Fächern. Diese kann auf die frühe Verankerung des Moduls in den entsprechenden Modulkatalogen zurückgeführt werden. Weiterhin zeigt sich ein im Vergleich mit dem universitätsweiten Durchschnitt ausgeglicheneres Geschlechterverhältnis der Studierenden. Die überwiegende Mehrheit der Studierenden strebt einen Bachelorabschluss an. Etwa ein Viertel der Stichprobe befindet sich im Masterstudium.

8.4.1.2 Kompetenzausprägungen vor und nach dem Besuch des Moduls

Entscheidend für die Wirksamkeit der prototypischen Lehre ist allerdings die Entwicklung der Transferkompetenz. Wie bereits in den Studien I und II wurde darum auch für die Lehre erhoben, über welche transferrelevanten Kompetenzelemente und damit über welches Maß an Transferkompetenz Studierende vor dem Besuch der Lehrveranstaltung verfügten sowie ob und wie sich das Kompetenzprofil nach der Teilnahme verändert hat. Dazu werden die Ausprägungen der 14 Kompetenzelemente am Anfang des Semesters (t_0) mit denen am Ende des Semesters (t_1) verglichen. Dies ist Abbildung 93 sowie auf einer verkleinerten Skala Abbildung 94 zu entnehmen. Wieder wird zur Illustration auf das Kompetenzrad zurückgegriffen. Es zeigt in türkiser Farbe das allgemeine Kompetenzprofil zu Beginn der Lehrveranstaltung und in rosa Farbe das allgemeine Kompetenzprofil nach dem Besuch der Lehrveranstaltung.

Für den Vergleich der allgemeinen Kompetenzprofile zu Beginn sowie nach dem Besuch der Lehrveranstaltung zeigt sich, dass die Transferkompetenz im Laufe des Semesters insgesamt zugenommen hat. Zwar lassen die Angaben der Studierenden insgesamt auf die Entwicklung ihrer Kompetenzelemente schließen, allerdings sind zwei Ausnahmen zu beobachten. Diese sind der detaillierteren Abbildung 94 zu entnehmen und können anhand der Tabelle 50 nachvollzogen werden. Auf diese Ausnahmen und ihre Bedeutung für die übrigen Ergebnisse wird im Anschluss an die Gegenüberstellung in Abbildung 95 näher eingegangen.

Abbildung 93: Allgemeine studentische Kompetenzprofile zu Beginn und am Ende der Lehrveranstaltung



Im direkten Vergleich der beiden Kompetenzprofile zeigt sich zunächst, dass Studierende ihre Transferkompetenz insgesamt ausgebaut und entwickelt haben. Zu erkennen sind die beiden Ausnahmen, von denen ein Kompetenzelement auffällig schlechter eingeschätzt wird. Studierende geben an, dass sich ihre *Teamfähigkeit* deutlich verringert hat. Ihr *Umgang mit Diversität* wird nach dem Besuch der Lehrveranstaltung dagegen als nur etwas schlechter entwickelt eingeschätzt. Darauf wird in der Diskussion einzugehen sein. Im Einzelnen wurden die folgenden Werte erhoben, die sich auf einer Skala von 1 für sehr kompetent und 5 für gar keine Ausprägung des Kompetenzelements bewegen. Zudem wurden die Standardabweichungen bestimmt und die variierenden Stichprobengrößen aufgeführt, die sich aus der Auswertungsregel ergeben, nur homogene Antworten hinsichtlich je eines Kompetenzelements zu berücksichtigen. Insgesamt bewegt sich die Standardabweichung in einer erwartbaren Größenordnung. Auffällig groß ist die Standardabweichung in der zweiten Erhebungsphase zum Zeitpunkt t_1 im Fall der *Teamfähigkeit*, die einem Wert von 0,89 erreicht, während gleichzeitig die Stichprobengröße des Kompetenzelements verhältnismäßig klein bleibt. So konnten für die erste Erhebungsphase nur 59 Datensätzen ausgewertet werden. Das ist eine sehr kleine Stich-

probengröße im Vergleich zum Durchschnitt von 76,2 Datensätzen für den Zeitpunkt t_0 . Dies bestätigt sich für die zweite Phase. Hier konnten 64 Datensätze zum Kompetenzelement *Teamfähigkeit* berücksichtigt werden und damit deutlich weniger als die durchschnittliche Stichprobengröße zum Zeitpunkt t_1 von immerhin 80,8 vollständigen Datensätzen je Kompetenzelement.

Abbildung 94: Allgemeine studentische Kompetenzprofile zu Beginn und am Ende der Lehrveranstaltung (Ausschnitt für die Werte 1 bis 3)

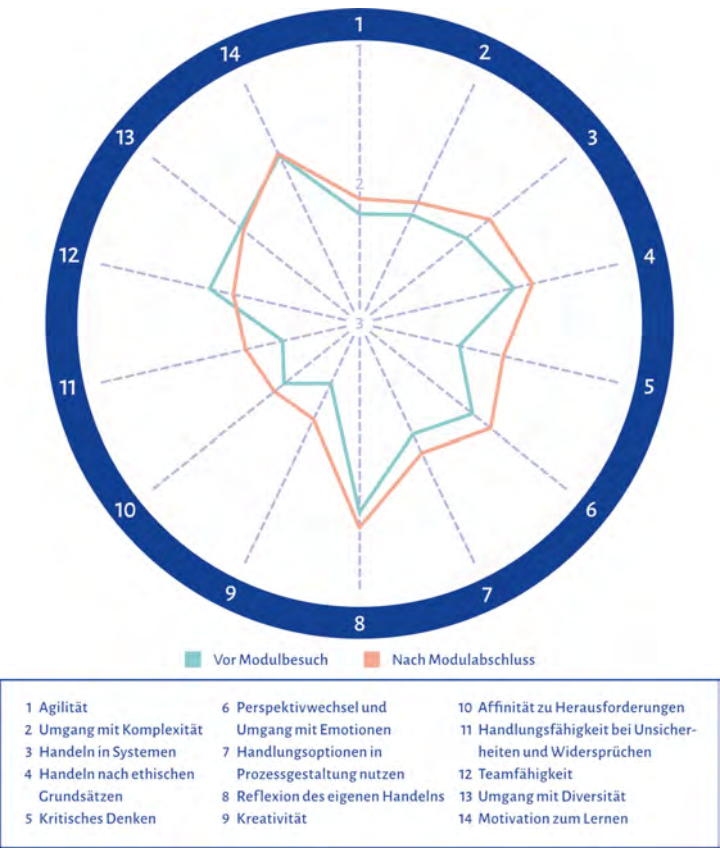


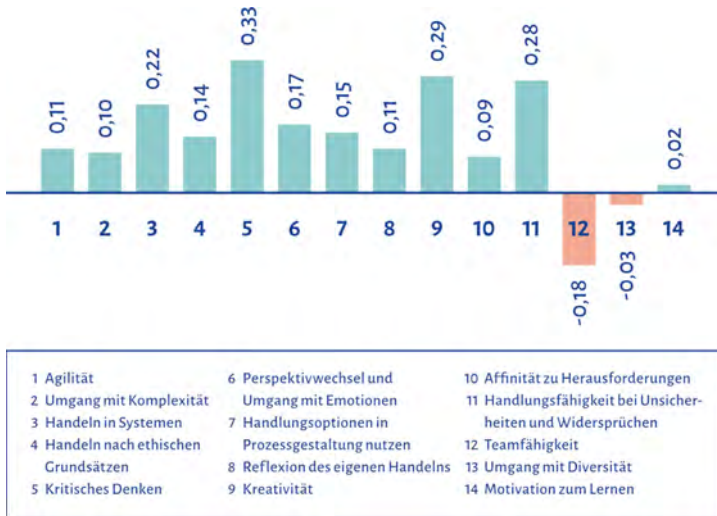
Tabelle 50: Auswertung der Gesamtstichprobe zu Beginn und am Ende der Lehrveranstaltung

	Kompetenzelement	Mittelwert	Std.-Abw.	n
Ergebnisse zu Beginn des Moduls (to)	Agilität	2,20	0,52	79
	Umgang mit Komplexität	2,12	0,61	71
	Handeln in Systemen	2,00	0,54	73
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,84	0,85	82
	Kritisches Denken	2,25	0,83	65
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,94	0,71	86
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	2,10	0,63	82
	Reflexion des eigenen Handelns	1,62	0,57	73
	Kreativität	2,51	0,65	81
	Affinität zu Herausforderungen	2,29	0,70	84
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,42	0,57	78
	Teamfähigkeit	1,87	0,74	59
	Umgang mit Diversität	1,88	0,71	76
	Motivation zum Lernen	1,64	0,55	78
Ergebnisse nach Abschluss des Moduls (ti)	Agilität	2,09	0,60	83
	Umgang mit Komplexität	2,02	0,63	83
	Handeln in Systemen	1,78	0,56	79
	Handeln nach ethischen Grundsätzen	1,70	0,65	92
	Kritisches Denken	1,92	0,62	62
	Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen	1,77	0,65	90
	Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen	1,95	0,65	82
	Reflexion des eigenen Handelns	1,51	0,46	81
	Kreativität	2,22	0,60	85
	Affinität zu Herausforderungen	2,20	0,78	91
	Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen	2,14	0,67	79
	Teamfähigkeit	2,05	0,89	64
	Umgang mit Diversität	1,91	0,71	73
	Motivation zum Lernen	1,62	0,59	87

Anhand der Werte in Tabelle 50 lassen sich die Ergebnisse für die verschiedenen Kompetenzelemente spezifisch betrachten. Dabei fällt zuerst auf, dass hinsichtlich des *Handelns nach ethischen Grundsätzen* sehr konsistente Antworten gegeben wurden, was sich in der gewerteten Stichprobengröße von 82 bzw. 92 ausdrückt. Dieses Kompetenz-

element weist zwar in der ersten Erhebungsphase zu Beginn der Lehrveranstaltung eine hohe Standardabweichung auf, allerdings sind die Werte für das Kompetenzelement in der zweiten Erhebungsphase konsistenter und die Standardabweichung geringer. Mit Blick auf die Verantwortungsdimension wissenschaftlichen Handelns und wissensbasierter Innovationstätigkeit, wie sie in Kapitel 8.3 für die Lehre im Anschluss an die in Kapitel 2 erörterte Missionsorientierung eingeführt wurde, zeigt sich hier eine deutliche Kompetenzentwicklung der Studierenden. Ähnlich verhält es sich bei dem Kompetenzelement *Kreativität*, das allerdings insgesamt homogenere Werte aufweist. Überraschend ist dies insofern, als in der Lehrveranstaltung unterschiedliche Kreativmethoden in verschiedenen Workshops angewendet wurden. *Kritisches Denken* sticht ferner aus den Ergebnissen heraus, weil es sich hierbei um eine Grundkompetenz akademischer Ausbildung handelt – oder jedenfalls handeln sollte. Gerade in der ersten Erhebungsphase ist dieses Kompetenzelement alarmierend wenig ausgebildet und weist zudem eine hohe Streuung sowie Inkonsistenz im Antwortverhalten auf. Erfreulicherweise deuten die Ergebnisse auf eine ausgeprägte Entwicklung in diesem Bereich hin. Diese Entwicklung lässt sich auf die kritische Diskussion unterschiedlicher Quellentypen und eine offene Diskussions- und Fehlerkultur in der Lehrveranstaltung zurückführen, bei der Studierende angehalten sind, selbst Kritik zu üben (Johannsen 2021a, S. 944–945). Abschließend fällt die *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen* ins Auge, denn hier zeigen die Ergebnisse ebenfalls eine deutliche Entwicklung bei gleichzeitiger Konsistenz hinsichtlich der Werte sowie der Homogenität der Antworten. Dies steht im Einklang mit der didaktischen Konzeption der Lehrveranstaltung, wie sie in Kapitel 8.2.2.9 anhand der Problembegriffe geschildert wurde. Da Studierende in einem offenen Prozess zunächst ein Problemfeld literaturbasiert erschließen und im Anschluss eine ebenfalls ergebnisoffene, technologiebasierte Lösung erarbeiten, machen sie in einem von Ungewissheit, Komplexität und Ambiguität geprägten Handlungsfeld praktische Selbstwirksamkeitserfahrungen. Dadurch stärken sie auch ihre Beschäftigungsfähigkeit (Seevaratnam et al. 2023, S. 183–184). Die Ergebnisse der Evaluation bekräftigen die theoretische Prämisse, dass insbesondere ein erfahrungsbasierter Lernprozess einen wesentlichen Beitrag zur Kompetenzentwicklung leisten kann. Dies gilt für individuelle Kompetenzelemente ebenso wie für Transferkompetenz insgesamt.

Abbildung 95: Vergleich der Mittelwerte vor und nach dem Besuch der Lehrveranstaltung



Im direkten Vergleich der Kompetenzprofile bestätigt sich die Kompetenzentwicklung durch die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Insgesamt schätzen sich die teilnehmenden Studierenden nach dem Besuch deutlich kompetenter ein. Wichtige Kompetenzelemente wie das *Handeln in Systemen*, *kritisches Denken* sowie *Handlungsfähigkeit bei Unsicherheit und Widersprüchen* zeigen eine deutliche Entwicklung. Auffällig sind hingegen die negativen Werte für die Kompetenzelemente *Teamfähigkeit* und *Umgang mit Diversität* sowie die nur minimale Entwicklung der *Motivation zum Lernen*. Insbesondere für die Lernmotivation gilt, dass sie ausdrücklich in der industriellen F&E nachgefragt ist und damit ein ausschlaggebendes Kriterium für die Beschäftigungsfähigkeit darstellt. Wie bereits für die Studie II liegt auch für die Studierendenevaluation ein bereits sehr hoher Ausgangswert dieses Kompetenzelements zum ersten Erhebungszeitpunkt vor. Lediglich die *Reflexionsfähigkeit* wird noch höher eingeschätzt. Vor diesem Hintergrund ist die ausweislich der Daten geringe Entwicklung zu betrachten. Anders ist es im Fall der Teamfähigkeit. Hier zeigt sich eine auffällige Verschlechterung des Werts, die durch eine verminderte Fähigkeit, mit *Diversität umzugehen*, komplementiert wird. Dieses Ergebnis ist interpretationsbedürftig.

In den Kapiteln 8.2.2 und 8.3 wurde auf die didaktische Konzeption und die verwendeten Lehr- und Lernmethoden der hier evaluierten Lehrveranstaltung eingegangen. Da die Studierenden in selbstgewählten, themenspezifisch zusammengesetzten Gruppen über die Dauer des Semesters interdisziplinär zusammenarbeiten, stehen sie vor der Herausforderung, realitätsnah im Team zusammenzuarbeiten. Dabei müssen sie nicht nur unterschiedliche disziplinär geprägte Perspektiven harmonisieren und ein gemeinsames Problem- wie auch Lösungsverständnis herausarbeiten, sondern auch mit unterschiedlichen sozialen Herausforderungen der Zusammenarbeit umgehen. Dies umfasst formalere Aspekte wie das Projektmanagement und die Aufgabenverteilung, aber auch informelle Aushandlungsprozesse wie die unterschiedlichen Ansprüche an die gemein-

sam erarbeiteten Lösungen und schließlich das Anwendungskonzept als finales Lernprodukt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Selbsteinschätzung der Studierenden zu Beginn der Veranstaltung an ihren Erfahrungen gemessen wird, die sie im Laufe des Semesters gesammelt haben. Nunmehr können sie die Herausforderungen gelingender Teamarbeit realistisch einschätzen und ihre eigene Kompetenz vor diesem Hintergrund reevaluierten. Dies führt dazu, dass sie ihre *Teamfähigkeit* geringer einschätzen, tatsächlich aber dieses Kompetenzelement entwickelt haben. Zu beachten ist, dass es sich bei diesen Werten um einen Mittelwert handelt, der die individuellen Erfahrungen kaum abzubilden vermag. Tatsächlich berichten Studierende von sehr unterschiedlichen Erfahrungen in ihren Gruppenarbeiten. In geringerem Ausmaß gilt dies auch für den *Umgang mit Diversität*, der im Rahmen der Lehrveranstaltung insbesondere die interdisziplinäre Zusammenarbeit adressiert. Allerdings bringen Studierende hier mehr Vorerfahrungen ein, weshalb der Effekt auf die Evaluation gering ausfällt. Gestützt wird diese Interpretation von qualitativen Daten, die semesterbegleitend im Rahmen einer formativen, inhaltlichen Evaluation erhoben und ausgewertet wurden. Das wird Gegenstand des folgenden Kapitels sein.

In Frage steht nunmehr, ob diese Interpretation der Ergebnisse für die Kompetenzelemente *Teamfähigkeit* und *Umgang mit Diversität* sich auf die Deutung der übrigen Ergebnisse auswirkt. Die quantitativen Daten allein erlauben es nicht, eine belastbare Antwort darauf zu geben. Aus diesem Grund wurde die Lehrveranstaltung zusätzlich qualitativ evaluiert. Zu diesem Zweck wurde eigens eine begleitende Evaluationsmethode entwickelt. Vorgreifend ist festzuhalten, dass die Ergebnisse der qualitativen Evaluation keinen Anlass geben, die Werte der übrigen Kompetenzelemente neu zu deuten. Vielmehr kann ihre Entwicklung anhand der Dokumentationen im Semester nachvollzogen werden, wenn sie nicht sogar explizit von den Studierenden selbst reflektiert wird. Die einzige Ausnahme stellt hier die kritische, aber durchaus heterogene Bewertung der *Teamarbeit* durch die Studierenden selbst dar. Eine Neuinterpretation vor dem Hintergrund der Seminarerfahrungen ist nicht geboten.

8.4.2 Begleitende Lehrevaluation mit einem *Formative Teaching Analysis Poll*

Die Evaluation von Kompetenzen steht vor der besonderen Herausforderung, dass diese nicht messbar sind, sondern sich nur in der Anwendung zeigen. Um die Entwicklung von Transferkompetenz in der akademischen Ausbildung zu begleiten und die Praxis an den oben ausgeführten didaktischen Ansätzen und lerntheoretischen sowie lehrstrategischen Überlegungen zu messen, ist eine begleitende Evaluation notwendig. Nur im Austausch aller am Lernprozess Beteiligten und unter Einbezug ihrer Erwartungen sowie Bedürfnisse können fortlaufend Anpassungen vorgenommen und reflektiert werden. Darum setzt die begleitende Evaluation am Prozesscharakter der Kompetenzentwicklung an. Im Unterschied zur summativen Evaluation am Ende oder einer intervenierenden Evaluation in der Mitte einer laufenden Lehrveranstaltung bietet die formative Evaluation die Möglichkeit, in einem iterativen Prozess fortwährend Anpassungen vorzunehmen und ihren Erfolg selbst wieder zum Gegenstand der laufenden Evaluation zu machen. Diese Methode trägt den Namen *Formative Teaching Analysis Poll*.

Abbildung 96: Phasen der Zwischenevaluation Teaching Analysis Poll



Inspiziert ist diese Methode inhaltlich von einer recht jungen, intervenierenden Evaluationsmethode und bezieht sich darum auch namentlich auf sie: den Teaching Analysis Poll oder TAP. Es handelt sich dabei um eine qualitative Methode zur Zwischenevaluation einer Lehrveranstaltung, die die Lernenden und ihren Lernprozess ins Zentrum rückt. Anders als quantitative, lehrendenzentrierte Abschlussevaluationen erlaubt der TAP, dass die Ergebnisse in die laufende Lehrveranstaltung rückgeführt und Korrekturen in der Konzeption oder Methodenwahl angestoßen werden (Stockmann 2016, S. 41–42). Für die Durchführung wird eine externe Person eingebunden, z.B. aus der Evaluationsabteilung der Hochschule. Diese Person übernimmt die Moderation im folgenden dreistufigen Prozess und ist zwingend erforderlich, weil die Lehrperson in der ersten Phase abwesend sein muss. In dieser ersten Phase leitet die Moderation eine Gruppendiskussion unter den Lernenden, die durch die folgenden drei Fragen strukturiert wird:

1. Wodurch lernen Sie in dieser Veranstaltung am meisten?
2. Welche Aspekte dieser Veranstaltung erschweren Ihr Lernen?
3. Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie für die hinderlichen Punkte?

Die Ergebnisse werden abschließend von den Lernenden priorisiert und von der Moderation für die zweite Phase aufbereitet.

Die zweite Phase besteht in einem Auswertungsgespräch der Moderation mit der Lehrperson. In der abschließenden, dritten Phase sprechen Lernende und Lehrperson über die Ergebnisse und leiten ggf. Maßnahmen für das verbleibende Semester ab. Diese können auch in einer Vereinbarung festgehalten werden (Franz-Özdemir et al. 2019, S. 37–38; Frank et al. 2011, S. 311–312).

Die Vorteile dieser Methode liegen auf der Hand. Sie erlaubt es Lehrenden, ihre pädagogischen Annahmen und didaktischen Konzepte an den tatsächlichen Lernprozessen ihrer Studierenden zu messen, Handlungsbedarf zu identifizieren und Maßnahmen abzuleiten. Zugleich senkt diese Methode die Hürde für Studierende, Kritik zu üben, weil sie durch den Einsatz einer externen Moderation und die Abwesenheit der Lehrperson nicht befürchten müssen, für ihre Kritik sanktioniert zu werden. Immerhin handelt es sich im Regelfall bei der Lehrperson um diejenige Person, die die Leistung der Lernenden bewertet. Dieses Vertrauen in den Evaluationsprozess ist essenziell für den Erfolg (Bergsmann et al. 2015, S. 5–7). Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Lernende als gleichberechtigte Partner:innen im Lehr- und Lernprozess ernst genommen werden und ihnen zudem Verantwortung für die erfolgreiche Gestaltung zugeschrieben wird (Franz-Özdemir et al. 2019, S. 51).

Gleichzeitig stellt die Methode hohe Anforderungen an die Umsetzung, weil entsprechende Hürden auftreten können. Die größte Hürde besteht darin, eine Person für die Moderation und Auswertung zu finden. In der Literatur wird der TAP durchweg als Angebot von Einrichtungen geführt, die mit der Qualitätssicherung in der Lehre betraut sind, etwa die *Centers for Teaching and Learning* an den Hochschulen (Frank et al. 2011, S. 311). Allerdings verfügen auch diese Einrichtungen nur über begrenzte Ressourcen, insbesondere hinsichtlich ihrer personellen Ausstattung. Entscheidender ist jedoch, dass nicht alle Einrichtungen diese Evaluationsmethode anbieten. Obwohl seitens unterschiedlicher Organisationseinheiten großes Interesse an der Methode bestand, war

es trotz intensiver Anstrengungen und zahlreicher Anfragen an der TU Berlin nicht möglich, eine Person für die Moderation und Durchführung zu gewinnen. Diese Erfahrung war ausschlaggebend für die Adaption der Methode, wie sie im Folgenden vorgestellt wird. Eine weitere Hürde besteht in dem Umstand, dass die Methode zudem eine Unterbrechung des Lehrplans im laufenden Semester erfordert. Dies ist aus konzeptioneller Sicht sinnvoll, kann aber gerade dann zu unerwünschten Unterbrechungen führen, wenn studierendenzentrierte Lehrmethoden angewendet werden. So können Unterbrechungen der Arbeit an einem problemorientierten Projekt bei den Lernenden zu unerwünschten Effekten führen, von denen fehlendes Commitment für den TAP nur der offensichtlichste Effekt sein mag. Für Lehrende erfordert die Unterbrechung zudem ein striktes Einhalten ihrer Semesterplanung sowie den Verzicht auf eine inhaltliche Sitzung. Entsprechend überzeugt müssen Lehrende vom Nutzen der Methode sein, was wiederum eine Hürde für die erstmalige Umsetzung darstellen kann. Strukturell ist die Methode auf die einmalige Intervention begrenzt. Aufgrund des hohen Aufwands sieht ein TAP keine Iterationen vor und kann folglich keine Aussagen über die Wirksamkeit der im Anschluss an die Zwischenevaluation getroffenen Maßnahmen treffen.

Als Reaktion auf die identifizierten Hürden für die Umsetzung eines TAP wurde die Methode so weiterentwickelt, dass sie niedrigschwellig eingesetzt werden kann. Leitend waren folgende sechs Kriterien:

1. Die Durchführung eines TAP hängt nicht von der Verfügbarkeit (personeller) außerhalb des eigenen Handlungsbereichs liegender Ressourcen ab.
2. Die Methode ist formativ, d. h. der Evaluationsprozess geht über eine einmalige Intervention hinaus.
3. Die Methode ist ohne Unterbrechung der laufenden Lehre anwendbar. Dadurch wird gewährleistet, dass lernendenzentrierte Methoden ihr didaktisches Potential ungehindert entfalten können. Es wird angenommen, dass studierendenzentrierte Methoden von einer begleitenden Reflexion stärker profitieren als von einer unterbrechenden Evaluation. Dadurch kann die Methode niedrigschwellig in unterschiedlichen Veranstaltungsformen an Hochschulen angewendet werden.
4. Die Methode reflektiert und evaluiert auch die Anpassungen, die auf der Grundlage des Feedbacks vorgenommen werden. Im Anschluss an den dritten Punkt soll der begleitende Charakter des iterativen Prozesses leicht institutionalisierbar sein.
5. Studierende werden als gleichberechtigte Partner:innen in die Gestaltung der Lernumgebung eingebunden und als Expert:innen für ihren (je individuellen) Lernprozess ernst genommen.
6. Um Zensureffekte aufgrund des Verzichts auf eine externe Moderation auszuschließen, gibt es (auch) einen Kanal für anonymes Feedback.

Um diese Kriterien zu erfüllen, konnte die Evaluation nicht nur als Zwischenevaluation umgesetzt werden, sondern musste als Begleitprozess mit der Lehre und dem Lernprozess verzahnt werden. Inspiriert ist die Verzahnung von der Struktur des dualen Studiums (Johannsen und Philipp 2021, S. 79). Dazu wurde die Evaluation mit einem weiteren Format gekoppelt, dem Lernjournal. Ein *Lernjournal* ist eine schriftliche Dokumentation des eigenen Lernprozesses, das die Reflexion des Lernens gegenüber den gelernten

Inhalten betont (Park 2003, S. 184–185). Unterstützend können strukturierende Fragen vorgeschlagen werden. Im vorliegenden Fall war dies zutreffend, es gab jedoch keine Vorgaben zum Inhalt oder zum Umfang. Für die Umsetzung empfiehlt es sich, ein digitales Lernjournal zu verwenden, weil es einen asynchronen Zugriff auf die Inhalte durch Lernende und Lehrende gleichermaßen erlaubt und es methodologische Überschneidungen mit der Evaluationsmethode gibt. Die Besonderheit der Verwendung als Teil eines Formative Teaching Analysis Poll oder eines FTAP besteht darin, dass die Fragen eines TAP hinsichtlich förderlicher Aspekte (1.), hinderlicher Faktoren (2.) und Verbesserungsmöglichkeiten (3.) in die Reflexion im Lernjournal integriert werden.¹¹ Das erlaubt der Lehrperson, Feedback zu der vergangenen Sitzung vor der jeweils folgenden Sitzung einzuholen, und begründet die iterative Struktur der Methode. Zudem wird durch den direkten Bezug auf das Geschehen der Lehrveranstaltung der Einsatz generativer Algorithmen deutlich erschwert, weil der Einsatz von KI sehr ausführliche Prompts (Befehle) erfordert und somit kaum den erforderlichen Aufwand reduziert.

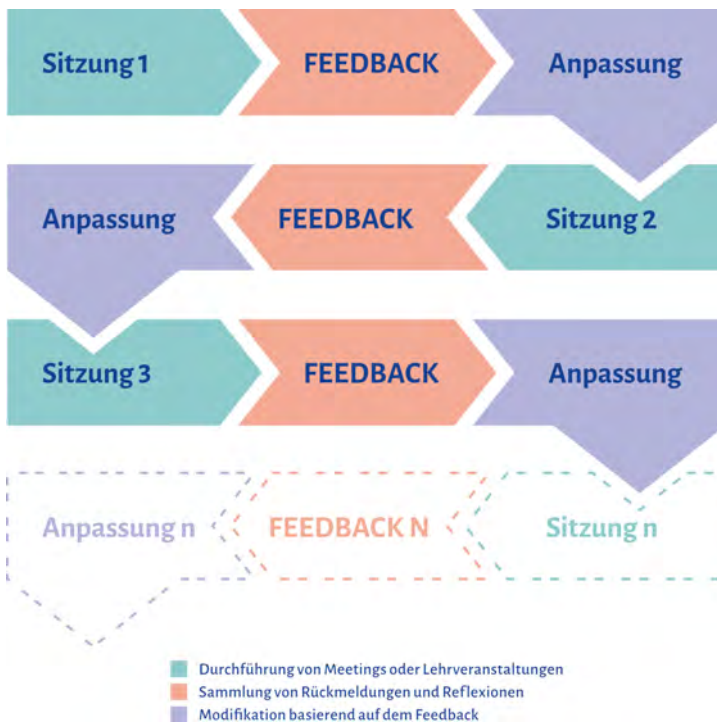
Aus einer didaktischen Perspektive tragen die strukturgebenden Fragen zu einem zielgerichteten vertieften Feedback bei und helfen Lernenden, eine kritisch-reflektierende Ebene zu erreichen (Schluer et al. 2023, S. 159). Auf diese Weise können die von Hatton und Smith (1995, S. 45) vorgeschlagenen und in Kapitel 8.2.2.7 aufgegriffenen, unterschiedlichen Reflexionsniveaus adressiert werden. So werden Studierende angeleitet, im Laufe der Lehrveranstaltung von deskriptiven Ausführungen zu kritischen Reflexionen überzugehen. Einen großen Einfluss haben zudem die wahrgenommenen Effekte auf den eigenen Lernerfolg unter der Voraussetzung, dass Studierende angemessen angeleitet werden (Yan et al. 2023, S. 15–17). Andere individualisierte Feedbackinstrumente sind gleichermaßen geeignet, wenn sie von den Lernenden regelmäßig genutzt und von der Lehrperson ausgewertet werden. Es bieten sich dazu besonders solche webbasierten Instrumente an, die eine anonymisierte Dateneingabe erlauben. Das kann auch sehr einfach über ein Etherpad oder ein Online-Whiteboard erfolgen (Albanese und Hinman 2019, S. 390). Dabei ist lediglich die Teilnahme in einem Umfang sicherzustellen, der es nicht erlaubt, die Ergebnisse individualisiert zuzuordnen, und der zudem eine gewisse Aussagekraft garantiert.

Die Ergebnisse lassen sich entweder systematisch auswerten oder ergebnisorientiert an eine methodische Auswertung anlehnen, um pragmatisch festzustellen, ob und welcher Handlungsbedarf besteht. Die Auswertung sollte begleitend zur laufenden Lehrveranstaltung erfolgen, kann aber zusätzlich als Material einer umfassenderen qualitativen Abschlussevaluation herangezogen werden. Aufgrund des geringeren Aufwands und des Ziels, eine bestmögliche Lernumgebung zu schaffen, gerade wenn Lehr- und Lernmethoden verwendet werden, bei denen wenig Erfahrung vorliegt, spricht viel für eine pragmatische Auswertung während des Semesters. Der Aufwand kann beliebig variiert werden, sollte aber einen Referenzwert von etwa einer Stunde für einen Kurs mit 30 Lernenden nicht unterschreiten. Didaktisch bietet es sich für diese Methode an, die

11 Die drei Fragen eines TAP bzw. FTAP lassen sich auch mit Managementmethoden wie dem *stop start continue*-Ansatz kombinieren und für die Hochschullehre fruchtbar machen, wie Hoon et al. (2015) exemplarisch gezeigt haben.

wichtigsten Ergebnisse stets am Anfang der folgenden Sitzung aufzugreifen und zurückzuspielen. Neben dem Aufzeigen des roten Fadens, haben Lernende so die Möglichkeit, Fehlinterpretationen zu korrigieren und sich eigenständig über mögliche Verbesserungen Gedanken zu machen. Zusätzlich machen sie die Erfahrung, dass ihre Beiträge Konsequenzen für den eigenen Lernprozess und die Gestaltung der Lernumgebung haben (können). Da auf diese Weise Feedbackschleifen zu einem festen Bestandteil des Kurses werden, wird dem Prozesscharakter des FTAP Rechnung getragen. Es bietet sich an, in einer abschließenden Diskussions- und Reflexionssitzung den gesamten Kurs zu reflektieren. Als Teil dieser Reflexion lässt sich auch die Methode selbst zum Gegenstand machen und eine Evaluation des FTAP integrieren. Eine Abschlusssitzung und die Durchführung einer Abschlussevaluation sind optional und kein integraler Bestandteil des FTAP.

Abbildung 97: Iterative Struktur des Formative Teaching Analysis Poll



Für eine systematische Auswertung kommen die bereits in den Kapiteln 3.4 und 3.5 verwendeten Methoden qualitativer Sozialforschung zum Einsatz.¹² Wie für die kompetenzorientierten Prüfungsformen sind auch hier Gütekriterien wie Genauigkeit, Passung, Nutzen, Durchführbarkeit und Zurechenbarkeit anzulegen (Bergsmann et al.

12 Um eine objektive und unabhängige Auswertung des Fallbeispiels zu gewährleisten, erfolgte die qualitative Inhaltsanalyse der Lernjournale in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IAO Center for Responsible Research and Innovation.

2015, S. 3). Ausgewertet werden die schriftlichen Beiträge in den Lernjournalen. Dabei werden zunächst die relevanten Textpassagen kriteriengeleitet extrahiert, d. h. sie werden hinsichtlich der lernförderlichen bzw. lernhinderlichen Aussagen und möglicher Verbesserungsvorschläge sowie in Bezug auf die 14 Kompetenzelemente gruppiert (Gläser und Laudel 2009, S. 218). In dieser ersten Phase erfolgt die Auswertung möglichst offen (Gläser und Laudel 2009, S. 205). Auf diese Weise wird ein deskriptiv-strukturierender Datenkorpus als Ausgangsmaterial für das weitere Vorgehen generiert. In einem weiteren Schritt wird dieser Datenkorpus aufbereitet, indem verstreute Informationen thematisch zusammengefasst, Redundanzen und offensichtliche Fehler beseitigt werden (Gläser und Laudel 2009, S. 229). Diese inhaltliche Strukturierung bildet das Gerüst für die abschließende Auswertung, deren Vorgehensweise vom jeweiligen Erkenntnisinteresse getragen sein sollte und entsprechend variieren kann (Gläser und Laudel 2009, S. 248). Im vorliegenden Fall wurden zwei Forschungsfragen an das Material herangetragen. Erstens sollte die Passung der didaktischen Elemente sowie der genutzten Lehr- und Lernmethoden für die Entwicklung von Transferkompetenz validiert werden. Zweitens sollte die Reflexion der Studierenden hinsichtlich ihrer eigenen Entwicklung der 14 Kompetenzelemente analysiert werden.

Exemplarisch wurden die Lernjournale der Teilnehmenden im Wintersemester 2023/24 ausgewertet. Es wurden in diesem Semester 44 Modulprüfungen abgelegt. Die Auswertung erfolgte nur mit dem Einverständnis der Studierenden, das freiwillig gegeben wurde und in schriftlicher Form vorliegt. Alle Teilnehmenden wurden transparent über das Verfahren, das Studieninteresse und über Belange des Datenschutzes aufgeklärt. Es haben 34 Studierende der Auswertung ihrer Lernjournale zugestimmt.¹³

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse des FTAP, dass Studierende des Kurses *Engineering for Impact – Responsible Innovations* sehr von einem Lernumfeld profitieren, das von ihnen auf Augenhöhe mitgestaltet wird und für dessen Pflege sie Verantwortung tragen. Dabei motiviert es sie, dass es regelmäßiges Feedback zu ihrer Entwicklung und dem Arbeitsstand ihrer Anwendungskonzepte gibt. Hierbei ist insbesondere eine Fehlerkultur zuträglich, die den Lernprozess in den Mittelpunkt stellt. Sie kann bereits zu Beginn der Lehrveranstaltung niedrigschwellig etabliert werden, wie das folgende Zitat hervorhebt: »Ich hatte zunächst Angst, dass in einem kleinen Kurs, wo mehr mitgearbeitet wird, als in einer Vorlesung, ich in unangenehme Situationen komme, da ich beispielsweise Fehler mache [...], in denen ich mich blamieren könnte. [Die Lehrperson] hat durch [ihre] lockere Art und die starke Betonung darauf, dass *dies ein Raum ist, wo Fehler okay sind*, mir die Sorge etwas genommen« (Lernjournal03, Zeilen 16–22). In der Auswertung wurde fortlaufend die (oftmals neue) Erfahrung hervorgehoben, dass es keine richtigen oder falschen Antworten gibt, sondern eine Position argumentativ zu begründen ist und widersprüchliche Positionen sogar nebeneinander Bestand haben können. Diese Offenheit für den Lernprozess hat einen förderlichen Effekt. Sie drückt sich zudem in der Diskussionskultur aus, die sich im Laufe des Semesters von Murmelgruppen zu Plenumsdiskussionen verschiebt und sich sogar dann erhält, wenn Gastreferierende aus

13 Die Codierung bezieht sich auf die Gesamtheit der Lernjournale. Aus diesem Grund werden auch Lernjournale mit einer höheren Nummer als 34 zitiert. In die Auswertung sind nur jene Lernjournale eingeflossen, für die eine Einverständniserklärung vorliegt.

der Praxis eingeladen werden: »Auch der Austausch während der Veranstaltung ist mir positiv aufgefallen, da keiner verurteilt wurde und Fragen und Kritik gern angenommen und auch beantwortet wurden. Durch andere Fragen habe ich deutlich gemerkt, wie viele Sichtweisen es auf ein einziges Thema gibt und worüber ich selbst zum Beispiel niemals nachgedacht hätte« (Lernjournal05, Zeilen 284–288). Unterstützt wurde diese Entwicklung sowohl durch die Gruppenarbeiten als auch durch die strukturierte Reflexion im Lernjournal, das »einen sehr positiven Einfluss auf die Reflexion der gelernten Inhalte« (Lernjournal17, Zeile 463) hatte. Als am förderlichsten erweist sich nach der Auswertung des Textkorpus die Kombination unterschiedlicher didaktischer und methodischer Elemente, die stets unter Rekurs auf die Bedarfe in der Lerngruppe angepasst wurden: »Ich hatte das Gefühl[,] wir hatten viel Mitspracherecht und uns wurde nicht einfach, wie sonst meistens, alles vorgegeben[,] was wir strikt auswendig lernen müssen oder abarbeiten müssen« (Lernjournal35, Zeilen 422–424). Entscheidend für die anhaltende Motivation der Studierenden waren die Anwendungsorientierung der Lehrveranstaltungsinhalte sowie die Praxisnähe, die durch den Einbezug unterschiedlicher Gastreferierender mit ihren Erfahrungen und Beispielen aus der Praxis erreicht werden konnte. Dadurch fiel es Studierenden leicht, von ihren Lernerfahrungen auch in anderen Kontexten zu profitieren, indem sie »häufig Informationen oder Gedanken aus diesem Kurs auch in anderen Kursen anbringen« konnten (Lernjournal38, Zeilen 360–361) oder diese bereits im »Arbeitsleben« (Lernjournal15, Zeile 19) zur Anwendung kamen.

Kritisch betrachtet wurden einerseits der physische Lernraum, der für die Gruppengröße zu klein war, sowie andererseits die zwei Onlineformate, die einmal ortsfernen Verpflichtungen einer Gastreferentin sowie vor der Winterpause einer Minimierung des Erkrankungsrisikos vor dem Familienbesuch (auf Wunsch der Studierenden) geschuldet waren. Hinsichtlich der Lehrveranstaltungskonzeption wurden lediglich zwei Aspekte von verschiedenen Studierenden kritisch betrachtet. Zunächst wurden die Vorbereitungsmaterialien und hier besonders die Lektüre von Fachliteratur als Herausforderung und Hürde benannt. »Das Lesen des Vorbereitungstextes war ungewohnt und herausfordernd« (Lernjournal44, Zeile 41). Die Funktion der Vorbereitung war nicht durchgängig hinreichend transparent und die Thematisierung in der Präsenzsitzung entsprach nicht in allen Fällen den Erwartungen der Studierenden. »Besonders demotivierend empfand ich, dass die Vorbereitung auf die Texte intensiv war, jedoch nicht immer in angemessener Tiefe behandelt wurde« (Lernjournal10, Zeilen 271–273). Studierende entwickelten sehr unterschiedliche Strategien, damit umzugehen. Das eine Ende des Spektrums besteht in einer Verweigerungshaltung: »Zur Vorbereitung habe ich mir das 30-minütige Video von [der:m Gastreferent:in] angesehen. Das Video war gut gemacht, verständlich und leicht zu folgen. Als ich jedoch die 13-seitige PDF mit englischem Text geöffnet habe, dachte ich ehrlich gesagt: »Nein, das werde ich jetzt, ohne zu zögern überspringen.«, tut mir leid für die harte Ehrlichkeit, vielleicht wäre es einfacher[,] kürzere Texte bereitzustellen, die nicht so sehr abschrecken« (Lernjournal47, Zeilen 226–230). Am anderen Ende des Spektrums leiten Studierende aus der Selbstreflexion Maßnahmen ab, um mit ihren Herausforderungen umzugehen: »Zu meinen gesetzten Zielen kann ich diese Woche sagen, dass ich mir diese nochmals bewusst machen sollte, denn ich habe zwar das Vorbereitungsmaterial durchgearbeitet, aber habe im Kurs dann gemerkt, dass ich aus dem Text gar nichts mitgenommen habe. Rückblickend lag das wahrscheinlich an

meiner Motivation[,] wissenschaftliche, englische Texte zu lesen und in einen Kontext zu setzen. In Zukunft wird es vielleicht helfen, das, nicht wie diese Woche, an einem Stück zu machen, sondern bewusst Pausen einzulegen, um nochmal für mich selbst klarzumachen, was ich da eigentlich gerade gelesen habe und wie das zu verstehen ist« (Lernjournal43, Zeilen 170–176). Ähnlich heterogen ist die Kritik an der Gruppenarbeit als der zweiten, vielfach adressierten Hürde. Dabei wird einerseits die Gruppengröße angesprochen, die planmäßig jeweils fünf Personen umfasst, in Ausnahmen auch auf sechs Personen erweitert wurde, wenn zuvor ein Gespräch über mögliche Nachteile geführt worden war. Erwartbar wurde in diesem Zusammenhang das Gruppen- und Projektmanagement genannt. Die Koordination und Organisation der Arbeitsschritte war sehr anspruchsvoll, »was zu erheblichem Aufwand bei der Terminfindung und Einigung führte« (Lernjournal28, Zeilen 355–356). In Einzelfällen wurden die Abstimmung und unterschiedliche Arbeitsbeiträge innerhalb der Gruppe thematisiert. Dies kann Frustration fördern, wenn »Gruppenmitglieder nicht optimal über den Stand des Projekts informiert« (Lernjournal13, Zeile 278) sind, oder sich »das Gefühl [einstellt,] große Teile der Arbeit allein stemmen zu müssen« (Lernjournal01, Zeilen 387–388). Kontrastiert werden solche Erfahrungen durch Gruppen, in denen reibungslos zusammengearbeitet wurde: »Zunächst muss ich sagen, dass ich aktuell sehr zufrieden mit der Gruppenarbeit bin. Ich habe das Gefühl, dass alle daran interessiert sind, ein gutes Ergebnis gemeinsam zu erarbeiten. Alle erledigen ihre Aufgaben zum vereinbarten Zeitpunkt und mittlerweile auch in einem umfangreichen Ausmaß« (Lernjournal14, Zeilen 387–391). Diese sehr unterschiedlichen Erfahrungen sind besonders aufschlussreich, um die negative Entwicklung der *Teamfähigkeit* im vorhergehenden Kapitel zu deuten, weil bereits eine einzelne Person die Zusammenarbeit für die gesamte Gruppe erheblich zu erschweren vermag und sich darin nicht nur fachliche und koordinierende, sondern vor allem soziale Aspekte sehr stark auswirken können.

Hinsichtlich der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Optimierung der Lernerfahrung wurden keine übergreifenden Vorschläge unterbreitet. Thematisch adressieren diese den Arbeitsumfang der Lehrveranstaltung. Dieser wurde von einigen Studierenden unterschätzt. Dabei ist allerdings zu beachten, dass Studierende heterogene Vorkenntnisse mitbringen, insbesondere hinsichtlich des wissenschaftlichen Arbeitens und des Zugangs zu Fachliteratur. Im Anschluss daran wurde der Wunsch nach einer stärkeren Struktur geäußert. Darunter fallen vorrangig formale Aspekte wie eine klarere Kommunikation der Aufgaben und Erwartungen sowie Fristen. Zugleich ist zu beobachten, dass diese Hinweise im Laufe des Semesters abnehmen, wenn die Anwendungskonzepte konkreter werden. Diese Beobachtung steht im Einklang mit den Erwartungen, die sich aus dem hier verwendeten erweiterten dialektischen Problemverständnis ergeben, wie es in Kapitel 8.2.2.9 entwickelt wurde. Weitere Hinweise betreffen die inhaltliche Gestaltung der Lehrveranstaltung. Wiederholt wurde der Wunsch nach weiteren Praxisbeispielen vorgebracht und ein verstärktes Interesse an der Auseinandersetzung mit ethischen Herausforderungen ausgedrückt. Eingefordert wurde immer wieder die aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten in der Lehrveranstaltung. Dies ist besonders erfreulich, weil es die Kompetenzentwicklung durch die Anwendung fördert. Studierende geben Wissen nicht nur wieder, sondern sind in der Lage, Anforderungen höherer Stufen der Lernzieltaxonomie zu adressieren. »Ehrlich gesagt finde ich Frontalunterricht mit einer

abschließenden Klausur immer etwas »einfacher«, da man sich nicht unbedingt kritisch mit etwas auseinandersetzen muss. Hier in diesem Kurs bin ich dazu gezwungen[,] in den Austausch zu treten« (Lernjournal21, Zeilen 10–12). In diesem Zitat deutet sich die Kompetenzentwicklung bereits an, die abschließend für die 14 Kompetenzelemente betrachtet wird.

8.4.2.1 Agilität

Die Agilität der Studierenden wurde durch verschiedene Maßnahmen gezielt gefördert. Im Laufe der Lehrveranstaltung entwickelten sie ein tiefgreifenderes Verständnis der Projekthalte und möglicher Anwendungsbereiche vor dem Hintergrund struktureller Dynamiken. Dies trug wesentlich dazu bei, dass die Studierenden gelernt haben, sich kontinuierlich an veränderliche Rahmenbedingungen anzupassen. Gestützt wurde diese Entwicklung durch die fortlaufende Integration neuer Fachliteratur und den intensiven Austausch innerhalb der Projektgruppe. Diesen Prozess beschreiben Studierende als Lernkurve. Die Anwendung verschiedener Werkzeuge und Methoden wurde als Hilfestellung erlebt, um flexibel über Sachverhalte nachzudenken und antizipativ zu handeln. Exemplarisch hat sich das an proaktivem Verhalten gezeigt, mit dem sie auf Veränderungen reagierten, und an Strategien, um die Anforderungen der Lehrveranstaltung zu erfüllen. Praktisch herausgefordert wurden Studierende durch den Einbezug verschiedener Gastreferierender mit unterschiedlichen Themenschwerpunkten, aber auch Vortragsstilen und Persönlichkeiten. Sie wurden kontinuierlich zur aktiven Teilnahme aufgefordert, mussten dabei aber mit verschiedenen Rahmenbedingungen umgehen. Sie haben dies als Flexibilität und Anpassungsfähigkeit erlebt. In der Auswertung bildet sich die strategische Konzeption der Lehrveranstaltung ab, durch unterschiedliche Lernerfahrungen, vielfältige Methoden und verschiedene Praxisbezüge Studierende zu befähigen, dynamisch und initiativ auf neue Situationen zu reagieren, proaktiv zu handeln und ihr Verhalten kontinuierlich anzupassen.

8.4.2.2 Umgang mit Komplexität

In den Lernjournalen haben Studierende reflektiert, wie sie mit Komplexität umgehen. Dazu haben unterschiedliche Aktivitäten bereits in der und begleitend zur Lehrveranstaltung beigetragen. Insbesondere konnten Studierende komplexe Sachverhalte oder Problemstellungen nachvollziehen, indem sie diese aus verschiedenen Blickwinkeln und Perspektiven betrachteten. Die vielfältigen Sichtweisen konnten sie dabei unterstützen, grundlegende Zusammenhänge besser zu erkennen und zu verstehen, um das eigene Handeln strategisch daran auszurichten. Einen unterstützenden Effekt konnten die Diskussionen im Plenum entfalten, weil Studierende sich gegenseitig herausforderten, den eigenen Standpunkt zu hinterfragen und ggf. zu verändern. Das hat entscheidend dazu beigetragen, dass Studierende ein tieferes Verständnis für komplexe Sachverhalte entwickeln und flexibel auf neue Erkenntnisse reagieren konnten. Auf den Umgang mit Fachliteratur hat sich das allerdings nicht zwangsläufig übertragen. Wie bereits dargelegt, wurde diese von einigen Studierenden als zu schwierig oder umfangreich wahrgenommen. Insbesondere komplexe Inhalte in angemessenem Umfang zu erfassen, hat einen Teil der Studierenden vor Herausforderungen gestellt. *Gewohnheit durch Praxis* hat sich als konstruktiver Umgang bewährt, weil durch die wiederholte Lektüre die Texte für die

Studierenden zugänglicher wurden. Dieses Vorgehen kann ebenfalls für die (zunächst überfordernde) Offenheit bei der Lösungsfindung Gültigkeit beanspruchen. In Abgrenzung zu vielen fachlichen Problemlösestrategien haben die Lernjournale eine Lernentwicklung offenbart, die sich auf den *Umgang mit Komplexität* ausweitete. Es zeigen sich zudem Überschneidungen mit *kritischem Denken*, *Teamfähigkeit* und *Perspektivwechsel*.

8.4.2.3 Handeln in Systemen

Der Ausbau der *Handlungsfähigkeit in Systemen* wurde insgesamt wenig reflektiert. Allerdings haben sich Entwicklungen an unterschiedlichen Gegenständen abgebildet, vorrangig an einem zunehmenden Verständnis der systemischen Einbettung des in den Gruppen entwickelten Lösungsansatzes. Die unterschiedlichen Schwerpunkte, die die Gastreferierenden für den Bereich ihrer jeweiligen Expertise gesetzt haben, unterstützten mit ihren variierenden Bezügen das systemische Verständnis. Dadurch vertieften Studierende ihre Analysefähigkeiten sozialer, personaler und technischer Systeme als Voraussetzung eigener Handlungsfähigkeit in diesen Systemen. Der wichtigste Lerneffekt ist durch die Übertragung der angewandten Methoden auf neue universitäre, aber auch außeruniversitäre (professionelle wie private) Kontexte eingetreten. Hier haben Studierende beobachtet, dass sie ihr eigenes Handeln besser reflektieren und es begründet in übergeordneten Zusammenhängen verorten konnten.

8.4.2.4 Handeln nach ethischen Grundsätzen

Die Lernjournale geben Zeugnis von einer nicht nur vertieften, sondern auch methodischen Auseinandersetzung mit ethischen Fragestellungen. Wenig überraschend korrespondiert dies mit der inhaltlichen Gestaltung der einzelnen Sitzungen. Studierende haben im Anschluss an die Themensitzungen zu Verantwortung und Nachhaltigkeit ausdrücklich diese Themen aufgegriffen, sie im Anschluss an andere Sitzungen jedoch weniger stark reflektiert. Dennoch hat sich eine zunehmende Bereitschaft gezeigt, über ethische Fragestellungen und Probleme in den Wissenschaften nachzudenken. Es ist deutlich das Bemühen zu erkennen, im Anschluss an aktuelle (forschungspolitische) Debatten belastbare Antworten auf die Frage zu finden, wie mit ethisch relevanten Aspekten in der wissenschaftlichen und wissenschaftsbasierten Praxis umzugehen ist. Dazu wurden in der Lehrveranstaltung behandelte Konzepte wie *Responsible Research and Innovation* oder Methoden wie der *Impact Circle* hinsichtlich ihres Beitrags erörtert, Auswirkungen und ethische Implikationen zu identifizieren und zu bewerten.

Die Mehrheit der Studierenden hat diese Perspektive in die Projektarbeiten übertragen. Entsprechende Konzepte und Methoden wurden für die Entwicklung der Anwendungskonzepte herangezogen. Explizit wurde das Ziel ausgegeben, alle relevanten gesellschaftlichen Akteur:innen einzubinden, potentielle Auswirkungen, Herausforderungen und Risiken zu identifizieren sowie sicherzustellen, dass die Anwendungsfälle ethisch verantwortungsvoll sind. Die meisten Studierenden gaben an, sich zuvor nicht damit auseinandergesetzt zu haben, inwieweit ethische Aspekte auch bei scheinbar technisch-neutralen Anwendungen eine Rolle spielen. Eine kleine Gruppe monierte hingegen, dass in der Lehrveranstaltung das Thema Ethik nicht ausreichend berücksichtigt und im Zusammenhang mit Kapitalismuskritik nicht hinreichend behandelt wurde.

8.4.2.5 Kritisches Denken

Insbesondere in den Einträgen zur Abschlusssitzung, aber auch während des Verlaufs wurde deutlich, dass Studierende die kritischen Diskussionsprozesse auftretender Problem- oder Fragestellungen aufgegriffen und fortgeführt haben. Erfreulich ist das insofern, als sich darin ausdrückt, dass Denkprozesse angestoßen und individuell weitergeführt worden sind. Oftmals wurde die Bedeutung der Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion von den Studierenden selbst hervorgehoben und geschildert, dass diese erst mit dem Besuch der Lehrveranstaltung ins eigene Bewusstsein getreten sei. Die angewendeten Methoden haben den Studierenden nicht nur erlaubt, weitere Sachverhalte als Gegenstand kritischer Bewertung zu identifizieren, sondern auch angeregt, das eigene wissenschaftliche Handeln kritisch zu hinterfragen und eine eigene Haltung dazu einzunehmen. Als besonders effektiv hat sich das regelmäßige Feedback erwiesen, das Studierende begleitend zur Ausarbeitung ihrer Anwendungskonzepte erhalten haben. Die Diskussionen und Workshops im Plenum haben sich ebenfalls als sehr effektiv erwiesen, weil sie Studierenden erlauben, sich mit der Lerngruppe zu vergleichen, eigene Beobachtungen und Einschätzungen zu begründen, zu verteidigen oder ggf. zu verwerfen. Die Lernjournale dokumentieren nicht nur den persönlichen Entwicklungsprozess, sondern auch die kritische Reflexion der Lerninhalte. Die Mehrheit der Studierenden hat gezeigt, dass sie sich mit den Inhalten aktiv auseinandersetzen, sie hinterfragen und bewerten kann.

8.4.2.6 Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen

Das Kompetenzelement *Perspektivwechsel und Umgang mit Emotionen* ist nur schwer in den Lernjournalen abzubilden. Dennoch zeigen Studierende strukturell, dass sie in der Lage sind, unterschiedliche Perspektiven zu berücksichtigen und diese in die eigene Beurteilung einzubeziehen. Der relevanteste Lerneffekt auf dieser Ebene besteht darin, dass sie ihre spezifische, oft disziplinar geprägte Perspektive neben andere Perspektiven stellten und aushandelten, in welchem Maß Unterschiede jeweils einzubeziehen sind. Das war für einen erheblichen Anteil der Studierenden eine neue Erfahrung, die sie in ihrem Studium bisher nicht gemacht hatten, weil die Anwendung einer Regel, einer Methode oder eines Gesetzes nicht in vergleichbarem Maß Spielraum gewährt. Hilfreich waren die Perspektiven aus der Praxis, weil sie die Relevanz für das Berufsleben untermauerten.

Auf eine in der Lehrveranstaltung angewendete Methode wurde in den Lernjournalen wiederholt eingegangen. Es handelt sich um eine Adaption der von Hermesen et al. (2023) entwickelten Methode, die dabei unterstützt, die interne von externen Perspektiven zu unterscheiden und transformative Reflexion zu stimulieren. Studierende waren in einem ersten Schritt angehalten, intuitiv zu entscheiden, ob die Entscheidung über ihre Beförderung von einer KI oder einem Menschen aus der Personalabteilung getroffen werden sollte. In einem zweiten Schritt haben sie in Zweiergruppen ihre Entscheidung diskutiert und dabei zusätzliche Hinweise erhalten. Darunter fallen Hinweise für die KI wie »Dein Geschlecht ist für mich irrelevant«, »Programmiert hat mich ein weißer Mann im Silicon Valley« und »Dein Verhalten im Team, Hobbies und Freizeit sind mir egal« sowie für die Person »Ich setze mich für Dich ein, weil ich an Dich glaube«, »Ich schätze, was Du für das Team leistest« und »Schwer zu sagen, was Du für die Beförderung verbessern solltest«. Der Einbezug dieser Faktoren hat in allen Fällen eine kritische Reflexion

der eigenen Position angestoßen. Viele Studierende haben geschildert, dass sie ihre anfängliche Einschätzung in der Diskussion geändert haben. Dabei wurden insbesondere Kriterien aufgerufen, die nicht für alle Studierenden (gleichermaßen) relevant waren, etwa Diskriminierungserfahrungen auf der Grundlage von Geschlecht oder ethnischen Zuschreibungen.

Hinsichtlich des *Umgangs mit Emotionen* gab es nur vereinzelte Beiträge. Diese haben ausnahmslos Reibungspunkte in den Gruppen zum Ausgangspunkt genommen. Trotz des zum Ausdruck gebrachten Unmuts zeigt sich, dass Studierende in der Lage sind, die auftretenden Gefühle nachzuvollziehen und Verständnis für unterschiedliche Prioritäten aufzubringen, wenn etwa Lohnarbeit oder Pflegeverpflichtungen angeführt werden. Insgesamt bleiben die Ergebnisse der Auswertung zu diesem Punkt jedoch prekär.

8.4.2.7 Handlungsoptionen in Prozessgestaltung nutzen

Die *Handlungsoptionen in der Prozessgestaltung* wurden von den Studierenden zunächst als notwendige Abstimmung innerhalb der Gruppen thematisiert, die zwar die eigenen Handlungsstrategien begrenzen kann, jedoch für die Ausarbeitung des Anwendungskonzepts vorausgesetzt wird. Im Anschluss daran war die Offenheit der Fragestellungen mit den daraus resultierenden Unsicherheiten Gegenstand der Reflexion, weil sie es erforderlich machte, Prioritäten zu setzen und sowohl das Themenfeld als auch die Arbeitsschritte selbst einzugrenzen. Hier wurde in den frühen Beiträgen wiederholt der Wunsch vorgetragen, dass die Aufgaben klarer eingegrenzt werden und konkrete Schritte zum Vorgehen vorgegeben werden. Im Laufe der Lehrveranstaltung haben die Studierenden Wege entwickelt, wie sie im Rahmen der Gruppenarbeiten die (meisten) Hürden überwinden können.

8.4.2.8 Reflexion des eigenen Handelns

Aus den Lernjournalen geht hervor, dass es den meisten Studierenden leichtgefallen ist, ihren persönlichen Lernprozess zu reflektieren und dabei auch die in Abbildung 87 dargestellten höheren Reflexionsniveaus zu erreichen. Als wichtigstes Instrument wurde das Führen der Lernjournale identifiziert. Journalbeiträge zu verfassen, wurde anfänglich als überflüssig betrachtet. Allerdings verkehrte sich diese Einschätzung im Laufe der Lehrveranstaltung ins Gegenteil und nunmehr wurden die Beiträge als hilfreich und förderlich empfunden. Dabei haben Studierende nicht nur die Inhalte festgehalten, sondern sich selbst kritisch hinterfragt und eine eigene Position entwickelt sowie begründet. Diese aktive Auseinandersetzung mit den Gegenständen der Lehrveranstaltung hat sich auch auf die Ausarbeitung der Anwendungskonzepte übertragen. Nicht nur hat die kontinuierliche Arbeit daran motiviert, sich mit anderen Perspektiven auseinanderzusetzen und abweichende Positionen zu verstehen sowie kritisch zu hinterfragen, sondern die eigene wissenschaftliche Praxis wurde evaluiert. Besonders relevant ist, dass Studierende die Bedeutung kritischer Quellenarbeit und einen veränderten Umgang damit beschrieben haben, um valide Argumente anführen zu können, aber auch die Grenzen der Belastbarkeit auszuloten.

8.4.2.9 Kreativität

Wie bereits der *Umgang mit Emotionen* ist auch *Kreativität* nur unter Vorbehalt auf der Grundlage der Lernjournalbeiträge zu evaluieren. Dennoch haben Studierende in ihren Beiträgen wiederholt Faktoren genannt, die ihren kreativen Umgang mit den Aufgaben fördern. Sie sind dabei erstens auf die Atmosphäre der Lehrveranstaltung eingegangen. Der fehlerfreundliche und konstruktive Umgang wurde als förderlich erlebt, um kreative Ideen einzubringen, und hat zugleich die Schwelle für eigene Beiträge gesenkt sowie einen Anreiz gegeben, selbst Neues und Nützliches beizutragen.

Zweitens wurden Methoden und Instrumente als bereichernd empfunden. Dass *Kreativität* überhaupt steuerbar ist, war für die meisten Studierenden neu. Insbesondere ein theoretisch fundiertes und strukturiertes Brainstorming in Kombination mit eigenen Vorlagen (*Templates*) wurde als Hilfestellung erfahren, um diverse und heterogene Ideen zu generieren, diese im Anschluss strategisch zu evaluieren und eine Auswahl vertiefend auszuarbeiten.

Schließlich wurde drittens der Aufbau der Lehrveranstaltung thematisiert. Dabei hat sich die Stärke konsekutiver Arbeitsschritte für den Kreativprozess bestätigt. Die Studierenden haben vor allem praktische Formate hervorgehoben. So wurden die Ergebnisse der Workshops als Grundlage eines Prozesses beschrieben, in dem zunächst sehr offen Ideen zusammengetragen wurden, die es dann zu sortieren und weiterzuentwickeln galt. Diese Erfahrung war für viele Studierende neu. Erfreulich ist, dass sie sich aufgeschlossen gegenüber unbekannten Methoden gezeigt haben. Auch hier gab es Überschneidungen mit anderen Kompetenzelementen, wenn trotz einer anfänglichen Unklarheit oder des Eindrucks, dass bestimmte Phasen überflüssig oder redundant seien, Studierende eine Bereitschaft zum Ausdruck brachten, sich auf die Methoden einzulassen, die sie im Verlauf als sehr nützlich erleben sollten. Insgesamt bekräftigt die Auswertung, dass es didaktisch und methodisch gelungen ist, auf der einen Seite einen hinreichenden Rahmen zu setzen und zugleich die notwendige Offenheit für studentische Kreativität zu wahren. Dies gilt auch für die Projektarbeiten in den Gruppen. Die Auswertung zeigt, dass es der Mehrheit der Studierenden im Semesterverlauf immer leichter gefallen ist, neue Ideen zu entwickeln und zu diskutieren. Die Kompetenzentwicklung in der Lehrveranstaltung kann als »strukturierte[r] Kreativprozess« (Lernjournal 26, Zeile 208) zusammengefasst werden.

8.4.2.10 Affinität zu Herausforderungen

Übergreifend zeigt die Auswertung drei wesentliche Herausforderungen, die Studierende erlebt haben und mit denen sie teils unterschiedlich umgegangen sind. Erstens wurden die behandelten Inhalte als sehr umfangreich und herausfordernd wahrgenommen. Es hat Studierende sehr gefordert, dass einzelne Sitzungen eine unterschiedliche inhaltliche Ausrichtung hatten. Das hat es erschwert, einen Bezug zu vorhergehenden Inhalten herzustellen, und wurde als einer der Gründe angeführt, warum der Arbeitsaufwand größer als erwartet war. Als Beispiel wurden die Hausaufgaben angeführt. Diese wurden als anspruchsvoll erfahren und einige waren vom Umfang der bereitgestellten Literatur überfordert sowie von der Offenheit in der Bearbeitung von Aufgaben überwältigt.

Eine zweite Herausforderung stellte für viele Studierende, insbesondere aus den Bachelorstudiengängen, das wissenschaftliche Schreiben dar. Die unzureichende Erfah-

nung hat Unsicherheit ausgelöst und sie überfordert. In den Gruppen führte dies gerade zu Beginn des Semesters zu einer Arbeitsteilung, bei der Studierenden höherer Semester die Verantwortung für die richtige Dokumentation übertragen wurde. Einen Beitrag konnte die Behandlung guter wissenschaftlicher Praxis in einer separaten Sitzung leisten. Die Auswertung zeigt, dass im Anschluss die Überforderung abgenommen hat und Studierende sicherer im Umgang mit Quellen, dem Aufbau von Argumentationsketten sowie korrekter Zitation wurden.

Der dritte Themenkomplex betrifft die Arbeit in den Projektgruppen. Wie bereits erörtert, traten dabei unterschiedliche Herausforderungen zu Tage, die Studierende nur unzureichend antizipiert hatten. So mussten sie etwa ein gemeinsames Thema finden, den Projektumfang aushandeln und miteinander konstruktiv kommunizieren. Obwohl einige Studierende von persönlichen Schwierigkeiten berichtet haben, ist zu erkennen, dass sie zuversichtlich und bemüht waren. Dass sich Studierende fordernden Aufgaben verschließen, bleibt eine Ausnahme. Der überwiegende Anteil der Lernjournale bringt zum Ausdruck, dass anfängliche Herausforderungen und Unklarheiten als Ansporn erlebt wurden, sich ihnen zu stellen. Tatsächlich zeigt die Auswertung, dass das Problemerkleben im Laufe des Semesters abnimmt. Dazu hat wesentlich das immer differenziertere Verständnis der eigenen Projekte im Zusammenspiel mit regelmäßigem Feedback von der Lehrperson, von Gastreferierenden und Gruppenmitgliedern beigetragen. Nicht nur konnten so Unsicherheiten abgebaut werden, sondern der konstruktive Rekurs auf den jeweils individuellen Lernprozess und die Potentiale der Projektarbeiten haben Studierende motiviert und angetrieben. In einigen Lernjournalen drückt sich am Ende Stolz über die Lernerfolge und Projektergebnisse aus, die auf eine positive *Einstellung zu Herausforderungen* schließen lassen.

8.4.2.11 Handlungsfähigkeit bei Unsicherheiten und Widersprüchen

Im Anschluss an die *Affinität zu Herausforderungen* haben Studierende Strategien reflektiert, wie sie mit diesen umgehen können. Darin drückt sich ein Prozess aus, in dem sie zunächst ein besseres Verständnis der Herausforderungen entwickeln, mit denen sie konfrontiert sind. Insbesondere der Einbezug *unterschiedlicher Perspektiven* hat sich als eine Bedingung für die eigene Handlungsfähigkeit bestätigt. Auf dieser Grundlage gelang es Studierenden zunehmend besser, eigene Prioritäten zu setzen und entsprechend zu handeln. Trotzdem hat sich gezeigt, dass es zunächst korrigierender, teilweise auch affirmierender Interventionen durch die Lehrperson bedurfte, um Vertrauen in das eigene Handeln zu stärken. Im weiteren Verlauf und mit der Entwicklung der Anwendungskonzepte wurde die *Handlungsfähigkeit* deutlich ausgebaut.

8.4.2.12 Teamfähigkeit

Zur *Teamfähigkeit* wurden bereits einige wichtige Aspekte aufgeführt. Bei der spezifischen Auswertung für das Kompetenzelement ist allerdings zu differenzieren, ob sich die Beiträge in den Lernjournalen auf die Zusammenarbeit in den stabilen Projektgruppen oder die spontanen Kleingruppenelemente in den Sitzungen beziehen. Letztere wurden durchweg als positiv, aktivierend, interessant und aufschlussreich erlebt. Dabei haben Studierende einander Offenheit und Wertschätzung entgegengebracht und sich gegenseitig ernst genommen. Das zeigt sich daran, dass sie regelmäßig hervorheben,

wie sie die jeweils andere Person zum Nachdenken angeregt hat und sie angefangen haben, den eigenen Standpunkt zu hinterfragen. Ergänzend hat sich gezeigt, dass insbesondere die Kleingruppen geeignet sind, Studierende auf den Austausch in den Projektgruppen sowie die Diskussion im Plenum vorzubereiten. Sie erlauben es zurückhaltenderen Studierenden, ihre Beiträge im sehr kleinen Rahmen zu erproben, bevor sie sich in der großen Gruppe exponieren. Beide Konstellationen sind geschützt. Dabei spielen wieder unterschiedliche Faktoren wie die Fehlerkultur zusammen und begünstigen die Bereitschaft, sich auf die Zusammenarbeit mit anderen einzulassen und eigene Beiträge zu leisten.

Die Arbeit in den Projektgruppen wurde ausweislich der Lernjournaleinträge sehr unterschiedlich erlebt. Die meisten Studierenden haben positive Erfahrungen in der Gruppendynamik und der Zusammenarbeit geschildert. Das Bearbeiten der Aufgaben in Gruppen ist zufriedenstellend verlaufen und war gut strukturiert. Es wurden in diesen Fällen keine Erfolgskriterien für die Zusammenarbeit angegeben. Immerhin wurde sie über den Zeitverlauf reflektiert und es zeigt sich, dass im Zuge der Aushandlungsprozesse innerhalb einiger Gruppen eine Verbesserung der Prozesse erlebt wurde. Diese Ausführungen korrelieren mit einer hohen Motivation und großem Engagement innerhalb der Gruppe. Den Gegenpol bilden diejenigen Studierenden, die negative Erfahrungen in ihren Gruppen gemacht haben. Hier haben sie die Zusammenarbeit als persönliche Herausforderung wahrgenommen. Nicht alle Studierenden zeigen ein ausreichendes Maß an Resilienz und einige haben sich überfordert gefühlt. Sie benennen explizit den Umgang mit Meinungsverschiedenheiten. In diesen Fällen haben die Studierenden einen Prozess geschildert, wie im Laufe des Semesters im Zusammenspiel verschiedener Methoden, etwa der unterschiedlichen Workshops und des individualisierten sowie gruppenspezifischen Feedbacks, die Differenzen in Gemeinsamkeiten überführt werden konnten oder durch die Fortschritte der Gruppenprojekte obsolet wurden. Dies gilt jedoch nicht für alle Fälle, so dass einige Studierende ihre nachlassende Motivation auf die Komplikationen in der Zusammenarbeit zurückgeführt haben, weil wesentliche Arbeitspakete von Einzelpersonen erledigt wurden oder Einzelbeiträge lediglich additiv in einem Konzept zusammengefasst wurden, anstatt das Konzept interdisziplinär in der Gruppe zu erstellen. Immerhin haben Studierende auch in diesen Fällen (suboptimale) Strategien gefunden, um in der Gruppe zu arbeiten.

8.4.2.13 Umgang mit Diversität

Dass Studierende gefordert wurden, mit *Diversität umzugehen* und fachliche, kulturelle und persönliche Vielfalt auf ein gemeinsames Ziel auszurichten, wurde bereits implizit adressiert. Hierbei ist die interdisziplinäre Zusammensetzung der Lerngruppen ausschlaggebend, die von den Studierenden durchgehend als Bereicherung erlebt wurde. Das drückt sich insbesondere in der Gruppenfindung aus. Hier haben wiederholt Studierende die Interdisziplinarität als Kriterium für die Gruppenfindung angeführt. Das Zusammenspiel von Personen mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen wurde als Bereicherung für die Diskussionen ebenso wie für die Projektarbeiten erlebt. Dabei zeigten sich Studierende durchgehend offen für neue Aspekte, die sie aus ihrer eigenen Fachkultur nicht kennen oder über die sie zuvor nicht in gleicher Weise nachgedacht hatten.

Es lässt sich einschränkend nicht nachvollziehen, ob Studierende dieses Kompetenzelement erst im Verlauf der Lehrveranstaltung ausgebildet bzw. entwickelt haben, weil die Interdisziplinarität der Lerngruppen bereits in den ersten Lernjournalbeiträgen aufgegriffen wurde. Ferner hat es nicht den Anschein, dass die fachliche Vielfalt in den Gruppenarbeiten eine Herausforderung dargestellt hat. Vielmehr wurde sie ausschließlich positiv gedeutet. Aufgrund des hohen Anteils von Studierenden aus interdisziplinären Studiengängen wie dem Wirtschaftsingenieurwesen ist anzunehmen, dass sie diese Kompetenz bereits mitgebracht haben. Doch auch in diesen Fällen wurde zum Ausdruck gebracht, dass die Reflexion zuvor nicht explizit stattgefunden hatte.

8.4.2.14 Motivation zum Lernen

Die *Motivation zum Lernen* unterscheidet sich zwischen den Studierenden. In den ausgewerteten Lernjournals haben die Beiträge gezeigt, dass alle Studierenden mit einer hohen Motivation in die Lehrveranstaltung gestartet sind. Im Semesterverlauf ließen sich drei Gruppen differenzieren. Es gab erstens Studierende, die ihrer gleichbleibend hohen Motivation Ausdruck gegeben haben. Dabei haben einige einen »Motivationsknick« in der Mitte des Semesters erlitten, so dass allgemein von einer gewissen Schwankung auszugehen ist. Zweitens haben Studierende im Verlauf des Semesters Motivation eingebüßt. Im Gegensatz zu den Studierenden, deren Motivation gesunken ist, kann eine dritte Gruppe auf der Grundlage der Lernjournale beschrieben werden, deren Motivation über die Zeit gestiegen ist.

Allgemein herrscht ein Konsens darüber, welche Faktoren motivierend und welche demotivierend gewirkt haben. Studierende, deren Motivation mit der Zeit zugenommen hat, haben die Vorbereitung für die einzelnen Sitzungen als ausschlaggebendes Kriterium identifiziert, weil die abwechslungsreichen Materialien sie motiviert haben. Ebenfalls motivierend haben die Diskussionen im Plenum gewirkt. Sie waren voraussetzungsreich und haben überwiegend die bereitgestellten Materialien aufgegriffen. Dadurch wurden Studierende angeregt, sich in angemessener Tiefe auf die Sitzungen vorzubereiten, um bestmöglich von den Sitzungen zu profitieren. Dabei haben die Gastreferierenden zusätzlich motiviert, weil so ein fundierter und praxisorientierter Austausch erfolgen konnte, den Studierende als besonders wertvoll geschildert haben. Weitere motivationssteigernde Faktoren waren eine lebendige Feedbackkultur sowie in einige Fällen auch das Verfassen der Einträge für das Lernjournal. Dabei haben sich Erfolgserlebnisse besonders motivierend ausgewirkt, wenn es etwa im Laufe des Semesters leichter fiel, die Beiträge zu verfassen und die Studierenden eine nachhaltige Wirkung ihrer Reflexionen ausmachen konnten.

Studierende, deren Motivation stagnierte oder gesunken ist, haben als Gründe dafür die große Zahl der Teilnehmenden ausgemacht. Dadurch gab es nicht ausreichend Raum für die jeweils eigenen Beiträge, was sich negativ auf ihre Motivation ausgewirkt hat. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass die evaluierte Veranstaltung außergewöhnlich gut besucht war. Das traf auf die übrigen Semestern nicht in vergleichbarem Maße zu. Die gewonnenen Erkenntnisse sind daher nicht ohne Weiteres übertragbar. Im Gegensatz zu den eben dargelegten, motivierenden Faktoren, haben einige Studierende die Vorbereitung als demotivierend empfunden. Unzureichende Klarheit hinsichtlich der Erwartungshaltung und fehlende Praxis im Umgang mit Fachliteratur sowie die Not-

wendigkeit, aufgrund der unterschiedlichen Wissensstände wesentliche Punkte in der Lehrveranstaltung zu wiederholen, haben für diese Gruppe den Aufwand in ein Missverhältnis zu ihrem erlebten Nutzen gestellt. Ebenfalls auf die Gruppengröße kann zurückgeführt werden, dass einige Studierende Anreize vermisst haben, sich aktiv einzubringen. Dies spitzt sich in Bezug auf die beiden Sitzungen zu, die online durchgeführt wurden. Hier gab es kaum Motivation, sich zu beteiligen.

Festhalten lässt sich also, dass insbesondere ein stringentes Konzept, aktivierende Methoden und der Bezug zur Anwendung einen förderlichen Effekt auf die Motivation haben. Studierende haben gezeigt, dass sie für ihren eigenen Lernprozess Verantwortung übernehmen, wenn sie darin einen Wert erkennen. Ausschlaggebend waren hier die Gastreferierenden, die eine Brücke von der akademischen Ausbildung in die Praxis geschlagen haben und Studierenden so helfen konnten, ihren eigenen Lernprozess angesichts der Anforderungen akademischer Berufe zu reflektieren.

8.5 Zusammenfassung

Die Überführung des in dieser Arbeit entwickelten Verständnisses von Transferkompetenz in prototypische Lehre ist eine Antwort auf die zunehmende Bedeutung von Transferaktivitäten für die wissenschaftliche Praxis im Speziellen sowie die Lösung großer gesellschaftlicher Herausforderungen im Allgemeinen. Relevant ist die Konzeption von geeigneten Lehrangeboten, weil damit der aus den Studien I und II abgeleitete Transferkompetenzbedarf adressiert werden kann. Der Fokus auf die Kompetenzentwicklung leistet einen wesentlichen Beitrag, Studierende nicht für die Arbeitswelt, sondern für die Arbeit der Welt auszubilden. Auf diese Weise werden das Thema Transfer und eine auf das Handlungsfeld ausgerichtete Kompetenzentwicklung in die akademische Ausbildung integriert und angehende akademische Fachkräfte werden auf professionelle Aufgaben in wissensbasierten Ökosystemen vorbereitet. Das Ausbildungsziel der Beschäftigungsfähigkeit wird durch die zielgerichtete Anwendung von Wissen, statt durch den Nachweis eines erworbenen Wissensfundus erreicht. Die Entwicklung von Transferkompetenz wurde dazu aus einer didaktischen Perspektive nachvollzogen und lerntheoretisch fundiert. Hier hat sich gezeigt, dass produktive Anschlüsse an verwandte Diskurse wie den zu transdisziplinärer Didaktik möglich und zielführend sind, um dem integrativen Charakter der Lehre für Transfer Rechnung zu tragen. Die Förderung erfahrungsbasierter Lernprozesse leistet einen Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung sowie zum Ausbau der Transferkompetenz durch eine kognitive Aktivierung der Lernenden und praktische Anwendung der Lerninhalte. Im Verständnis einer »Ermöglichungsdidaktik« (Arnold 2007, S. 45–46) zielt das hier entwickelte Lehrverständnis auf die souveräne Handlungsfähigkeit der Lernenden in variablen Situationen. Mit der Kompetenzorientierung wird so das diagnostizierte Praxisdefizit adressiert und werden Kapazitäten für berufliches Handeln in einer wissensbasierten Gesellschaft und für einen Beitrag zur Gestaltung des technologischen, ökologischen und gesellschaftlichen Wandels ausgebildet (WR 2022a, S. 16).

Für die konkrete Umsetzung wurde aufgezeigt, wie prototypische Lehrformate auf das von Biggs und Tang (2011) entwickelte Konzept des *Constructive Alignment* aufbau-

en können und dabei an den Hochschulqualifikationsrahmen anschließen. Es geht von den Lernzielen aus und richtet die Lehr- und Lernmethoden sowie die Prüfungsformen darauf aus, so dass alle drei Elemente ineinandergreifen. Eingebettet sind die Lernziele, Methoden und Prüfungsformen in die in jeder Lehrveranstaltung aufs Neue herzustellende Lernumgebung. Sie ist ein wichtiger förderlicher (oder eben auch hinderlicher) Faktor für die Kompetenzentwicklung. Die Lehrperson nimmt zwar eine zentrale Stellung mit unterschiedlichen Rollen ein, bleibt aber stets abhängig vom Lernkollektiv. Es wurde gezeigt, wie Lernende eigene Bedarfe einbringen und Verantwortung für die Herstellung und Aufrechterhaltung einer effektiven Lernumgebung übernehmen können. Entscheidend für die Ausbildung von Transferkompetenz ist der Einsatz geeigneter Lehr- und Lernmethoden. An ihnen bemisst sich, ob die Kompetenzentwicklung durch eine ausgeprägte Anwendungsorientierung und Praxisnähe konzeptionell abgebildet wird. Am Beispiel zu vereinbarenden Umgangsregeln, des Einsatzes von Murrelgruppen, der Verwendung von Gruppenpuzzles, der Reflexion unterschiedlicher Rollen, einer Aktivierung durch entsprechende Formate, von Feedbackstrukturen, des Führens von Lernjournalen sowie von Workshops wurde eine Auswahl geeigneter Methoden erörtert. Anhand einer Unterscheidung verschiedener Problembegriffe im Zusammenhang des *Problem Based Learning* sowie des *Challenge Based Learning* wurde das Potential für kompetenzorientierte Lehre aufgezeigt. Hier hat sich gezeigt, dass insbesondere das in der Ingenieur:innenausbildung verhältnismäßig junge *Challenge Based Learning* erfolgversprechend ist. Hierzu wurde mit dem erweiterten dialektischen Problembezug ein neues Verständnis vorgeschlagen, das bisher nicht in der Literatur beschrieben wurde. Hinsichtlich geeigneter Prüfungsformen wurde auf der Grundlage des Kompetenzverständnisses in dieser Arbeit aufgezeigt, dass sie beobachtbare und darum evaluierbare Handlungen und Leistungen zum Gegenstand haben müssen, in denen sich die zugrunde liegenden Kompetenzen ausdrücken. Auch die Prüfungsformen bleiben dem ganzheitlichen Konzept verpflichtet und sollen die Lernziele widerspiegeln sowie die Methoden und Inhalte abbilden. Zugleich weisen sie über die akademische Ausbildung hinaus und schlagen eine Brücke in die berufliche Praxis. Im Anschluss an Schindler et al. (2015, S. 66–68) wurden drei Kategorien kompetenzorientierter Prüfungen unterschieden. Grundlegend ist der kompetenzorientierte Wissenstest, der auf die wissensförmigen Voraussetzungen kompetenter Handlungen abzielt. Während ein kompetenzorientierter Test ein realitätsnahes Szenario für kompetentes Handeln in eine Testsituation übersetzt, beschreiben Kompetenztests eine realitätsgetreue Prüfung, die aufgrund ihrer Natur in größerer Zahl kaum zu realisieren ist. Diese kategoriale Unterscheidung kann helfen, Prüfungen als Steuerungsinstrument zu nutzen, stößt jedoch an ihre Grenzen, wenn die Kompetenzentwicklung und Lernbegleitung gefördert werden sollen. Darum wurde mit der Gegenüberstellung von summativen und formativen Prüfungen eine weitere kategoriale Unterscheidung eingeführt. Es wurde im Anschluss an die Empfehlungen des WR (2022a, S. 36) das Potential formativer, begleitender Prüfungsformen mit einer individualisierten Feedbackkultur erörtert. Es konnte gezeigt werden, dass die Lernbegleitung sehr gut mit einer kompetenzorientierten Bewertung unter Einbezug der individuellen Entwicklung der Lernenden vereinbar ist. Dabei sind Anforderungen und Bewertungskriterien transparent zu kommunizieren und müssen Gütekriterien wie Validität, Objektivität und Reliabilität genügen. Die Konzeption kompetenz-

orientierter Prüfungen ist anspruchsvoll und stellt Prüfende vor besondere Herausforderungen. Es wurde gezeigt, inwiefern begrenzte Ressourcen, Rollenkonflikte, konzeptionelle Anforderungen und Gruppenspezifika zu berücksichtigen sind. An Lernportfolios wurde exemplarisch aufgezeigt, wie Prüfungen auf Kompetenzen ausgerichtet und diese erhoben werden können. Sie sind durch die Kombination unterschiedlicher Prüfungselemente in besonderem Maß geeignet, die Prüfung in den Lernprozess zu integrieren.

Um die theoretischen, didaktischen und methodischen Ausführungen nicht nur abstrakt zu betrachten, sondern an der Praxis zu messen, wurden sie an einem Fallbeispiel nachvollzogen. Dazu wurde die Lehrveranstaltung *Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen* vorgestellt, die seit dem Sommersemester 2020 jedes Semester an der TU Berlin mit dem Ziel angeboten wird, Transferkompetenz von Studierenden zu entwickeln und sie zu befähigen, übergreifende Herausforderungen im Handlungsfeld Wissens- und Technologietransfer zu bearbeiten. Konzeptionell schließt die Veranstaltung an die vorhergehenden Eckpunkte an. Dabei ist sie dem Konzept der lernenden Lehre verpflichtet, d. h. sie reflektiert und evaluiert ihre Prämissen, Ziele und Methoden fortlaufend und passt diese in einem iterativen Prozess beständig an bestehende Anforderungen an. Inhaltlich führt sie in das Handlungsfeld des innovationsorientierten Transfers ein und integriert praktische Elemente. Begleitet durch die Lehrperson und unter Einbezug der Expertise von Praktiker:innen entwickeln Studierende in Gruppen ein Anwendungskonzept zur Lösung einer gesellschaftlichen Herausforderung. Die Lösungsfindung wird durch zahlreiche Methoden und Werkzeuge unterstützt und in vielen praktischen Arbeitssitzungen eng betreut. Auf diese Weise kann der Prozess in einem wissensbasierten Innovationsökosystem simuliert und Studierenden eine realitätsnahe Lernerfahrung ermöglicht werden. Besonderer Wert wurde auf die Kompetenzentwicklung gelegt, um einerseits die Beschäftigungsfähigkeit der Studierenden auszubauen und andererseits als Teil der Persönlichkeitsentwicklung ein Bewusstsein für die Verantwortung, die sie tragen, anzuregen.

Darüber hinaus ist die Veranstaltung Gegenstand der abschließenden Evaluationsstudie. Im Nachgang zu den Studien I und II verfolgte die Lehrevaluation neben der fortlaufenden Qualitätssicherung das Ziel, die Transferkompetenzprofile der Studierenden am Anfang der Lehrveranstaltung zu erheben und diese mit den Profilen nach dem Besuch der Lehrveranstaltung zu vergleichen. Um eine Aussage über die Entwicklung der Kompetenzelemente treffen und diese mit den anderen beiden Studien in dieser Arbeit vergleichen zu können, wurden die Items des Fragebogens der Studie II übernommen. Allgemein weisen die Ergebnisse eine Transferkompetenzentwicklung aus. Bei der Betrachtung der einzelnen Kompetenzelemente hat sich die erwartete Entwicklung nur für 12 von 14 Fällen gezeigt. Es wurde argumentiert, dass die Zusammenarbeit in Gruppen über die Dauer der Veranstaltung bei den Studierenden zu einer Reevaluation der eigenen Kompetenzen geführt hat. Daraus wurde der Schluss gezogen, dass dies nicht mit einem Kompetenzabbau gleichzusetzen ist, sondern die Kompetenzentwicklung in einem neuen Referenzrahmen beurteilt wurde. Damit stützen auch diese Ergebnisse insgesamt die Transferkompetenzentwicklung im Rahmen der Lehrveranstaltung *Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen*.

Abschließend wurden die Ergebnisse der quantitativen Auswertung mit einer qualitativen Methode validiert. Dazu wurde eine eigens für die Lehrveranstaltung entwickelte Evaluationsmethode genutzt. Inspiriert wurde diese Methode von einem Format zur Zwischenevaluation und Lehrentwicklung, die als *Teaching Analysis Poll* bekannt ist. Daran schließt die Weiterentwicklung als *Formative Teaching Analysis Poll* an. Es wurde gezeigt, wie sie durch ihre zielgerichtete und iterative Struktur einen kritisch-reflektierten Austausch zwischen Lehrperson und Lernenden etabliert, der als Qualitätssicherungsinstrument für die Lernbegleitung fungiert. Da Studierende fortlaufend ihren Lernprozess reflektieren und verschriftlichen, entsteht ein Schriftsatz, der sich systematisch auswerten lässt. Die Ergebnisse dieser Auswertung haben die Effektivität der lerntheoretischen, didaktischen und methodischen Überlegungen bestätigt, die den Ausgangspunkt für die prototypische Entwicklung eines Lehrangebots für Transfer bilden. Die interdisziplinäre und offene Arbeitsweise im engen Austausch mit der Lehrperson und mit den Gastreferierenden wurde im Zusammenspiel mit der praxisnahen Arbeitsweise als lernförderlich wahrgenommen. Insbesondere die praktischen Elemente und eine konstruktive Fehlerkultur haben erfahrungsbasierte Lernprozesse gestärkt und die Entwicklung von Transferkompetenz gefördert. Die Auswertung hat ferner gezeigt, dass Lernhindernisse im Laufe des Semesters reduziert wurden. Auch in Bezug auf die 14 Kompetenzelemente validiert diese Auswertung die Ergebnisse der quantitativen Befragung in Kapitel 8.4.1. Eine Sonderstellung nimmt hier die Zusammenarbeit in den Projektgruppen ein. In einigen Fällen erfolgte diese nicht so reibungsarm, wie von den Studierenden erwartet. Durch diesen neuen Referenzrahmen erklärt sich die verminderte *Teamfähigkeit* (und die geringe Abnahme der Fähigkeit, mit *Diversität umzugehen*), wie sie in der quantitativen Studie ausgewiesen werden. Damit zeigt die Evaluation, dass es durch eine geeignete Konzeption und Planung in der Hochschullehre gelingt, Studierende über die fachlich-disziplinäre Ausbildung hinaus zu befähigen, durch die Entwicklung ihrer Transferkompetenz einen Beitrag zur Lösung der komplexen gesellschaftlichen Herausforderungen zu leisten. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit vergleichbaren Ansätzen wie dem kompetenzorientierten Lehrkonzept von Mohring et al. (2022, S. 62–64).

Abschließend ist festzuhalten, dass die vom WR (2022a, S. 35–36) geforderte »Wirkungsüberprüfung der eigenen Lehre« die didaktischen und lerntheoretischen Annahmen bestätigt hat. Es wurde gezeigt, dass die Kompetenzentwicklung effektiv gefördert werden kann, wenn mit dem *Constructive Alignment* die Lehr- und Lernmethoden sowie die Prüfungsformen und, so ist zu ergänzen, die Evaluationsmethode auf die Lernziele ausgerichtet werden. Die zuvor identifizierten Transferkompetenzbedarfe – die sich aus dem Vergleich der Bedarfe von Unternehmen im Ingenieurwesen mit der Ausbildung entsprechender Kompetenz in der wissenschaftlichen Praxis ergeben – lassen sich in die akademische Ausbildungsphase integrieren. Auf diese Weise lässt sich die exzellente fachliche Qualifikation mit einer Befähigung zu übergreifendem, verantwortlichem Handeln verbinden. Das führt zu einer gesteigerten Beschäftigungsfähigkeit der Absolvent:innen sowie aus einer systemischen Perspektive zu einer gesteigerten Transformationsfähigkeit, die gegenwärtig wichtiger ist denn je.

9. Ergebnisse, Fazit und Ausblick

Diese Arbeit hat sich zum Ziel gesetzt, ein Verständnis von Transferkompetenz zu entwickeln und zu validieren, um auf dieser Grundlage ein prototypisches Lehrformat zu entwickeln. Mit diesem Lehrformat soll die Transferkompetenzorientierung Eingang in die akademische Ausbildung in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen finden. Dabei wurde von Beginn an eine Ausweitung des Angebots auf andere Studiengänge angestrebt. Empirisch fundiert wurde die Lehrentwicklung durch quantitative Studien. Dazu wurden forschende und entwickelnde Unternehmen aus den vier größten Branchen des Ingenieurwesens in Deutschland sowie Wissenschaftler:innen aus unterschiedlichen Fächergruppen befragt. Im Ergebnis konnten so Relevanzprofile erstellt werden, die einen Transferkompetenzbedarf in der Praxis ausdrücken. Ihnen stehen die Transferkompetenzprofile von Forschenden gegenüber. Aus dem Vergleich der beiden Profile ließ sich ein Bedarf ableiten.

9.1 Beiträge dieser Arbeit zum Forschungsstand

Diese Arbeit leistet einen Beitrag zur Stärkung des deutschen Innovationssystems und damit zur Lösung großer gesellschaftlicher Herausforderungen, indem sie zunächst den Zusammenhang zwischen diesen in globalen Agenden kodifizierten Zielen und dem Handeln von Einzelpersonen aufgezeigt hat. Diese Brücke wurde geschlagen, indem der Diskurs um die *Neue Missionsorientierung* nachvollzogen und auf Forschungs- und Innovationspolitiken als maßgebliche Steuerungsinstrumente wissensbasierter Innovationstätigkeit bezogen wurde. Es konnte gezeigt werden, dass *Wissens- und Technologietransfer* hier eine essenzielle Rolle spielt. Allerdings hängt die Rolle wesentlich vom Transferverständnis und von den Erwartungen an Transferprozesse ab. Aus diesem Grund wurden unterschiedliche Verständnisse aufgezeigt und ein eigenes, weites Verständnis von missions- und innovationsorientiertem Transfer vorgeschlagen.

Es konnte gezeigt werden, dass Transferhandeln in diesem Sinn zwar förderlich ist, um nachhaltige, robuste und praxisnahe Lösungen zu finden, allerdings ist Transferhandeln voraussetzungsreich. Es bedarf spezifischer Kompetenzen, die die fachlichen Qualifikationen der Beteiligten übersteigen und die darum gesondert zu betrachten und zu

entwickeln sind. Die Auswertung des Forschungsstands hat gezeigt, dass es zwar Überschneidungen mit verwandten Diskursen und Konzepten gibt, diese jedoch das Thema Transfer und seine Voraussetzungen nicht hinreichend thematisieren. Um diese Lücke zu schließen, wurde zunächst ein differenziertes Verständnis des Kompetenzbegriffs entwickelt. Im Anschluss wurde literaturbasiert ein originärer Begriff von *Transferkompetenz* erarbeitet. In diesem Verständnis setzt sich Transferkompetenz aus 14 Kompetenzelementen zusammen. Damit kann diese Arbeit eine Leerstelle füllen und mit dem im Anschluss entwickelten *Kompetenzrad* ein Mittel zur Verständigung über Kompetenzprofile in sektorübergreifenden Kooperationen und Kollaborationen anbieten. Erste Arbeiten beziehen sich bereits auf das Kompetenzrad und das zugrunde liegende Transferkompetenzverständnis oder nutzen es für ihre eigene Forschung (Poschinger 2023, S. 43–44; Pasternack et al. 2023). Darüber hinaus erlauben diese Ergebnisse, bedarfsorientierte Befähigungsangebote zu entwickeln und anzubieten. Dabei ist der in dieser Arbeit vorgestellte Prototyp nur ein mögliches Format. Die Grundlagen sind beliebig erweiterbar und nicht nur im tertiären, sondern auch im quartären Bildungsbereich umsetzbar, um Absolvent:innen und erfahrene Berufstätige gleichermaßen zu erreichen.

Durch die folgenden Studien konnte das vorliegende Verständnis von Transferkompetenz validiert werden. Dies erfolgte zunächst anhand der großen Nachfrage seitens der forschenden und entwickelnden Industrie im Ingenieurwesen. Dabei ist hervorzuheben, dass sowohl eine nachhaltige Ausrichtung der Unternehmen wie auch der Erfolg ihrer Kooperationen und Kollaborationen positiv mit den Transferkompetenzbedarfen korreliert. Mit anderen Worten, je nachhaltiger oder erfolgreicher ein Unternehmen ist, desto höher ist jeweils die Relevanz von Transferkompetenz der Mitarbeitenden. In ähnlicher Weise wurde die Konzeption von Transferkompetenz durch die Erhebung unter Wissenschaftler:innen validiert. Hier konnte gezeigt werden, dass ihr Engagement und die relative Häufigkeit, mit der sie Transferaktivitäten nachgehen, positiv mit ihrer Transferkompetenz korreliert. Mit zunehmender Transferkompetenz geht eine gesteigerte Transferstärke einher.

Hinsichtlich der Transferkompetenzbedarfe hat die Studie I in Kapitel 5 gezeigt, dass in der Praxis eine hohe Nachfrage nach Transferkompetenz besteht. Dabei weisen die vier untersuchten Branchen Kraftfahrzeugbau, Chemie, Elektrotechnik und Maschinenbau sehr ähnliche Relevanzprofile auf. Sie alle haben also einen vergleichbar hohen Bedarf an Transferkompetenz. Außerdem konnte die Studie die Bedeutung unterschiedlicher Transferformate für die Praxis bestätigen. Hier hat sich gezeigt, dass der Kooperationserfolg und die Nachhaltigkeitsausrichtung der Unternehmen mit einer erhöhten Aktivität im Transfer einhergehen. Die Studie konnte somit zu einem besseren Verständnis der Unternehmensaktivitäten in innovationsorientierten Kooperationen und Kollaborationen beitragen und vermag womöglich Impulse zu geben, diese Zusammenarbeit auch aus der Perspektive anderer Sektoren stärker zu verfolgen.

In der Studie II wurden im Anschluss nicht die Bedarfe, sondern existierende Transferkompetenzprofile in den Wissenschaften erhoben. Dabei hat sich vorrangig gezeigt, dass die Transferkompetenz in den Wissenschaften im Vergleich mit den Relevanzprofilen aus der Praxis unterentwickelt ist. Allerdings hat die differenzierte Analyse auch zeigen können, dass mit zunehmender Seniorität und Erfahrung auch die Transferkompetenz zunimmt. Daraus kann gefolgert werden, dass eine Integration des Themas Trans-

fer in die akademische Ausbildung und in die Qualifizierungsphasen des wissenschaftlichen Nachwuchses besonders vielversprechend ist, um Akteur:innen in den Wissenschaften zu befähigen und den Transfer von und mit Forschenden zu stärken.

Den zentralen Beitrag leistet diese Arbeit in Kapitel 8 mit der Überführung der Forschungsergebnisse in ein Lehrformat. Dazu wurden verschiedene neuartige Vorschläge erarbeitet. Zunächst wurde aufbauend auf das in Kapitel 3.2 eingeführte Kompetenzverständnis ein kompetenzorientiertes Didaktikverständnis erarbeitet. Es schließt an pädagogische Überlegungen an und synthetisiert diese mit Anforderungen, die sich aus dem Begriff *Transferkompetenz* ableiten. Darauf folgte eine Erörterung lerntheoretischer Grundlagen, die besonders geeignet sind, um die Kompetenz und damit die Handlungsfähigkeit von Lernenden zu fördern. Diese Überlegungen fließen in die konkrete Umsetzung ein, die an den Hochschulqualifikationsrahmen anschließt und sich an dem von Biggs und Tang (2011) entwickelten Ansatz des *Constructive Alignment* orientiert. Im Zentrum stehen die Lehr- und Lernziele, auf welche die Lehr- und Lernmethoden sowie die Prüfungsformen ausgerichtet werden. Dies gilt in besonderem Maß für Kompetenzorientierung in der Lehre. Erweitert wurde dieser Ansatz, indem zusätzlich die Frage erörtert wurde, wie eine zuträglich Lernumgebung mit Lernenden und Lehrperson gemeinsam geschaffen werden kann. Es wurde argumentiert, dass der Einsatz bestimmter Lehr- und Lernmethoden besonders geeignet ist, Lernende als Expert:innen für ihren eigenen Lernprozess sowie als Mitgestaltende und Mitverantwortliche einzubeziehen. Dabei sind Feedbackprozesse von besonderer Bedeutung. Dies gilt insbesondere dann, wenn Lernende große Freiheiten genießen. Dies ist etwa beim *Challenge Based Learning* der Fall. Zu diesem Konzept führt die Arbeit mit dem *erweiterten dialektischen Problem* ein originäres Problemverständnis ein. Die Erörterung kompetenzorientierter Prüfungsformen hat zunächst unterschiedliche Prüfungstypen unterschieden, die als Kompetenztest, kompetenzorientierter Test sowie kompetenzorientierter Wissenstest unterschiedlich geeignet sind, die Entwicklung von Kompetenz zu prüfen. Mit der Unterscheidung zwischen formativen und summativen Prüfungsformen wurden Möglichkeiten aufgezeigt, die Lernbegleitung im Sinn des WR (2022a) lernendenzentrierter zu gestalten, indem die strikte Trennung zwischen Lernprozess und Prüfung aufgeweicht wird. Es wurde gezeigt, mit welchen Herausforderungen Prüfende konfrontiert sein können und wie diese konstruktiv gewendet werden können.

Der an der TU Berlin entwickelte, durchgeführte und evaluierte Prototyp *Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen* hat gezeigt, wie kompetenzorientierte Lehre auszugestalten ist, um Transferkompetenz in die akademische Ausbildung zu integrieren. In der Lehrveranstaltung erwerben Studierende Fach- und Orientierungswissen, sie lernen, Prozesse strategisch zu planen und umzusetzen, wenden Werkzeuge und Methoden an, erschließen sich eigenständig komplexe Problemfelder und entwickeln in Gruppen einen technologiebasierten und innovationsorientierten Lösungsansatz. Damit ist dieser Prototyp, der als Fallbeispiel erörtert wurde, geeignet, vergleichbare Entwicklungen an anderen Hochschulen zu inspirieren und zu informieren. Dies gilt umso mehr, als die Evaluationsergebnisse bestätigen, dass Teilnehmende ihre Transferkompetenz stärken. Hierzu wurde analog zur Studie II eine Befragung durchgeführt, die jeweils die Kompetenzprofile zu Beginn und am Ende der Lehrveranstaltung erhebt und miteinander vergleicht. Zusätzlich wurde mit dem *Formative Teaching Analysis Poll* eine

neue formative Evaluationsmethode entwickelt, die die Erkenntnisse der theoretischen Vorarbeiten aufgreift und implementiert. Die ergänzende Auswertung erfolgte qualitativ und stützt ebenfalls die Kompetenzentwicklung der Teilnehmenden. Der entwickelte Prototyp trägt damit nachweislich zur Kompetenzentwicklung bei und wurde für die weitere Verwendung als Modulbeschreibung aufbereitet (Johannsen 2022a).

9.2 Fazit

Die vorliegende Arbeit konnte plausibel machen, dass das Thema Transfer an Relevanz gewinnt, aber hinsichtlich der Voraussetzungen für erfolgreiches Transferhandeln eine große Leerstelle in der Forschung zu konstatieren ist. Hier wurde zunächst aufgezeigt, dass eine grundlegende Begriffsarbeit von essenzieller Bedeutung ist, weil unterschiedliche, teils widerstreitende Verständnisse von Wissens- und Technologietransfer kursieren. Dazu wurde ein eigenes Verständnis vorgeschlagen. Dieses liegt auch der folgenden Konzeptualisierung von Transferkompetenz zugrunde, die bislang in der Literatur nicht hinreichend beschrieben war. Durch die Anbindung an verwandte Diskurse konnte ein Begriff entwickelt werden, der auch an andere Debatten anschlussfähig ist. Transferkompetenz beschreibt also umfassend die erforderlichen Kompetenzen für ein innovationsorientiertes Transferhandeln. Dazu wurden 14 Kompetenzelemente identifiziert und als Begriff synthetisiert. Damit gibt diese Arbeit eine Antwort auf die Frage, welche Kompetenzen oder Kompetenzelemente Transferkompetenz konstituieren. Im Anschluss konnte das theoretisch abgeleitete Transferkompetenzverständnis durch die Praxis validiert werden. Einerseits sind die Kompetenzelemente und damit Transferkompetenz in hohem Maß relevant in Unternehmen, andererseits korreliert das Transferaktivitätsniveau von Wissenschaftler:innen mit dem ausgebildeten Maß an Transferkompetenz. Das vorliegende Verständnis von Transferkompetenz beschreibt also zutreffend die erforderlichen Kompetenzen von Transferhandelnden.

Die Bedarfe seitens der Wirtschaft wurden exemplarisch am Ingenieurwesen in Deutschland aufgezeigt. Dabei gab es branchenübergreifend eine weitgehende Übereinstimmung der Bedarfe. Damit konnte die Frage nach den Anforderungen an das Kompetenzprofil von Akteur:innen in Forschungs- und Entwicklungskollaborationen beantwortet werden. Hinsichtlich spezifischer Unterschiede wurde gezeigt, dass die einzelnen Kompetenzelemente auf unterschiedlich hohem Niveau relevant sind. Insbesondere die *Motivation zum Lernen* wird sehr stark nachgefragt, während der *Umgang mit Diversität* weniger relevant ist. Dargestellt sind die Ergebnisse in spezifischen Transferkompetenzprofilen. Sie bilden Unterschiede auch zwischen den Branchen ab. Bei weitgehend homogenen Ergebnissen zeigen sich hier auch Abweichungen. So hat der Vergleich der Branchen etwa gezeigt, dass *ethisches Handeln* in der chemischen Industrie von besonderer Relevanz ist. Schließlich wurde die dritte Forschungsfrage dahingehend beantwortet, dass sowohl eine nachhaltige Ausrichtung der Unternehmen, erfolgreiche Kooperationen und Kollaborationen als auch ein hohes Maß an Transferaktivitäten mit einem höheren Bedarf an Transferkompetenz einhergehen. Einschränkend ist allerdings darauf hinzuweisen, dass diese Studie Unternehmen aus den vier größten Branchen

des Ingenieurwesens in Deutschland beforscht hat und die Ergebnisse deswegen nicht unmittelbar auf weitere Branchen oder Unternehmen übertragbar sind.

Die Bestimmung der Transferkompetenz von Wissenschaftler:innen hat gezeigt, dass diese weniger ausgebildet ist, als es die Praxis nachfragt. In dieser Arbeit wurde diesbezüglich von einem Praxisdefizit in der akademischen Ausbildung und Karrierepfaden in den Wissenschaften gesprochen. Dennoch bilden Akteur:innen transferrelevante Kompetenzelemente aus und verfügen damit über ein Maß an Transferkompetenz, das sich in entsprechenden Transferkompetenzprofilen ausdrückt. Hier wurde gezeigt, dass die Transferkompetenz mit zunehmender Seniorität ebenfalls zunimmt und besonders ausgeprägt ist, wenn Wissenschaftler:innen sehr aktiv in der dritten Leistungsdimension Transfer sind. Auch hier lassen sich unterschiedliche Profile bilden und miteinander ins Verhältnis setzen. Besonders aufschlussreich für diese Arbeit waren die Kompetenzprofile von Promovierenden, weil sie sich in einer frühen Qualifizierungsphase befinden und die Ergebnisse darum (eingeschränkt) vergleichbar mit der Gruppe der Studierenden sind, die mit der prototypischen Lehre adressiert werden.

Mit den Studien konnte die Ausgangshypothese bestätigt werden, dass es einen Bedarf an Befähigungsformaten für Transfer gibt, die sinnvollerweise in die akademische Ausbildung zu integrieren sind. Dies erfolgte abschließend mit einem Prototyp, der an der TU Berlin entwickelt, durchgeführt und evaluiert wurde. Dabei wurde gezeigt, dass diese Befähigung im Einklang mit Reformbestrebungen in der tertiären Bildung steht und effektiv durch kompetenzorientierte Lehrangebote in die akademische Ausbildung eingebettet werden kann. Exemplarisch konnte das anhand des erfolgreich evaluierten Prototyps gezeigt werden. Die Auswertung der Evaluation hat bestätigt, dass in der Lehrveranstaltung Transferkompetenz vermittelt wird. Eine Ausweitung auf andere Hochschulen ist wünschenswert, allerdings sind hier jeweils auch die besonderen Umstände zu berücksichtigen, die beispielsweise durch den Einbezug von Gastreferierenden aus der Praxis nur schwer reproduzierbar sind.

9.3 Vertiefende Forschungen und Ausblick

Die Vielfalt der in dieser Arbeit behandelten Themenkomplexe erfordert einen multidimensionalen Ausblick, der diverse Forschungsfelder und potentielle Handlungsimplikationen berücksichtigt. Dies kann hier nur in rudimentärer Form erfolgen und muss aufgrund der dynamischen Entwicklung in diesem Bereich notwendigerweise unabgeschlossen bleiben. In Anlehnung an die Struktur und die Erkenntnisse dieser Arbeit ergeben sich unterschiedliche Ansatzpunkte für weiterführende und vertiefende Forschungsvorhaben. Im Folgenden werden potentielle Forschungsvorhaben und -fragen skizziert, die sich aus den einzelnen Kapiteln und deren Ergebnissen ableiten lassen.

Der in dieser Arbeit entwickelte Begriff von Transferkompetenz wurde für ein Handlungsfeld konzipiert, das sich als hochemergentes und dynamisches System beschreiben lässt. Entsprechend können sich die Anforderungen an die notwendigen Kompetenzen ändern. Aktuell lassen sich für die deutsche Wissenschaftslandschaft Initiativen wie das gemeinschaftliche Aktionsprogramm *Future Skills* von Wirtschaft und Zivilge-

sellschaft unter Federführung des Stifterverbands beobachten, die sich mit zukunftsweisenden Kompetenzen befassen. Im internationalen Kontext existieren ebenfalls Initiativen mit einer hohen Strahlkraft. Als repräsentatives Beispiel kann das *Handbook on Engineering Skills* der Europäischen Gesellschaft für Ingenieur-Ausbildung (SEFI) angeführt werden. Solche Entwicklungen wären kontinuierlich zu rezipieren und das Verständnis von Transferkompetenz vor diesem Hintergrund kritisch zu befragen und ggf. anzupassen.

Aufbauend auf den erhobenen Relevanzprofilen für Unternehmen im deutschen Ingenieurwesen ergeben sich zwei potentielle Forschungsansätze zur Erweiterung und Vertiefung der Erkenntnisse. Zum einen bietet sich die Ausweitung der Bedarfsprofilhebung auf weitere Branchen an, um ein umfassenderes Bild der sektorübergreifenden Anforderungen zu gewinnen. Zum anderen erscheint eine Ergänzung der quantitativen Studie durch qualitative Untersuchungsmethoden vielversprechend. Diese methodische Triangulation würde nicht nur eine detailliertere Abbildung der Bedarfe ermöglichen, sondern auch zu einem tieferen Verständnis der zugrunde liegenden Faktoren und Zusammenhänge beitragen. Durch die Kombination quantitativer und qualitativer Ansätze ließe sich somit eine differenzierte und kontextualisierte Analyse der Transferkompetenzbedarfe in verschiedenen Wirtschaftssektoren durchführen.

In gleicher Weise lassen sich auch die Transferkompetenzprofile in den Wissenschaften weiterführend beforschen. Dabei könnten sowohl einzelne Fächergruppen oder Disziplinen, aber auch individuelle Einrichtungen oder Organisationseinheiten spezifisch betrachtet werden. Die Integration qualitativer Forschungsmethoden verspricht ebenfalls ein vertieftes Verständnis der ausgeprägten Transferkompetenz und ihrer Entwicklung. Darüber hinaus könnte dieser Forschungsansatz auf Akteur:innen aus der Politik sowie der Zivilgesellschaft ausgeweitet werden, was eine ganzheitliche Betrachtung vorhandener Transferkompetenz im Kontext des Wissens- und Technologietransfers ermöglicht.

Die erfolgreiche Implementierung des Prototyps an der TU Berlin markiert einen bedeutenden Erfolg dieses Forschungsvorhabens. Es wurden die pädagogischen, didaktischen und lerntheoretischen Referenzpunkte im Kontext des übergeordneten Themenfelds herausgearbeitet und durch umfassende Materialien zur Lehrveranstaltungskonzeption, einschließlich spezifischer Lernziele und Sitzungsstrukturen, fundiert. Eine Weiterführung dieser forschenden Praxis sollte auf die Erweiterung des Anwendungsbereichs abzielen. Dies umfasst zunächst die Öffnung der Lehrveranstaltung für Studierende anderer Hochschulen und im Anschluss die Implementierung und Evaluation des Konzepts an weiteren Einrichtungen der tertiären Bildung. Basierend auf den Studienergebnissen dieser Arbeit, insbesondere zu den Transferkompetenzprofilen des wissenschaftlichen Nachwuchses, erscheint zudem eine Adaptation des Prototyps für den quartären Bildungssektor vielversprechend. Hierbei sind Anpassungen erforderlich, um den spezifischen Anforderungen wissenschaftlicher Weiterbildungen gerecht zu werden. Insbesondere im Kontext des lebenslangen Lernens bietet sich die Möglichkeit, Weiterentwicklungen des Lehrformats voranzutreiben, zu erproben und zu etablieren. Diese Ansätze könnten gezielt auf die identifizierten Bedarfe von Akteur:innen aus verschiedenen Sektoren eingehen und somit einen Beitrag zur Förderung der

Transferkompetenz im übergeordneten Kontext des (deutschen) Innovationssystems leisten.

Die Erkenntnisse dieser Arbeit, ergänzt durch weiterführende Forschung, können einen substanziellen Beitrag zur Stärkung des Transfers an deutschen Forschungseinrichtungen leisten. Eine zentrale Herausforderung in diesem Kontext ist die Entwicklung einer adäquaten Transferindikatorik, die über rein quantifizierbare Messgrößen hinausgeht. Hierbei bietet sich die Möglichkeit, Ansätze aus der Kompetenzorientierung bei der Entwicklung und Ausbildung von Transferkompetenz zu adaptieren. Ähnlich wie Transferkompetenz selbst nicht direkt messbar ist, sondern sich in konkreten Handlungen manifestiert, erfordert eine umfassende Transferindikatorik eine Kombination quantitativer und qualitativer Evaluationsmethoden. Diese differenzierte Herangehensweise ermöglicht eine präzise und kontextsensitive Erfassung von Transferaktivitäten und Transfererfolgen. Von diesem erweiterten Verständnis und einer optimierten Methodik könnten auch politische Initiativen profitieren, wie beispielsweise die bereits im Bundesland Brandenburg implementierte Transferstrategie. Diese integrative Perspektive verspricht, die Konzeption, Umsetzung und Evaluation von Transferaktivitäten auf institutioneller und politischer Ebene nachhaltig zu verbessern.

10. Literaturverzeichnis

- Abel, Jürgen; Möller, Renate; Treumann, Klaus Peter (1998): Einführung in die empirische Pädagogik. Stuttgart: Kohlhammer.
- Abraham, Ulf; Rothgangel, Martin (2017): Fachdidaktik im Spannungsfeld von ›Bildungswissenschaft‹ und ›Fachwissenschaft‹. In: Horst Bayrhuber, Ulf Abraham, Volker Frederking, Werner Jank, Martin Rothgangel und Helmut Johannes Vollmer (Hg.): Auf dem Weg zu einer Allgemeinen Fachdidaktik. Allgemeine Fachdidaktik. Münster: Waxmann, S. 15–21.
- Adorno, Theodor W. (1971): Erziehung zur Mündigkeit. Vorträge und Gespräche mit Hellmut Becker 1959 – 1969. Hg. v. Gerd Kadelbach. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Adorno, Theodor W. (2003): Kulturkritik und Gesellschaft II. Eingriffe, Stichworte, Anhang. 1. Aufl. Hg. v. Rolf Tiedemann. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Aebli, Hans (2006): Zwölf Grundformen des Lehrens. Eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage: Medien und Inhalte didaktischer Kommunikation, der Lernzyklus. 13. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta.
- AK DQR – Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen – (2011): Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Kultusministerkonferenz (KMK). Online verfügbar unter https://www.dqr.de/dqr/shareddocs/downloads/media/content/der_deutsche_qualifikationsrahmen_fue_lebenslanges_lernen.pdf; jsessionid=8F22A3EA6FB729F54E026814A79B220A.live722?__blob=publicationFile&v=1, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Albanese, Mark A.; Hinman, Georgia L. (2019): Types and Design of Assessment in PBL. In: Mahnaz Moallem, Woei Hung und Nada Dabbagh (Hg.): The Wiley handbook of problem-based learning. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell, S. 389–409.
- Alexander, Allen T.; Miller, Kristel; Fielding, Sean (2015): Open for Business: Universities, Entrepreneurial Academics and Open Innovation. In: *International Journal of Innovation Management* 19 (06), S. 1–21. DOI: 10.1142/S1363919615400137.
- Alexander, Carolin (2018): Wissenschaftliche Weiterbildung als »Transfer«. Erweiterung eines Bedeutungshorizontes. In: *Zeitschrift Hochschule und Weiterbildung* (2), S. 41–47. DOI: 10.4119/zhwb-1148.

- Alhaddi, Hanan (2015): Triple Bottom Line and Sustainability: A Literature Review. In: *Business and Management Studies* 1 (2), S. 6. DOI: 10.11114/bms.v1i2.752.
- Ali, Liaqat (2018): The Design of Curriculum, Assessment and Evaluation in Higher Education with Constructive Alignment. In: *Journal of Education and e-Learning Research* 5 (1), S. 72–78. DOI: 10.20448/journal.509.2018.51.72.78.
- Antonakis, John (2017): On doing better science: From thrill of discovery to policy implications. In: *The Leadership Quarterly* 28 (1), S. 5–21. DOI: 10.1016/j.leaqua.2017.01.006.
- Arnold, Rolf (2001): Kompetenz. In: Rolf Arnold, Sigrid Nolda und Ekkehard Nuissl (Hg.): *Wörterbuch Erwachsenenpädagogik*. Bad Heilbrunn/Obb.: Klinkhardt, S. 176.
- Arnold, Rolf (2007): *Ich lerne, also bin ich. Eine systemisch-konstruktivistische Didaktik*. 1. Aufl. Heidelberg: Carl-Auer-Verlag.
- Arnold, Rolf (2020): Berufsbildung und Persönlichkeitsentwicklung in Zeiten disruptiver Innovationen. In: Rolf Arnold, Antonius Lipsmeier und Matthias Rohs (Hg.): *Handbuch Berufsbildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 279–291.
- Auer, Wolfgang; Fichtl, Anita; Hener, Timo; Piopiunik, Marc; Rainer, Helmut (2017): *Bildungsrenditen und nichtmonetäre Erträge der wissenschaftlichen Qualifizierung (Begleitstudie B8)*. Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Baier, André (2019): *Education for sustainable development within the engineering sciences – design of learning outcomes and a subsequent course evaluation*. Unter Mitarbeit von Henning Meyer. Zugl.: Berlin, Univ., Diss. Berlin: Technische Universität Berlin. Online verfügbar unter <https://depositonce.tu-berlin.de/bitstreams/dobd0691-8023-4785-9c3d-26a0f8857507/download>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Bandow, Gerhard; Holzmüller, Hartmut H. (2010): Einleitung. Zur disziplinbedingten »Färbung« von Modellen in der Betriebswirtschaftslehre und den Ingenieurwissenschaften. In: Gerhard Bandow und Hartmut H. Holzmüller (Hg.): »Das ist gar kein Modell!«. *Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften*. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler, S. VII–XIV.
- Bardmann, Theodor M. (2015): *Die Kunst des Unterscheidens*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Barr, Robert B.; Tagg, John (1995): From Teaching to Learning – A New Paradigm For Undergraduate Education. In: *Change: The Magazine of Higher Learning* 27 (6), S. 12–26. DOI: 10.1080/00091383.1995.10544672.
- Barth, Matthias; Michelsen, Gerd; Rieckmann, Marco; Thomas, Ian (Hg.) (2018): *Routledge handbook of higher education for sustainable development*. First issued in paperback. London, New York: Earthscan from Routledge; Routledge Taylor & Francis Group.
- Barton, Allen Hoisington; Lazarsfeld, Paul Felix (1979): Einige Funktionen von qualitativer Analyse in der Sozialforschung. In: Christa-Maria Hopf und Elmar Weingarten (Hg.): *Qualitative Sozialforschung*. 1. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta, S. 41–90.
- Bartosch, Ulrich (2019): *Hochschulbildung mit Kompetenz. Eine Handreichung zum Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR)*. Unter Mitarbeit von Ann-Kathrin Grygar. Hg. v. Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Online verfügbar unter <https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-03-Stu>

- dium/02-03-02-Qualifikationsrahmen/HQR_Handreichung_241019_final_ohne_HRK.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Bartscher, Thomas; Nissen, Regina: Handlungskompetenz (2018). In: Gabler Wirtschaftslexikon, S. 1. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/handlungskompetenz-32164/version-255711>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Battistella, Cinzia; Toni, Alberto F. de; Pillon, Roberto (2016): Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review. In: *Journal of Technology Transfer* 41 (5), S. 1195–1234. DOI: 10.1007/s10961-015-9418-7.
- Baumbusch, Jennifer; Semeniyuk, Pat; McDonald, Heather; Khan, Koushambi Basu; Reimer Kirkham, Sheryl; Tan, Elsie; Anderson, Joan M. (2007): Transition Hospital and Home. Translating Knowledge into Action. In: *Canadian Nurse* 103 (8), S. 24–29.
- Baumert, Jürgen; Klieme, Eckhard; Neubrand, Michael; Prenzel, Manfred; Schiefele, Ulrich; Schneider, Wolfgang et al. (2001): PISA 2000. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Baur, Nina; Florian, Michael J. (2009): Stichprobenprobleme bei Online-Umfragen. In: Nikolaus Jakob, Harald Schoen und Thomas Zerback (Hg.): *Sozialforschung im Internet. Methodologie und Praxis der Online-Befragung*. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 109–128.
- Beauvoir, Simone de (1956): *The Second Sex*. London: Jonathon Cape.
- Beck, Ulrich; Beck-Gernsheim, Elisabeth (1993): Nicht Autonomie, sondern Bastelbiograph. Anmerkungen zur Individualisierungsdiskussion am Beispiel des Aufsatzes von Günter Burkart. In: *Zeitschrift für Soziologie* 22 (3), S. 178–187.
- Becker, Howard (1968): *Through Values to Social Interpretation. Essays on Social Contexts, Actions, Types, and Prospects*. New York: Greenwood Press.
- Beiler, Markus; Bigl, Benjamin (Hg.) (2017): 100 Jahre Kommunikationswissenschaft in Deutschland. Von einem Spezialfach zur Integrationsdisziplin. 1. Aufl. Köln: Herbert von Halem Verlag.
- Bennett, L. Michelle; Gadlin, Howard; Marchand, Christophe (2019): *Collaboration & Team Science: A Field Guide*. Bethesda, MD: National Institutes of Health.
- Bergen, Jennie; Santo, LaTonya (2018): Action competence: A concept analysis. In: *Nursing Forum* 53 (1), S. 358–363. DOI: 10.1111/nuf.12248.
- Bergsmann, Evelyn; Schultes, Marie-Therese; Winter, Petra; Schober, Barbara; Spiel, Christiane (2015): Evaluation of competence-based teaching in higher education: From theory to practice. In: *Evaluation and Program Planning* 52, S. 1–9. DOI: 10.1016/j.evalprogplan.2015.03.001.
- Biggs, John Burville; Tang, Catherine So-kum (2011): *Teaching for quality learning at university. What the student does*. 4. Aufl. Maidenhead: McGraw-Hill/Society for Research into Higher Education/Open University Press.
- Bloom, Benjamin S.; Engelhart, Max D.; Furst, Edward J.; Hill, Walker H.; Krathwohl, David R. (1956): *Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals*. Ann Arbor: David McKay Company.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung – (2019): Grundsatzpapier des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Wissenschaftskommunikation. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Bundesministerium für Bildung und Forschung – Referat LS 23 Wissenschafts-

- kommunikation (BMBF). Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/1/24784_Grundsatzpapier_zur_Wissenschaftskommunikation.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung – Referat Grundsatzfragen der Innovationspolitik – (2014): Die neue Hightech-Strategie. Innovationen für Deutschland. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin. Online verfügbar unter https://www.research-in-germany.org/dam/jcr:abea0c1c-daaaf-4ddc-a1c2-a6d736653f46/HTS_Broschüre_Web.pdf&ved=2ahUKewiV6qzq8OiLaxVvVvEDHVooLuUQFnoECBoQAQ&usg=AOvVawoxqhTCsJrxJb4boojEXF6K, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung – Referat Grundsatzfragen der Innovationspolitik – (2018): Forschung und Innovation für die Menschen. Die Hightech-Strategie 2025. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/1/31431_Forschung_und_Innovation_fuer_die_Menschen.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung – Referat Grundsatzfragen der Innovationspolitik – (2023): Zukunftsstrategie Forschung und Innovation. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/1/730650_Zukunftsstrategie_Forschung_und_Innovation.pdf?__blob=publicationFile&v=4, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Böhm, Urte; Weißköppel, Angela (2022): Hacking Hochschuldidaktik. Ein Plädoyer für transdisziplinäre, transformative und kritische Denkbewegungen. In: Nora Leben, Katja Reinecke und Ulrike Sonntag (Hg.): Hochschullehre als Gemeinschaftsaufgabe. Akteur:innen und Fachkulturen in der lernenden Organisation. Bielefeld: wbv, S. 79–88. DOI: 10.3278/6004857w079.
- Bormann, Inka; Haan, Gerhard de (Hg.) (2008): Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bortz, Jürgen (1993): Statistik. Für Sozialwissenschaftler. 4., vollständig überarbeitete Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bourdieu, Pierre (1983): Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. In: Reinhard Kreckel (Hg.): Soziale Ungleichheiten. Göttingen: Schwartz, S. 183–198.
- Bozeman, Barry; Gaughan, Monica (2007): Impacts of grants and contracts on academic researchers' interactions with industry. In: *Research Policy* 36 (5), S. 694–707. DOI: 10.1016/j.respol.2007.01.007.
- Brassler, Mirjam; Dettmers, Jan (2017): How to Enhance Interdisciplinary Competence-Interdisciplinary Problem-Based Learning versus Interdisciplinary Project-Based Learning. In: *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* 11 (2). DOI: 10.7771/1541-5015.1686.
- BReg – Bundesregierung – (2018): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Anna Christmann, Kai Gehring, Margit Stumpp, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/4824 – Geplante Gründung der Agentur zur Förderung von Sprunginnovationen.

- Drucksache 19/5679. Hg. v. Deutscher Bundestag (BT) und Bundesregierung (BReg). Berlin. Online verfügbar unter <https://dserver.bundestag.de/btd/19/056/1905679.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- BReg – Bundesregierung – (2021a): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Weiterentwicklung 2021. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/1873516/9d73d857a3f70f8df5ac1b4c349fa07/2021-03-10-dns-2021-finale-langfassung-barrierefrei-data.pdf?download=1>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- BReg – Bundesregierung – (2021b): Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP). Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Hg. v. Sozialdemokratische Partei Deutschlands, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und Freie Demokratische Partei. Berlin. Online verfügbar unter https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Breznitz, Dan; Ketokivi, Mikko; Rouvinen, Petri (2009): Demand- and User-Driven Innovation. In: Taloustieto Oy (Hg.): The Evaluation of the Finnish National Innovation System. Policy Report. Ministry of Education; Ministry of Employment and the Economy (MEAE). Helsinki, S. 71–102.
- Bröckling, Ulrich (2007): Das unternehmerische Selbst. Soziologie einer Subjektivierungsform. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Brown, Reva B. (1993): Meta-Competence: A Recipe for Reframing the Competence Debate. In: *Personnel Review* 22 (6), S. 25–36. DOI: 10.1108/eum00000000000814.
- Brückner, Fabian; Ameln, Falko von (2016): Agilität. In: *Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO)* 47 (4), S. 383–386.
- Brunton, Ginny; Stansfield, Claire; Caird, Jenny; Thomas, James (2017): Finding Relevant Studies. In: David Gough, Sandy Oliver und James Thomas (Hg.): An introduction to systematic reviews. 2. Aufl. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington, DC, Melbourne: Sage Publishing, S. 93–122.
- BT – Deutscher Bundestag – (1998): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquete-Kommission »Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung«. Deutscher Bundestag (BT). Berlin. Online verfügbar unter <https://dserver.bundestag.de/btd/13/112/1311200.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- BT – Deutscher Bundestag –; BR – Bundesrat – (1976): Hochschulrahmengesetz. HRG. In: *Bundesgesetzblatt* (10), S. 185–206.
- B-L-KS DQR – Bund-Länder-Koordinierungsstelle für den Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen –; BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung –; KMK – Kultusministerkonferenz – (Hg.) (2013): Handbuch zum Deutschen Qualifikationsrahmen. Struktur – Zuordnungen – Verfahren – Zuständigkeiten. Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2013/130823_Handbuch_mit_nicht-barrierefreier_Anlage_MAM.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Bunk, Gerhard P.; Kaiser, Manfred; Zedler, Reinhard (1991): Schlüsselqualifikationen – Intention, Modifikation und Realisation in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 24 (2), S. 365–374.

- Bünning, Frank; Hortsch, Hanno (2020): Kompetenz versus competence – Etymologische Untersuchung und Bedeutungsanalyse des Kompetenzbegriffs im Deutschen und im Englischen. In: *IPTB Preprint Journal* 2 (4), S. 1–13. DOI: 10.24352/UB-OVGU-2022-041.
- Burchell, Brendan; Marsh, Catherine (1992): The effect of questionnaire length on survey response. In: *Quality and Quantity* 26 (3), S. 233–244. DOI: 10.1007/BF00172427.
- Burzan, Nicole (2019): Indikatoren. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 1415–1422.
- Bush, Vannevar (1945): *Science – The Endless Frontier. A Report To The President On A Program For Postwar Scientific Research*. Washington, DC: National Science Foundation.
- Butler, Armonté (2020): *Creating Safer Spaces for LGBTQ Youth. A Toolkit for Education, Healthcare, and Community-Based Organizations*. Hg. v. Advocates for Youth. Washington, DC.
- Butler, Judith (1991): *Das Unbehagen der Geschlechter*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Butler, Judith (2006): *Haß spricht. Zur Politik des Performativen*. 1. Aufl. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Cantner, Uwe; Vannuccini, Simone (2018): Elements of a Schumpeterian catalytic research and innovation policy. In: *Industrial and Corporate Change* 27 (5), S. 833–850. DOI: 10.1093/icc/dty028.
- Carayannis, Elias G.; Barth, Thorsten D.; Campbell, David F. J. (2012): The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. In: *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 1 (1), S. 2. DOI: 10.1186/2192-5372-1-2.
- Carayannis, Elias G.; Campbell, David F. J. (Hg.) (2006): *Knowledge creation, diffusion, and use in innovation networks and knowledge clusters. A comparative systems approach across the United States, Europe, and Asia*. Westport, CT: Praeger Publishers.
- Carayannis, Elias G.; Campbell, David F. J. (2009): »Mode 3« und »Quadruple Helix«: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. In: *International Journal of Technology Management* 46 (3/4), Artikel 23374, S. 201–234. DOI: 10.1504/IJTM.2009.023374.
- Carayannis, Elias G.; Campbell, David F. J. (2010): Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? In: *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development* 1 (1), S. 41–69. DOI: 10.4018/jsesd.2010010105.
- Carayannis, Elias G.; Campbell, David F. J. (2012): *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. 21st-Century Democracy, Innovation, and Entrepreneurship for Development*. New York, NY: Springer.
- Cheetham, Graham; Chivers, Geoff (1998): The Reflective (and Competent) Practitioner. A Model of Professional Competence which Seeks to Harmonise the Reflective Practitioner and Competence-based Approaches. In: *Journal of European Industrial Training* 22 (7), S. 267–276. DOI: 10.1108/03090599810230678.
- Chen, Juebei; Kolmos, Anette; Du, Xiangyun (2021): Forms of implementation and challenges of PBL in engineering education: a review of literature. In: *European Journal of Engineering Education* 46 (1), S. 90–115. DOI: 10.1080/03043797.2020.1718615.
- Chomsky, Noam (1965): *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Chomsky, Noam (1980a): Rules and representations. New York, NY: Columbia University Press.
- Chomsky, Noam (1980b): Rules and Representations. In: *Behavioral and Brain Sciences* 3 (1), S. 1–15. DOI: 10.1017/S0140525X00001515.
- Chopra, Felix; Haaland, Ingar; Roth, Christopher; Stegmann, Andreas (2023): The Null Result Penalty. In: *The Economic Journal* 134 (657), S. 193–219. DOI: 10.1093/ej/ueado60.
- Christensen, Clayton M. (1997): The Innovator's Dilemma. When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Christie, Michael; Graaff, Erik de (2017): The philosophical and pedagogical underpinnings of Active Learning in Engineering Education. In: *European Journal of Engineering Education* 42 (1), S. 5–16. DOI: 10.1080/03043797.2016.1254160.
- Cohen, Wesley M.; Nelson, Richard R.; Walsh, John P. (2002): Links and Impacts. The Influence of Public Research on Industrial R&D. In: *Management Science* 48 (1), S. 1–23.
- Coones, Wendy; Johannsen, Thies; Philipp, Thorsten (2023): Cooperative Education. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): *Handbook Transdisciplinary Learning*. Bielefeld: transcript Verlag, S. 53–62.
- Cramer, Jacqueline (2022a): Building A Circular Future. Ten Takeaways for Global Changemakers. Amsterdam: Amsterdam Economic Board.
- Cramer, Jacqueline (2022b): Effective governance of circular economies: An international comparison. In: *Journal of Cleaner Production* 343, Artikel 130874, S. 1–12. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.130874.
- Cronbach, Lee J. (1951): Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. In: *Psychometrika* 16 (3), S. 297–334.
- Cruz, Mariana Leandro; Saunders-Smits, Gillian N.; Groen, Pim (2020): Evaluation of competency methods in engineering education: a systematic review. In: *European Journal of Engineering Education* 45 (5), S. 729–757. DOI: 10.1080/03043797.2019.1671810.
- Dachs, Bernhard; Dinges, Michael; Weber, Matthias; Zahradnik, Georg; Warnke, Philine; Teufel, Benjamin (2015): Herausforderungen und Perspektiven missionsorientierter Forschungs- und Innovationspolitik. Hg. v. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI). Wien, Berlin: Fraunhofer Verlag.
- Daim, Stephanie; Hufnagl, Miriam; Warnke, Philine (2012): Challenge-oriented policy-making and innovation systems theory. Reconsidering systemic instruments. In: *Innovation System Revisited. Experiences from 40 Years of Fraunhofer ISI Research*. Stuttgart, Karlsruhe: Fraunhofer Verlag, S. 169–186.
- Davies, Anna; Fidler, Devin; Gorbis, Marina (2011): Future Work Skills 2020. Institute for the Future (IFF); University of Phoenix. Phoenix. Online verfügbar unter https://legacy.iff.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Deffuant, Guillaume; Roubin, Thibaut; Nugier, Armelle; Guimond, Serge (2024): A Newly Detected Bias in Self-Evaluation. In: *PloS one* 19 (2), S. 1–28. DOI: 10.1371/journal.pone.0296383.
- Defila, Rico; Di Giulio, Antonietta (2018a): Partizipative Wissenserzeugung und Wissenschaftlichkeit – ein methodologischer Beitrag. In: Antonietta Di Giulio und Rico De-

- fila (Hg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 39–67.
- Defila, Rico; Di Giulio, Antonietta (2018b): Reallabore als Quelle für die Methodik transdisziplinären und transformativen Forschens – eine Einführung. In: Antonietta Di Giulio und Rico Defila (Hg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 9–35.
- Defila, Rico; Di Giulio, Antonietta; Scheuermann, Michael (2015): Managementverantwortliche inter- und transdisziplinärer Verbünde – Rollen, Kompetenzen, Karrieren. In: *Forschung* 8 (3–4), S. 65–69.
- Del Triana, María Carmen; Richard, Orlando C.; Su, Weichieh (2019): Gender diversity in senior management, strategic change, and firm performance: Examining the mediating nature of strategic change in high tech firms. In: *Research Policy* 48 (7), S. 1681–1693. DOI: 10.1016/j.respol.2019.03.013.
- Destatis – Statistisches Bundesamt – (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige. Hg. v. Statistisches Bundesamt (StBA). Wiesbaden. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/Downloads/gliederung-klassifikation-wz-3100130089004.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Destatis – Statistisches Bundesamt – (2022): Bildung und Kultur. Personal an Hochschulen 2021. Wiesbaden.
- Dewey, John (1938): Experience and Education. First free press edition 2015. New York, London, Toronto, Sydney, New Delhi, New York: Free Press; Simon & Schuster Inc.
- Dickel, Mirka (2011): Geographieunterricht unter dem Diktat der Standardisierung. Kritik der Bildungsreform aus hermeneutisch-phänomenologischer Sicht. In: *GW Unterricht* 34 (3), S. 3–23.
- Döring, Nicola; Bortz, Jürgen (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Dörner, Dietrich (1987): Problemlösen als Informationsverarbeitung. 3. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer.
- Dugall, Jacqueline; Nguyen, Sissy-Linh; Töreki, Kolos; Frings, Markus (2022): Ausarbeitung. In: Thies Johannsen und Martina Schraudner (Hg.): Ready for Transfer. Die Entwicklung eines Anwendungskonzepts für ein »bionisches Sturzradar« im Basismodul »Engineering for Impact«. Berlin, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, S. 10–25.
- Eckart, Jochen; Ley, Astrid; Häußler, Elke; Erl, Thorsten (2018): Leitfragen für die Gestaltung von Partizipationsprozessen in Reallaboren. In: Antonietta Di Giulio und Rico Defila (Hg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 105–135.
- Eidler, Jakob; Georgiou, Luke (2007): Public procurement and innovation-Resurrecting the demand side. In: *Research Policy* 36 (7), S. 949–963. DOI: 10.1016/j.respol.2007.03.003.
- Edquist, Charles; Luukkonen, Terttu; Sotarauta, Markku (2009): Broad-Based Innovation Policy. In: Taloustieto Oy (Hg.): The Evaluation of the Finnish National Innovation System. Policy Report. Ministry of Education; Ministry of Employment and the Economy (MEAE). Helsinki, S. 11–69.

- EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation – (2021): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2021. Hg. v. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Berlin.
- Eggers, Maisha M. (2016): Durchführung. In: Zentrum für transdisziplinäre Geschlechterstudien (Hg.): Diskriminierungskritische Lehre. Denkanstöße aus den Gender Studies. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin, S. 60–65.
- Ehlers, Ulf-Daniel (2020): Future Skills. Wiesbaden: Springer.
- EK – Europäische Kommission – (2005): Europäische Charta für Forscher. Verhaltenskodex für die Einstellung von Forschern. Luxembourg (Human resources and mobility [Marie Curie Actions], EUR-21620). Online verfügbar unter <http://bookshop.europa.eu/de/europaeische-charta-fuer-forscher-pbKINA21620/>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- EK – Europäische Kommission – (2019): Der europäische Grüne Deal. Hg. v. Europäische Kommission (EK). Brüssel (640). Online verfügbar unter https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- EK – Europäische Kommission – (2021a): Communication, Dissemination and Exploitation. Why they matter and what is the difference? Hg. v. Europäische Kommission (EK). Brüssel. Online verfügbar unter <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/58ad3394-0a63-11ee-b12e-01aa75ed71a1/language-en>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- EK – Europäische Kommission – (2021b): Horizon Europe, Open Science. Early knowledge and data sharing, and open collaboration. Hg. v. Europäische Kommission (EK). Directorate General for Research and Innovation (DG RTD). Brüssel.
- EK – Europäische Kommission –; SwZI – Schwedisches Zentralamt für Innovationssysteme –; SwRC – Schwedische Forschungsgemeinschaft –; SwMER – Schwedisches Ministerium für Bildung und Forschung –; SwMEI – Schwedisches Ministerium für Wirtschaft und Innovation – (2009): The Lund Declaration. Europe must focus on the Grand Challenges of our time. Lund. Online verfügbar unter <https://www.vr.se/download/18.3d734fc616c30b114486e3/1566398569093/Lund%20Declaration%202009.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- EK – Europäische Kommission –; SwZI – Schwedisches Zentralamt für Innovationssysteme –; SwRC – Schwedische Forschungsgemeinschaft –; SwMER – Schwedisches Ministerium für Bildung und Forschung –; SwMEI – Schwedisches Ministerium für Wirtschaft und Innovation – (2015): The Lund Declaration 2015. Europe must speed up solutions to tackle grand challenges through research, alignment and impact. Lund. Online verfügbar unter <https://www.vr.se/download/18.3d734fc616c30b114486e5/1566398569211/The+Lund+Declaration+2015%20final.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Elkington, John (1997): Cannibals with Forks. The Triple Bottom Line of 21st Century Business. Oxford: Capstone.
- Elkington, John (1998): Accounting for the Triple Bottom Line. In: *Measuring Business Excellence* 2 (3), S. 18–22. DOI: 10.1108/ebo25539.
- EP – Europäisches Parlament –; ER – Europäischer Rat – (2006): Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüs-

- selkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen. In: *Amtsblatt der Europäischen Union* (394), S. 10–18.
- Erpenbeck, John; Rosenstiel, Lutz; Grote, Sven; Sauter, Werner (2017): Einführung. In: John Erpenbeck, Lutz Rosenstiel, Sven Grote und Werner Sauter (Hg.): *Handbuch Kompetenzmessung*: Schäffer-Poeschel, S. IX-XXXVIII.
- Etzkowitz, Henry; Leydesdorff, Loet (1995): The Triple Helix-University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. In: *European Association for the Study of Science and Technology Review* 14 (1), S. 14–19.
- Etzkowitz, Henry; Leydesdorff, Loet (2000): The dynamics of innovation: from National Systems and »Mode 2« to a Triple Helix of university-industry-government relations. In: *Research Policy* 29 (2), S. 109–123. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00055-4.
- Euler, Dieter; Hahn, Angela (2007): *Wirtschaftsdidaktik*. 2., aktualisierte Aufl. Bern, Stuttgart, Wien: UTB.
- Fagerberg, Jan (2017): Innovation Policy: Rationales, Lessons and Challenges. In: *Journal of Economic Surveys* 31 (2), S. 497–512. DOI: 10.1111/joes.12164.
- Feichtinger, Johannes; Mitterbauer, Helga; Scherke, Katharina (2004): Interdisziplinarität – Transdisziplinarität. Zu Theorie und Praxis in den Geistes- und Sozialwissenschaften. In: *Newsletter Moderne* 7 (2), S. 11–16.
- Felder, Richard M.; Brent, Rebecca (2016): *Teaching and learning STEM. A practical guide*. 1. Aufl. San Francisco, CA: Jossey-Bass A Wiley Brand.
- Fendler, Jan; Reinhardt, Max (2014): Lernportfolio, Lerntagebuch und Peer-Review als kompetenzorientierte und diversitätsgerechte Prüfungsformate. In: Brigitte Berendt, Heinz-Jürgen Voß und Johannes Wildt (Hg.): *Neues Handbuch Hochschullehre*. Teil H: Prüfungen und Leistungskontrollen. Weiterentwicklung des Prüfungssystems in der Konsequenz des Bologna-Prozesses. Berlin: Raabe, S. 85–104.
- Fernández-Pérez, Virginia; Montes-Merino, Ana; Rodríguez-Ariza, Lázaro; Galicia, Patricia Esther Alonso (2019): Emotional competencies and cognitive antecedents in shaping student's entrepreneurial intention: the moderating role of entrepreneurship education. In: *International Entrepreneurship and Management Journal* 15 (1), S. 281–305. DOI: 10.1007/s11365-017-0438-7.
- Ferrari, Elisabeth (2016): *Führung im Raum der Werte. Das GPA-Schema nach SySt*. 3. Aufl. Aachen: FerrariMedia.
- Fichtner, Hanno (2008): *Unternehmenskultur im strategischen Kompetenzmanagement*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Fietz, Jennifer; Friedrichs, Jürgen (2019): Gesamtgestaltung des Fragebogens. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer, S. 813–828.
- Fietz, Jennifer; Friedrichs, Jürgen (2022): Gesamtgestaltung des Fragebogens. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl. Wiesbaden: Springer VS, S. 1081–1097.
- Fini, Riccardo; Rasmussen, Einar; Siegel, Donald; Wiklund, Johan (2018): Rethinking the Commercialization of Public Science: From Entrepreneurial Outcomes to Societal Impacts. In: *Academy of Management Perspectives* 32 (1), S. 4–20. DOI: 10.5465/amp.2017.0206.

- Fleiß, Jürgen (2010): Paul Lazarsfelds typologische Methode und die Grounded Theory. Generierung und Qualität von Typologien. In: *Österreichische Zeitschrift für Soziologie* 35 (3), S. 3–18. DOI: 10.1007/s11614-010-0060-1.
- Florman, Samuel C. (1976): *The Existential Pleasures of Engineering*. New York: St. Martin's Press.
- Foucault, Michel (2006a): *Die Geburt der Biopolitik*. Vorlesung am Collège de France 1978/1979. Unter Mitarbeit von Michel Sennelart. 1. Aufl. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Foucault, Michel (2006b): *Sicherheit, Territorium, Bevölkerung*. Vorlesung am Collège de France, 1977/1978. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Frank, Andrea; Fröhlich, Melanie; Lahm, Swantje (2011): Zwischenauswertung im Semester: Lehrveranstaltungen gemeinsam verändern. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 6 (3), S. 310–318.
- Franz-Özdemir, Melanie; Reimann, Jürgen; Wessel, Karin (2019): Teaching Analysis Poll (TAP) – Konzept und Umsetzung einer aktuellen Methode an der Schnittstelle von Evaluation und Lehrentwicklung. In: Brigitte Berendt, Andreas Fleischmann, Gudrun Salmhofer, Niclas Schaper, Birgit Szczyrba, Matthias Wiemer und Johannes Wildt (Hg.): *Neues Handbuch Hochschullehre*. Berlin: DUZ Verlags- und Medienhaus, S. 37–64.
- Freeman, Christopher (1982): *The economics of industrial innovation*. 2. Aufl. Cambridge, MA: MIT Press.
- Freeman, Christopher (1987): *Technology Policy and economic performance. Lessons from Japan*. Reprint. London: Pinter.
- Freeman, Christopher; Soete, Luc (1999): *The economics of industrial innovation*. 3. Aufl. London: Pinter.
- Freimuth, Joachim; Kaiser, Siglinde; Schädler, Monika (Hg.) (2022): *Normungs- und Standardisierungsstrategien in China und Indien. Im Spannungsfeld von Industrie- und Geopolitik und Implikationen für Europa*. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler.
- Friedrichs, Jürgen (1990): *Methoden empirischer Sozialforschung*. 14. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gabler, Siegfried; Quatember, Andreas (2012): Das Problem mit der Repräsentativität von Stichprobenerhebungen. In: Pirmin Schallberger (Hg.): *VSMS-Jahrbuch 2012. Markt- und Sozialforschung*. Zürich, S. 17–19.
- Gallagher, Silvia Elena; Savage, Timothy (2020): Challenge-based learning in higher education. An exploratory literature review. In: *Teaching in Higher Education* 28 (6), S. 1135–1157. DOI: 10.1080/13562517.2020.1863354.
- Gantenberg, Julia (2017): *Wissenschaftskommunikation in Forschungsverbünden. Zwischen Ansprüchen und Wirklichkeit*. Wiesbaden: Springer.
- Geels, Frank W. (2005): *Technological transitions and system innovations. A co-evolutionary and socio-technical analysis*. Cheltenham, Northampton, MA: Edward Elgar.
- Geels, Frank W. (2011): The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. In: *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1 (1), S. 24–40. DOI: 10.1016/j.eist.2011.02.002.
- Geels, Frank W. (2020): *Micro-foundations of the multi-level perspective on socio-technical transitions: Developing a multi-dimensional model of agency through*

- crossovers between social constructivism, evolutionary economics and neo-institutional theory. In: *Technological Forecasting and Social Change* 152, S. 119894. DOI: 10.1016/j.techfore.2019.119894.
- Geels, Frank W.; Schot, Johan (2007): Typology of sociotechnical transition pathways. In: *Research Policy* 36 (3), S. 399–417. DOI: 10.1016/j.respol.2007.01.003.
- Gehalt.de (22.10.2019): Mehr Gehalt mit Dokortitel. Hamburg. Jagiello, Artur.
- Georgioui, Luke (2007): Demanding Innovation. Lead Markets, Public Procurement and Innovation. Hg. v. National Endowment for Science, Technology and the Arts. London: NESTA Provocation. Online verfügbar unter https://media.nesta.org.uk/documents/demanding_innovation.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Georgioui, Luke (2008): Europe's research system must change. In: *Nature* 452 (7190), S. 935–936. DOI: 10.1038/452935a.
- Gerbin, Ani; Drnovsek, Mateja (2016): Determinants and public policy implications of academic-industry knowledge transfer in life sciences: a review and a conceptual framework. In: *Journal of Technology Transfer* 41 (5), S. 979–1076. DOI: 10.1007/s10961-015-9457-0.
- Gibbons, Michael; Limoges, Camille; Nowotny, Helga; Schwartzman, Simon; Scott, Peter; Trow, Martin (1994): The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies. Reprinted. London: Sage Publishing.
- Gibbs, Paul (2017a): Preface: Why We Need to Be Transdisciplinary. In: Paul Gibbs (Hg.): *Transdisciplinary Higher Education. A Theoretical Basis Revealed in Practice*. Cham: Springer International Publishing, S. V–X.
- Gibbs, Paul (Hg.) (2017b): *Transdisciplinary Higher Education. A Theoretical Basis Revealed in Practice*. Cham: Springer.
- Gibson, David V.; Smilor, Raymond W. (1991): Key variables in technology transfer: A field-study based empirical analysis. In: *Journal of Engineering and Technology Management* 8 (3–4), S. 287–312. DOI: 10.1016/0923-4748(91)90015-J.
- Giere, Jens; Wirtz, Bernd W.; Schilke, Oliver (2006): Mehrdimensionale Konstrukte. Konzeptionelle Grundlagen und Möglichkeiten ihrer Analyse mithilfe von Strukturgleichungsmodellen. In: *Die Betriebswirtschaft* 66 (6), S. 678–695.
- Gilbuena, Debra M.; Sherrett, Benjamin U.; Gummer, Edith S.; Champagne, Audrey B.; Koretsky, Milo D. (2015): Feedback on Professional Skills as Enculturation into Communities of Practice. In: *Journal of Engineering Education* 104 (1), S. 7–34. DOI: 10.1002/jee.20061.
- Gläser, Jochen; Laudel, Grit (2009): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. 43. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag.
- Gläser, Jochen; Laudel, Grit (2013): Life With and Without Coding: Two Methods for Early-Stage Data Analysis in Qualitative Research Aiming at Causal Explanations. In: *Forum Qualitative Social Research* 14 (2), S. 1–37. DOI: 10.17169/fqs-14.2.1886.
- Godin, Benoît (2006): The Linear Model of Innovation. In: *Science, Technology, & Human Values* 31 (6), S. 639–667. DOI: 10.1177/0162243906291865.
- Goldhor, Richard S.; Lund, Robert T. (1983): University-to-industry advanced technology transfer. In: *Research Policy* 12 (3), S. 121–152. DOI: 10.1016/0048-7333(83)90015-X.

- Grant, Michael M.; Tamim, Suha R. (2019): PBL in K-12 Education. In: Mahnaz Moallem, Woei Hung und Nada Dabbagh (Hg.): *The Wiley handbook of problem-based learning*. Hoboken: Wiley Blackwell, S. 221–244.
- Greven, Andrea; Strese, Steffen; Brettel, Malte (2020): Determining scientists' academic engagement: perceptions of academic chairs' entrepreneurial orientation and network capabilities. In: *Journal of Technology Transfer* 45 (5), S. 1376–1404. DOI: 10.1007/s10961-019-09750-z.
- Guilbert, Laure; Bernaud, Jean-Luc; Gouvernet, Brice; Rossier, Jérôme (2016): Employability: review and research prospects. In: *International Journal for Educational and Vocational Guidance* 16 (1), S. 69–89. DOI: 10.1007/s10775-015-9288-4.
- Gunasekara, Chrys (2006): Reframing the Role of Universities in the Development of Regional Innovation Systems. In: *Journal of Technology Transfer* 31 (1), S. 101–113. DOI: 10.1007/s10961-005-5016-4.
- GWK – Gemeinsame Wissenschaftskonferenz – (2021): Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung. 25. Datenfortschreibung zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen. Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK). Bonn (Materialien der GWK, 75). Online verfügbar unter https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Chancengleichheit_in_Wissenschaft_und_Forschung_-_25._Fortschreibung_des_Datenmaterials__2019_2020_.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Haan, Gerhard de (2006): The BLK »21« programme in Germany: a »Gestaltungskompetenz«-based model for Education for Sustainable Development. In: *Environmental Education Research* 12 (1), S. 19–32.
- Haan, Gerhard de (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Inka Bormann und Gerhard de Haan (Hg.): *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Wiesbaden: VS Verlag, S. 23–43.
- Haan, Gerhard de; Kamp, Georg; Lerch, Achim; Martignon, Laura; Müller-Christ, Georg; Nutzinger, Hans-G. (2008): *Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit. Grundlagen und schulpraktische Konsequenzen*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Habermas, Jürgen (1988): *Theorie des kommunikativen Handelns. Handlungsrationality und gesellschaftliche Rationalisierung*. 2 Bände. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Häder, Michael; Häder, Sabine (2019): Stichprobenziehung in der quantitativen Sozialforschung. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer, S. 333–348.
- Hadgraft, Roger G. (2017): New Curricula for Engineering Education. Experiences, Engagement, E-Resources. In: *Global Journal of Engineering Education* 19 (2), S. 112–117.
- Hadgraft, Roger G.; Kolmos, Anette (2020): Emerging learning environments in engineering education. In: *Australasian Journal of Engineering Education* 25 (1), S. 3–16.
- Hahn-Laudenberg, Katrin (2022): Kompetenzorientiert unterrichten. Gestaltung von Anforderungssituationen und kognitiv aktivierenden Lernaufgaben. In: Wolfgang Sander und Kerstin Pohl (Hg.): *Handbuch politische Bildung*. 5., vollständig überarbeitete Aufl. Frankfurt a.M.: Wochenschau Verlag, S. 543–552.
- Hamdoun, Waleed Mahmoud Abdelhamid (2023): Constructive Alignment Approach: Enhancing Learning and Teaching. In: *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies* 4 (2), S. 162–170. DOI: 10.37745/bjmas.2022.0173.

- Hameri, Ari-Pekka (1996): Technology transfer between basic research and industry. In: *Technovation* 16 (2), S. 51–57.
- Hatton, Neville; Smith, David (1995): Reflection in Teacher Education. Towards Definition and Implementation. In: *Teaching & Teacher Education* 11 (1), S. 33–49.
- HBdV – Hochschulnetzwerk Bildung durch Verantwortung e.V. – (2017): Positionspapier. Strategien für das Hochschulnetzwerk 2017/18. Hg. v. Hochschulnetzwerk Bildung durch Verantwortung e.V. (HBdV). Kassel: HBdV.
- Heinrichs, Harald; Michelsen, Gerd (2014): Nachhaltigkeitswissenschaften. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Hermesen, Pleun; van Dommelen, Sjoerd; Hueso Espinosa, Paula; van den Bogaard, Maartje (2023): The Power Of Perspective Dialogue: Unlocking Transformative Reflection In Engineering Education (Practice). In: European Society for Engineering (SEFI) (Hg.): Book of Proceedings for the 51st Annual Conference of the European Society for Engineering Education. Engineering Education for Sustainability. Unter Mitarbeit von Ger Reilly, Mike Murphy, Balázs Vince Nagy und Hannu-Matti Järvinen. Annual Conference of the European Society for Engineering Education. Dublin, 10.-14.09., S. 2133–2142. DOI: 10.21427/ED54-6E19
- Herring, Cedric (2009): Does Diversity Pay? Race, Gender, and the Business Case for Diversity. In: *American Sociological Review* 74 (2), S. 208–224.
- Heyse, Volker (2014): Entwicklung von Schlüsselkompetenzen in deutschen Hochschulen. Bilden deutsche Hochschulen wirklich kompetente Fachleute aus? In: Volker Heyse (Hg.): Aufbruch in die Zukunft. Erfolgreiche Entwicklungen von Schlüsselkompetenzen in Schulen und Hochschulen: aktuelle persönliche Erfahrungen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Münster, New York: Waxmann, S. 201–212.
- Hirsch Hadorn, Gertrude; Biber-Klemm, Susette; Grossenbacher-Mansuy, Walter; Hoffmann-Riem, Holger; Joye, Dominique; Pohl, Christian et al. (2008): The Emergence of Transdisciplinarity as a Form of Research. In: Gertrude Hirsch Hadorn, Holger Hoffmann-Riem, Susette Biber-Klemm, Walter Grossenbacher-Mansuy, Dominique Joye, Christian Pohl et al. (Hg.): Handbook of Transdisciplinary Research. Dordrecht: Springer Netherlands, S. 19–39.
- Hoffmann, Sarah; Kiehne, Björn (2016): Ideen für die Hochschullehre. Ein Methodenreader. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin.
- Hoffmann, Sarah; Kiehne, Björn (2019): Methodenbox. Hg. v. Berliner Zentrum für Hochschullehre (BZHL). Technische Universität Berlin (TU Berlin). Online verfügbar unter <https://bzhl-methodenbox.web.app/>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Hoffmann, Wiebke; Grill, Christiane; Remmert-Rieper, Margarete; Bänfer, Anna; Mohr, Veronika; Höring, Franziska (2021): Future Skills for Openness. Ein Framework zur Förderung von Offenheit in Wissenschaft und Wirtschaft. Hg. v. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Stifterverband). innOsci/Forum für offene Innovationskultur (innOsci). Berlin. Online verfügbar unter <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/11820>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Hoon, Alice; Oliver, Emily; Szpakowska, Kasia; Newton, Philip (2015): Use of the ›Stop, Start, Continue‹ method is associated with the production of constructive qualita-

- tive feedback by students in higher education. In: *Assessment & Evaluation in Higher Education* 40 (5), S. 755–767. DOI: 10.1080/02602938.2014.956282.
- Horkheimer, Max (1985): Begriff der Bildung. In: Gunzelin Schmid Noerr und Max Horkheimer (Hg.). *Gesammelte Schriften Band 8. Vorträge und Aufzeichnungen 1949–1973*. Frankfurt a.M.: Fischer, S. 409–419.
- Horkheimer, Max (Hg.) (1991): Zur Kritik der instrumentellen Vernunft und Notizen 1949 – 1969. Unter Mitarbeit von Alfred Schmidt. Frankfurt a.M.: Fischer.
- Howaldt, Jürgen; Schwarz, Michael (2019): Soziale Innovation. In: Birgit Blättel-Mink, Ingo Schulz-Schaeffer und Arnold Windeler (Hg.): *Handbuch Innovationsforschung*. Wiesbaden: Springer, S. 1–17.
- HRK – Hochschulrektorenkonferenz – (2018): Die Hochschulen als zentrale Akteure in Wissenschaft und Gesellschaft. Eckpunkte zur Rolle und zu den Herausforderungen des Hochschulsystems. Hg. v. Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Berlin, Bonn, Brüssel. Online verfügbar unter https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-01-Beschluesse/HRK_-_Eckpunkte_HS-System_2018.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Hsieh, Chih-Hung; Lu, Louis Y. Y.; Liu, John S.; Kondrashov, Alexander (2014): A Literature Review with Citation Analysis of Technology Transfer. In: Dundar F. Kocaoglu, Timothy R. Anderson, Tugrul U. Daim, Dilek C. Kozanoglu, Kiyoshi Niwa und Gary Perman (Hg.): 2014 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), S. 3202–3209.
- Hübner, Sandra (2009): Learning Journals as Medium of Self-Regulated Learning. How to Design Instructional Support to Overcome Strategy Deficits? Institut für Psychologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Universität Freiburg). Freiburg i.Br. Online verfügbar unter <https://www.freidok.uni-freiburg.de/fedora/objects/freidok:7179/datastreams/FILE1/content>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Hüfken, Volker (2019): Telefonische Befragung. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 757–768.
- Hutter, Michael; Knoblauch, Hubert; Rammert, Werner; Windeler, Arnold (2016): Innovationsgesellschaft heute. Die reflexive Herstellung des Neuen. In: Werner Rammert, Arnold Windeler, Hubert Knoblauch und Michael Hutter (Hg.): *Innovationsgesellschaft heute. Perspektiven, Felder und Fälle*. Wiesbaden: Springer VS, S. 15–35.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change – (2023): Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report. Hg. v. United Nations (UN). Genf. Online verfügbar unter <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Jann, Ben; Hupka-Brunner, Sandra (2020): Falsche Selbsteinschätzung hält Frauen von technischen Berufen fern. *Die Volkswirtschaft* 3, S. 41–44.
- Janssen, Matthijs J.; Torrens, Jonas; Wesseling, Joeri H.; Wanzenböck, Iris (2021): The promises and premises of mission-oriented innovation policy-A reflection and ways forward. In: *Science and Public Policy* 48 (3), 438–444. DOI: 10.1093/scipol/scaa072.
- Jedinger, Alexander; Michael, Tobias (2022): Interviewereffekte. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl. Wiesbaden: Springer VS, S. 985–996.

- Jensen, Annie Aarup; Ravn, Ole; Stentoft, Diana (2019): Problem-Based Projects, Learning and Interdisciplinarity in Higher Education. In: Annie Aarup Jensen, Diana Stentoft und Ole Ravn (Hg.): *Interdisciplinarity and Problem-Based Learning in Higher Education. Research and Perspectives from Aalborg University*. Cham: Springer, S. 9–19.
- Job, Ulrike (2021): Einleitung. In: Ulrike Job (Hg.): *Kritisches Denken. Verantwortung der Geisteswissenschaften*. Tübingen: Narr Francke Attempto, S. 7–15.
- Johannsen, Thies (2021a): Integrated Classroom Learning. How to Create an Activating and Safe Environment for Online Learning in Knowledge Exchange and Innovation Education for Engineering Students. In: Jan von der Veen, Natascha van Hattum-Janssen, Hannu-Matti Järvinen, Tinne de Laet und Ineke ten Dam (Hg.): *Blended Learning in Engineering Education: challenging, enlightening – and lasting?* SEFI 49th Annual Conference. Berlin, 13.-16.09.2021, S. 936–950.
- Johannsen, Thies (2021b): Welche Kompetenzen brauchen Akteur:innen, um missionsorientierten Transfer zu gestalten? In: Antonia Muschner, Florian Schütz, Henriette Ruhrmann, Marc Karahan, Konstantin S. Kiprijanov und Thies Johannsen (Hg.): *Missionsorientierung im Transfer. Strategische Verankerung und praktische Umsetzung auf Grundlage des Research to Mission Frameworks*. Berlin, S. 11–13.
- Johannsen, Thies (2021c): Vom linearen Transfer zur Kollaboration. Wissens- und Technologietransfer im Wandel. Transfer-Konkret. FutureSAX. Dresden, 13.03.2021. Online verfügbar unter https://www.futuresax.de/fileadmin/user_upload/Transfer/Transfer-Konkret/fS_TK_2021_3_Johannsen.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Johannsen, Thies (2022a): Engineering for Impact – Verantwortungsvolle Innovationen. Modulbeschreibung. Hg. v. Technische Universität Berlin (TU Berlin). Berlin. DOI: 10.5281/zenodo.15774331.
- Johannsen, Thies (2022b): Fähigkeiten für sektorübergreifende Kollaboration. Empirische Erhebung von Kompetenzprofilen in den Wissenschaften. Hg. v. Technische Universität Berlin (TU Berlin). Hochschulnetzwerk Bildung durch Verantwortung e.V. (HBdV). Berlin.
- Johannsen, Thies (2022c): Wheel of Competencies. Industry Demands of Competencies for Research and Innovation. In: Hannu-Matti Järvinen, Santiago Silvestre, Adriana Llorens und Balázs Vince Nagy (Hg.): *Towards a New Future in Engineering Education*. SEFI 50th Annual Conference. Barcelona, 19.-22.09.2022, S. 354–368.
- Johannsen, Thies (2023a): Sustainability and Innovation. Exploring The Relationship Between Sustainability And Companies' Engagement In Innovation Ecosystems In The German Engineering Industry. European Society for Engineering Education (SEFI). In: European Society for Engineering (SEFI) (Hg.): *Book of Proceedings for the 51st Annual Conference of the European Society for Engineering Education. Engineering Education for Sustainability*. Unter Mitarbeit von Ger Reilly, Mike Murphy, Balázs Vince Nagy und Hannu-Matti Järvinen. Annual Conference of the European Society for Engineering Education. Dublin, 10.-14.09., S. 614–625.
- Johannsen, Thies (2023b): Transferdidaktik. Kompetenzorientierung in der transferwissenschaftlichen Ausbildung. In: Konstantin S. Kiprijanov, Thorsten Philipp und Thorsten Roelcke (Hg.): *Transferwissenschaften: Mode oder Mehrwert? Unter Mit-*

- arbeit von Koray Parlar und Anna Malena Pichler. 1. Aufl. Berlin: Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften; Peter Lang Verlag, S. 167–182.
- Johannsen, Thies; Kiprijanov, Konstantin S. (2021): Transdisziplinarität als Transfer. Hg. v. Technische Universität Berlin und Akademie der Wissenschaften Schweiz. Fachtagung Transdisziplinarität als institutionelle Herausforderung für Universitäten. Berlin. Online verfügbar unter www.transferwissenschaft.de/wp-content/uploads/2021/08/Poster_AO_2021_FT_TUBerlin_Kiprijanov_Johannsen.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Johannsen, Thies; Kiprijanov, Konstantin S. (2023): Von der Vision zur Praxis ...and Beyond. Transfer zukunftsorientiert gestalten. In: Technische Universität Berlin und Center for Responsible Research and Innovation des Fraunhofer IAO (CeRRI) (Hg.): *Transferwissenschaft. Von der Vision zur Praxis. Deutsche Universitätszeitung – Magazin für Wissenschaft und Gesellschaft* 79 (2). Berlin: DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH, S. 11.
- Johannsen, Thies; Meyer, Henning (2023): Improving Teaching Quality In Higher Education. A Practitioner's Guide To Using Formative Teaching Analysis Poll. In: European Society for Engineering (SEFI) (Hg.): Book of Proceedings for the 51st Annual Conference of the European Society for Engineering Education. Engineering Education for Sustainability. Unter Mitarbeit von Ger Reilly, Mike Murphy, Balázs Vince Nagy und Hannu-Matti Järvinen. Annual Conference of the European Society for Engineering Education. Dublin, 10.-14.09., S. 2222–2233.
- Johannsen, Thies; Philipp, Thorsten (2021): Duales Studium. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): *Handbuch Transdisziplinäre Didaktik*. 1. Aufl. Bielefeld: transcript Verlag, S. 79–91.
- Johns, Gary (1998): Aggregation or Aggravation? The Relative Merits of a Broad Withdrawal Construct. In: *Journal of Organizational Behavior* 19 (5), S. 453–462.
- Johnson, Laurence F.; Smith, Rachel S.; Smythe, J. Troy; Varon, Rachel K. (2009): *Challenge-Based Learning. An Approach for Our Time*. Austin, TX: The New Media Consortium.
- Kant, Immanuel (1968a): Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung? In: Immanuel Kant (Hg.): *Abhandlungen nach 1781*. Studienausg., Nachdr. der Ausg. 1968; Unveränd. photomechan. Abdr. des Textes der von der Preußischen Akad. der Wiss. 1902 begonnenen Ausg. von Kants gesammelten Schriften. Berlin: De Gruyter, S. 33–42.
- Kant, Immanuel (1968b): *Logik, Physische Geographie, Pädagogik*. Studienausg., Nachdr. der Ausg. 1968; Unveränd. photomechan. Abdr. des Textes der von der Preußischen Akad. der Wiss. 1902 begonnenen Ausg. von Kants gesammelten Schriften. Berlin: De Gruyter. Online verfügbar unter <https://korpora.zim.uni-duisburg-essen.de/kant/aa09/>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Karpen, Samuel C. (2018): The Social Psychology of Biased Self-Assessment. In: *American journal of pharmaceutical education* 82 (5), S. 441–448. DOI: 10.5688/ajpe6299.
- Kaschny, Martin; Nolden, Matthias; Schreuder, Siegfried (2015): *Innovationsmanagement im Mittelstand. Strategien, Implementierung, Praxisbeispiele*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kaslow, Nadine J.; Grus, Catherine L.; Campbell, Linda F.; Fouad, Nadya A.; Hatcher, Robert L.; Rodolfa, Emil R. (2009): *Competency Assessment Toolkit for professional*

- psychology. In: *Training and Education in Professional Psychology* 3 (4, Suppl), S. 27–45. DOI: 10.1037/a0015833.
- Kates, Robert W.; Clark, William C.; Corell, Robert; Hall, J. Michael; Jaeger, Carlo C.; Lowe, Ian et al. (2001): Sustainability science. In: *Science* 292 (5517), S. 641–642. DOI: 10.1126/science.1059386.
- Kattel, Rainer; Mazzucato, Mariana (2018): Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. In: *Industrial and Corporate Change* 27 (5), S. 787–801. DOI: 10.1093/icc/dty032.
- Kelle, Udo (2022): Mixed Methods. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer, S. 163–177.
- Kiesl, Hans (2019): Gewichtung. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer, S. 405–412.
- Kiprijanov, Konstantin S. (2021): Wissenschaftskommunikation. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): *Handbuch Transdisziplinäre Didaktik*. 1. Aufl. Bielefeld: transcript Verlag, S. 383–394.
- Kitagawa, F.; Lightowler, C. (2013): Knowledge exchange: A comparison of policies, strategies, and funding incentives in English and Scottish higher education. In: *Research Evaluation* 22 (1), S. 1–14. DOI: 10.1093/reseval/rvs035.
- Klafki, Wolfgang (1975): *Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. Durch ein kritisches Vorwort ergänzte Aufl. von 1975. Weinheim: Beltz.
- Klieme, Eckhard (2006): Empirische Unterrichtsforschung: aktuelle Entwicklungen, theoretische Grundlagen und fachspezifische Befunde. Einführung in den Themen teil. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 52 (6), S. 465–773. DOI: 10.25656/01:4487.
- Klieme, Eckhard; Avenarius, Hermann; Blum, Werner; Döbrich, Peter; Gruber, Hans; Prenzel, Manfred et al. (2003): *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Kultusministerkonferenz (KMK). Berlin, Bonn. Online verfügbar unter https://edudoc.ch/record/33468/files/develop_standards_nat_form_d.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Klieme, Eckhard; Harting, Johannes (2008): Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. In: Manfred Prenzel, Ingrid Gogolin und Heinz-Hermann Krüger (Hg.): *Kompetenzdiagnostik*. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 11–29.
- Kluge, Susann (1999): Empirisch begründete Typenbildung. Zur Konstruktion von Typen und Typologien in der qualitativen Sozialforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kluge, Susann (2000a): Empirically Grounded Construction of Types and Typologies in Qualitative Social Research. In: *Forum Qualitative Social Research* 1 (1), S. 1–11. DOI: 10.17169/FQS-1.1.1124.
- Kluge, Susann (2000b): Empirisch begründete Typenbildung in der qualitativen Sozialforschung. In: *Forum Qualitative Sozialforschung* 1 (1), S. 1–11. DOI: 10.17169/FQS-1.1.1124.
- KMK – Kultusministerkonferenz – (2002): *Bildungsstandards zur Sicherung von Qualität und Innovation im föderalen Wettbewerb der Länder*. Hg. v. Kultusministerkonferenz (KMK). Bonn. Online verfügbar unter <https://www.kmk.org/fileadmin>

- n/veroeffentlichungen_beschluesse/2002/2002_05_24-Bildungsstandards-Qualitaet.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- KMK – Kultusministerkonferenz – (2005): Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse. Unter Mitarbeit von Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Hg. v. Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Bonn. Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2005/2005_04_21-Qualifikationsrahmen-HS-Abschluesse.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- KMK – Kultusministerkonferenz – (2007): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Unter Mitarbeit von Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Hg. v. Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Bonn. Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/Beschluesse_Veroeffentlichungen/handreich.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- KMK – Kultusministerkonferenz – (2017a): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. 2. Aufl. Berlin. Online verfügbar unter www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- KMK – Kultusministerkonferenz – (2017b): Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse. Unter Mitarbeit von Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Hg. v. Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Berlin. Online verfügbar unter https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-03-Studium/02-03-02-Qualifikationsrahmen/2017_Qualifikationsrahmen_HQR.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- KMK – Kultusministerkonferenz – (2021): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Unter Mitarbeit von Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Hg. v. Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Berlin. Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Kohn Rådberg, Kamilla; Lundqvist, Ulrika; Malmqvist, Johan; Hagvall Svensson, Oskar (2020): From CDIO to challenge-based learning experiences. Expanding student learning as well as societal impact? In: *European Journal of Engineering Education* 45 (1), S. 22–37. DOI: 10.1080/03043797.2018.1441265.
- Kolb, David A. (2015): *Experiential Learning. Experience as the Source of Learning and Development*. 2. Aufl. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education LTD.
- Kolmos, Anette; Bertel, Lykke; Holgaard, Jette Egelund; Routhe, Henrik Worm (2020): Project Types and Complex Problem-Solving Competencies. Towards a Conceptual Framework. In: Aida Guerra, Anette Kolmos, Maiken Winther und Juebei Chen (Hg.):

- Educate for the Future. PBL, Sustainability and Digitalisation 2020: Aalborg University Press, S. 56–65.
- Kolmos, Anette; Graaff, Erik de (2013): Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education. In: Aditya Johri und Barbara M. Olds (Hg.): Cambridge Handbook of Engineering Education Research. New York: Cambridge University Press, S. 141–160.
- Kolmos, Anette; Graaff, Erik de; Du, Xiangyun (2009): Diversity of PBL. PBL Learning Principles and Models. In: Anette Kolmos, Erik de Graaff und Xiangyun Du (Hg.): Research on PBL practice in engineering education. Rotterdam: Sense Publishing, S. 9–22.
- Konstantinidis, Evdokimos I.; Petsani, Despoina; Bamidis, Panagiotis D. (2021): Teaching university students co-creation and living lab methodologies through experiential learning activities and preparing them for RRI. In: *Health Informatics Journal* 27 (1), S. 1–12. DOI: 10.1177/1460458221991204.
- Koselleck, Reinhart (1997): Einleitung. In: Otto Brunner, Werner Conze und Reinhart Koselleck (Hg.): Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland. Unveränd. Nachdr., 5. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta, S. XIII–XXVII.
- Kotsiou, Athanasia; Fajardo-Tovar, Dina Daniela; Cowhitt, Tom; Major, Louis; Wegerif, Rupert (2022): A scoping review of Future Skills frameworks. In: *Irish Educational Studies* 41 (1), S. 171–186. DOI: 10.1080/03323315.2021.2022522.
- Krainer, Larissa; Lerchster, Ruth Erika (2015): Management von transdisziplinären Forschungsprojekten im Spannungsfeld von Rollenflexibilität, Aufgabenvielfalt und mehrdimensionalen Kompetenzanforderungen. In: *Forschung* 8 (3–4), S. 89–99.
- Krebs, Dagmar; Menold, Natalja (2022): Gütekriterien quantitativer Sozialforschung. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl. Wiesbaden: Springer VS, S. 549–565.
- Kuckartz, Udo (2010): Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. 3., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: VS Verlag.
- Kuckartz, Udo; Rädiker, Stefan; Ebert, Thomas; Schehl, Julia (2013): Statistik. Eine verständliche Einführung. 2., überarbeitete Aufl. Wiesbaden: Springer VS.
- Kuhn, Thomas S. (1996): The structure of scientific revolutions. 3. Aufl. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Kulju, Kati; Stolt, Minna; Suhonen, Riitta; Leino-Kilpi, Helena (2016): Ethical competence. A concept analysis. In: *Nursing Ethics* 23 (4), S. 401–412. DOI: 10.1177/0969733014567025.
- Künzli David, Christine (2007): Zukunft mitgestalten. Zugl.: Bern, Univ., Diss., 2006. Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.
- La Vera, Rafael de; Krauter, Ralf (2019): »Um Erfolg zu haben, müssen wir uns das Scheitern trauen«. Deutschlandfunk (DLF), 21.10.2019. Online verfügbar unter <https://www.deutschlandfunk.de/agentur-fuer-sprunginnovationen-um-erfolg-zu-haben-muessen-100.html>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Langemeyer, Ines (2021): Modus 2. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): Handbuch Transdisziplinäre Didaktik. 1. Aufl. Bielefeld: transcript Verlag, S. 185–194.

- Latcheva, Rossalina; Davidov, Eldad (2019): Skalen und Indizes. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer, S. 893–905.
- Lazarsfeld, Paul Felix (1937): Some Remarks on the Typology Procedures in Social Research. In: *Zeitschrift für Sozialforschung* 6 (1), S. 119–139.
- Lazarsfeld, Paul Felix (2007): *Empirische Analyse des Handelns. Ausgewählte Schriften*. Orig.-Ausg., 1. Aufl. Hg. v. Christian Fleck. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Le Deist, Françoise Delamare; Winterton, Jonathan (2005): What Is Competence? In: *Human Resource Development International* 8 (1), S. 27–46. DOI: 10.1080/1367886042000338227.
- Ledoux, Stephen F. (2002): Defining Natural Sciences. In: *Behaviorology Today* 5 (1), S. 34–36.
- Leijon, Marie; Gudmundsson, Petri; Staaf, Patricia; Christersson, Cecilia (2022): Challenge based learning in higher education – A systematic literature review. In: *Innovations in Education and Teaching International* 59 (5), S. 609–618. DOI: 10.1080/14703297.2021.1892503.
- Lembens, Anja; Peschek, Werner (2009): Was Fachdidaktiken sind und was sie wollen. In: *IMST Newsletter* 8 (28), S. 2–3. Online verfügbar unter https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/c/c1/Imst_newsletter28.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Lewis, Patrick J. (2011): Storytelling as Research/Research as Storytelling. In: *Qualitative Inquiry* 17 (6), S. 505–510. DOI: 10.1177/1077800411409883.
- Lichtenberg, James W.; Portnoy, Sanford M.; Bebeau, Muriel J.; Leigh, Irene W.; Nelson, Paul D.; Rubin, Nancy J. et al. (2007): Challenges to the assessment of competence and competencies. In: *Professional Psychology: Research and Practice* 38 (5), S. 474–478. DOI: 10.1037/0735-7028.38.5.474.
- Lievens, Jeroen (2012): Debunking the ›Nerd‹ Myth. Doing Action Research with First-year Engineering Students in the Academic Writing Class. In: *Journal of Academic Writing* 2 (1), S. 74–84.
- Likert, Rensis (1932): A Technique for the Measurement of Attitudes. In: *Archives of Psychology* 22 (140), S. 5–55.
- Lundvall, Bengt-Åke (2010a): Introduction. In: Bengt-Åke Lundvall (Hg.): *National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Anthem Press, S. 1–19.
- Lundvall, Bengt-Åke (2010b): Post Script: Innovation System Research – Where It Came From and Where It Might Go. In: Bengt-Åke Lundvall (Hg.): *National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Anthem Press, S. 317–349.
- Lundvall, Bengt-Åke (2010c): User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation. In: Bengt-Åke Lundvall (Hg.): *National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Anthem Press, S. 47–70.
- Maassen, Peter; Andreadakis, Zacharias; Gulbrandsen, Magnus; Stensaker, Bjørn (2019): *The Place of Universities in Society*. Hamburg: Körber Stiftung.
- Malmqvist, Johan; Rådborg, Kamilla Kohn; Lundqvist, Ulrika (2015): Comparative Analysis of Challenge-Based Learning Experiences. In: Xi Wu und Peihua Gu (Hg.): Pro-

- ceedings of the 11th International CDIO Conference. 11th International CDIO Conference. Chengdu. Chengu University of Information Technology, S. 1–13.
- Mandl, Heinz; Krause, Ulrike-Marie (2001): Lernkompetenz für die Wissensgesellschaft. Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU). München: ARL.
- Marshall, Stewart (1982): Relevance and Motivation in Communication Studies Courses for Engineering Students. In: *European Journal of Engineering Education* 7 (2), S. 201–209.
- Mayer, John D.; Salovey, Peter; Caruso, David R. (2004): Emotional Intelligence. Theory, Findings, and Implications. In: *Psychological Inquiry* 15 (3), S. 197–215. DOI: 10.1207/s15327965pli1503_02.
- Mayring, Philipp (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Günter Mey und Katja Mruck (Hg.): *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. 1. Aufl. s.l.: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 601–613.
- Mayring, Philipp (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 12., überarbeitete Aufl. Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Mayring, Philipp (2019a): Qualitative Content Analysis: Demarcation, Varieties, Developments. In: *Forum Qualitative Social Research* 20 (3), S. 1–14. DOI: 10.17169/fqs-20.3.3343.
- Mayring, Philipp (2019b): Qualitative Inhaltsanalyse – Abgrenzungen, Spielarten, Weiterentwicklungen. In: *Forum Qualitative Sozialforschung* 20 (3), S. 1–15. DOI: 10.17169/fqs-20.3.3343.
- Mayring, Philipp; Fenzl, Thomas (2014): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer VS, S. 633–648.
- Mayring, Philipp; Fenzl, Thomas (2019): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 633–648.
- Mazzucato, Mariana (2014): *The Entrepreneurial State. Debunking Public vs. Private Sector Myths*. London: Anthem Press.
- Mazzucato, Mariana (2018): Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. In: *Industrial and Corporate Change* 27 (5), S. 803–815. DOI: 10.1093/icc/dty034.
- Mazzucato, Mariana; Dibb George (2019): *Missions: A Beginner's Guide*. Hg. v. Institute for Innovation and Public Purpose (IIPP). University College London (UCL). London. Online verfügbar unter https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/sites/public-purpose/files/iipp_policy_brief_o9_missions_a_beginners_guide.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- McGregor, Sue L. T. (2017): Transdisciplinary Pedagogy in Higher Education. Transdisciplinary Learning, Learning Cycles and Habits of Minds. In: Paul Gibbs (Hg.): *Transdisciplinary Higher Education. A Theoretical Basis Revealed in Practice*. Cham: Springer International Publishing, S. 3–16.
- McKinney, John C. (1966): *Constructive Typology and Social Theory*. New York: Meredith Publishing.
- Memmert, Wolfgang (1983): *Didaktik in Grafiken und Tabellen*. 3., verbesserte und erweiterte Aufl. Bad Heilbrunn/Obb.: Klinkhardt.
- Mertens, Dieter (1974): Schlüsselqualifikationen. Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 7 (1), S. 36–43.

- Metzger, Christoph (2011): Kompetenzorientiert prüfen – Herausforderungen für Lehrpersonen. In: Olga Zlatkin-Troitschanskaia (Hg.): Stationen empirischer Bildungsforschung. Traditionslinien und Perspektiven. Unter Mitarbeit von Klaus Beck. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag, S. 383–394.
- Metzger, Christoph; Nüesch, Charlotte (2004): Fair prüfen. Ein Qualitätsleitfaden für Prüfende an Hochschulen. St. Gallen: Universität St. Gallen, IWP-HSP.
- Meyer, Hilbert (2007): Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen.
- Mezirow, Jack (2000): Learning to Think Like an Adult. Core Concepts of Transformation Theory. In: Jack Mezirow und Associates (Hg.): Learning as Transformation. Critical Perspectives on a Theory in Progress. 1. Aufl. San Francisco, CA: Jossey-Bass, S. 3–33.
- Mikkonen, Tommi; Lassenius, Casper; Männistö, Tomi; Oivo, Markku; Järvinen, Janne (2018): Continuous and collaborative technology transfer: Software engineering research with real-time industry impact. In: *Information and Software Technology* 95, S. 34–45. DOI: 10.1016/j.infsof.2017.10.013.
- Mildner, Judith N.; Tamir, Diana I. (2019): Spontaneous Thought as an Unconstrained Memory Process. In: *Trends in Neurosciences* 42 (11), S. 763–777. DOI: 10.1016/j.tins.2019.09.001.
- Miller, Kristel; Alexander, Allen; Cunningham, James A.; Albats, Ekaterina (2018a): Entrepreneurial academics and academic entrepreneurs: a systematic literature review. In: *International Journal of Technology Management* 77 (1/2/3), Artikel 91710, S. 9–37. DOI: 10.1504/IJTM.2018.091710.
- Miller, Kristel; McAdam, Rodney; McAdam, Maura (2018b): A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. In: *R&D Management* 48 (1), S. 7–24. DOI: 10.1111/radm.12228.
- Miller, Kristel; McAdam, Rodney; Moffett, Sandra; Alexander, Allen; Puthusserry, Pushyarag (2016): Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystems: an absorptive capacity perspective. In: *R&D Management* 46 (2), S. 383–399. DOI: 10.1111/radm.12182.
- Mittelstraß, Jürgen (2005): Methodische Transdisziplinarität. In: *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 14 (2), S. 18–23.
- Mohan, Ashwin; Merle, Dominike; Jackson, Christa; Lannin, John; Nair, Satish S. (2010): Professional Skills in the Engineering Curriculum. In: *IEEE Transactions on Education* 53 (4), S. 562–571. DOI: 10.1109/TE.2009.2033041.
- Mohring, Uta; Jacobi, Christoph; Furmans, Kai (2022): Kompetenzorientiertes Lehren und Prüfen in den Ingenieurwissenschaften: Lehrkonzept der Veranstaltung Materialfluss in Logistiksystemen. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 17 (1), S. 47–68. DOI: 10.5445/IR/1000144351
- Möhring, Wiebke; Schlütz, Daniela (2013): Standardisierte Befragung – Messmethodik und Designs in der Medienwirkungsforschung. In: Wolfgang Schweiger, Andreas Fahr (Hg.): Handbuch Medienwirkungsforschung. Wiesbaden: Springer VS, S. 565–579.
- Möhrle, Martin G.; Specht, Dieter (2019): Innovation. In: Springer Fachmedien Wiesbaden (Hg.): Gabler Wirtschaftslexikon. 19. Aufl. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/innovation-39624/version-263028>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.

- Mowery, David C.; Nelson, Richard R.; Martin, Ben R. (2010): Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work). In: *Research Policy* 39 (8), S. 1011–1023. DOI: 10.1016/j.respol.2010.05.008.
- MPG – Max-Planck-Gesellschaft – (2021): Jahresbericht 2020. Hg. v. Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. (MPG). München. Online verfügbar unter <https://www.mpg.de/17035587/jahresbericht-2020.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Müller, Kathrin Friederike (2018): Theoretisches Kodieren von Interviewmaterial. In: Christian Pentzold, Andreas Bischof und Nele Heise (Hg.): *Praxis Grounded Theory. Theoriegenerierendes empirisches Forschen in medienbezogenen Lebenswelten. Ein Lehr- und Arbeitsbuch*. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer, S. 149–168.
- Muschner, Antonia (2023): Transferwissenschaft. Tools und Ansätze für die Stärkung von Transfer. In: Technische Universität Berlin und Center for Responsible Research and Innovation des Fraunhofer IAO (CeRRI) (Hg.): *Transferwissenschaft. Von der Vision zur Praxis. Sonderband. Deutsche Universitätszeitung – Magazin für Wissenschaft und Gesellschaft* 79 (2). Berlin: DUZ, S. 3.
- Muschner, Antonia; Schütz, Florian; Ruhrmann, Henriette; Karahan, Marc; Kiprijanov, Konstantin S.; Johannsen, Thies (Hg.) (2021): *Missionsorientierung im Transfer. Strategische Verankerung und praktische Umsetzung auf Grundlage des Research to Mission Frameworks*. Center for Responsible Research and Innovation des Fraunhofer IAO (CeRRI); Technische Universität Berlin (TU Berlin). Berlin. Online verfügbar unter www.transferwissenschaft.de/wp-content/uploads/2022/01/Transferwissenschaft-Missionsorientierung-im-Transfer.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Narciss, Susanne (2014): Modelle zu den Bedingungen und Wirkungen von Feedback in Lehr-Situationen. In: Hartmut Ditton und Andreas Müller (Hg.): *Feedback und Rückmeldungen. Theoretische Grundlagen, empirische Befunde, praktische Anwendungsfelder*. Münster, New York: Waxmann, S. 42–82.
- Nelson, Richard R. (1987): *Understanding technical change as an evolutionary process*. Amsterdam: North-Holland.
- Nemet, Gregory F. (2009): Demand-Pull, Technology-Push, and Government-led Incentives for Non-incremental Technical Change. In: *Research Policy* 38 (5), S. 700–709. DOI: 10.1016/j.respol.2009.01.004.
- Norkowski, Stefanie; Strauß, Lena (2014): *Wissenswertes von Studierenden für Studierende über die Organisation von Hochschule und Forschung*. Hg. v. Westfälische Wilhelms-Universität Münster (WWU Münster). Münster. Online verfügbar unter <https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/biologie/flyer/postdoc.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Núñez-Jimenez, Alejandro; Knoeri, Christof; Hoppmann, Joern; Hoffmann, Volker H. (2022): Beyond Innovation and Deployment. Modeling the Impact of Technology-Push and Demand-Pull Policies in Germany's Solar Policy Mix. In: *Research Policy* 51 (10), S. 1–15. DOI: 10.1016/j.respol.2022.104585.
- O'Brien, Emma; Robertson, Phillipa (2009): Future leadership competencies: from foresight to current practice. In: *Journal of European Industrial Training* 33 (4), S. 371–380.

- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development – (2005a): Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen. Zusammenfassung. Hg. v. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Paris. Online verfügbar unter www.oecd.org/pisa/35693281.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development – (2005b): The Measurement of Scientific and Technological Activities, Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3. Aufl. Hg. v. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Europäische Kommission (EK) und Eurostat. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD); Eurostat. Paris. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5889925/OSLO-EN.PDF>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2015): Frascati Manual 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. Paris: OECD Publishing.
- Ørngreen, Rikke; Levinsen, Karin Tweddell (2017): Workshops as a Research Methodology. In: *Electronic Journal of e-Learning* 15 (1), S. 70–81.
- Osterwalder, Fritz (1992): ›Kopf Herz Hand‹ – Slogan oder Argument? In: Harm Paschen und Lothar Wigger (Hg.): Pädagogisches Argumentieren. Weinheim: Deutscher Studienverlag, S. 191–219.
- Osterwalder, Fritz (2008): Johann Heinrich Pestalozzi (1746–1827). In: Bernd Dollinger (Hg.): Klassiker der Pädagogik. Die Bildung der modernen Gesellschaft. 2., durchgesehene Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 53–74.
- Parent, Robert; Roy, Mario; St-Jacques, Denis (2007): A systems-based dynamic knowledge transfer capacity model. In: *Journal of Knowledge Management* 11 (6), S. 81–93. DOI: 10.1108/13673270710832181.
- Park, Chris (2003): Engaging Students in the Learning Process: The learning journal. In: *Journal of Geography in Higher Education* 27 (2), S. 183–199. DOI: 10.1080/03098260305675.
- Park, Michael; Leahy, Erin; Funk, Russell J. (2023): Papers and patents are becoming less disruptive over time. In: *Nature* 613 (7942), S. 138–144. DOI: 10.1038/s41586-022-05543-x.
- Parodi, Oliver; Steglich, Anja (2021): Reallabor. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): Handbuch Transdisziplinäre Didaktik. 1. Aufl. Bielefeld: transcript Verlag, S. 255–265.
- Pasternack, Peer; Rediger, Philipp; Bartl, Walter; Maue, Christiane (2023): Forschungstransfer durch Einrichtungen mit eingeschriebenem Transferauftrag. Poster. Hg. v. Institut für Hochschulforschung. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Halle-Wittenberg.
- Payne, Stanley L. (1951): The Art of Asking Questions. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Pekrun, Reinhard (2020): Self-Report is Indispensable to Assess Students' Learning. In: *Frontline Learning Research* 8 (3), S. 185–193. DOI: 10.14786/flr.v8i3.637.
- Perkmann, Markus; Tartari, Valentina; McKelvey, Maureen; Autio, Erkko; Broström, Anders; D'Este, Pablo et al. (2013): Academic engagement and commercialisation: A

- review of the literature on university-industry relations. In: *Research Policy* 42 (2), S. 423–442. DOI: 10.1016/j.respol.2012.09.007.
- Pestalozzi, Johann Heinrich (1927–1996): Sämtliche Werke. Kritische Ausgabe. 31 Bände. Hg. v. Artur Buchenau, Eduard Spranger und Hans Stettbacher. Berlin, Zürich: De Gruyter.
- Pfäffli, Brigitta K. (2015): Lehren an Hochschulen. Eine Hochschuldidaktik für den Aufbau von Wissen und Kompetenzen. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Bern: UTB.
- Pfister, Jonas (2020): Kritisches Denken. Ditzingen: Reclam.
- Philipp, Thorsten; Schmohl, Tobias (2021): Transdisziplinäre Didaktik – Eine Einführung. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): Handbuch Transdisziplinäre Didaktik. 1. Aufl. Bielefeld: transcript Verlag, S. 13–23.
- Pielke, Roger (2010): In Retrospect: Science – The Endless Frontier. In: *Nature* 466 (7309), S. 922–923. DOI: 10.1038/466922a.
- Podsakoff, Philip M.; MacKenzie, Scott B.; Lee, Jeong-Yeon; Podsakoff, Nathan P. (2003): Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. In: *The Journal of Applied Psychology* 88 (5), S. 879–903.
- Polanyi, Karl (1978): The great transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Polt, Wolfgang; Ploder, Michael; Breitfuss, Marija; Daimer, Stephanie; Jackwerth, Thomas; Zielinski, Andrea (2021): Politikstile und Politikinstrumente in der F&I-Politik. Hg. v. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI); Joanneum Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung (Joanneum). Berlin. Online verfügbar unter https://www.w.e-fi.de/fileadmin/Assets/Studien/2021/StuDIS_07_2021.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Porst, Rolf (2019): Frageformulierung. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer, S. 829–842.
- Poschinger, Felix (2023): Strukturelle Bedingungen für erfolgreichen Transfer in den Geisteswissenschaften. In: *Transfer & Innovation* 2 (3), S. 37–48.
- Raithel, Jürgen (2008): Quantitative Forschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Randall, Douglas D.; Abbott, Mark R.; Bruer, John T.; Droegemeier, Kelvin K.; Hastings, Daniel E.; Hess, Karl et al. (2007): Enhancing Support of Transformative Research at the National Science Foundation. Hg. v. National Science Foundation (NSF). National Science Board (NSB). Arlington. Online verfügbar unter https://nsf.gov/resourceresources.nsf.gov/nsb/documents/2007/tr_report.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Reich, Stephanie M.; Reich, Jennifer A. (2006): Cultural competence in interdisciplinary collaborations: a method for respecting diversity in research partnerships. In: *American journal of community psychology* 38 (1–2), S. 51–62. DOI: 10.1007/s10464-006-9064-1.
- Reinecke, Jost (2019): Grundlagen der standardisierten Befragung. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer, S. 717–734.
- Reydorn, Thomas A. C.; Hoyningen-Huene, Paul (2011): Philosophie und ihr Verhältnis zu den Einzelwissenschaften. In: Marcel van Ackeren, Theo Kobusch und Jörn Mül-

- ler (Hg.): Warum noch Philosophie? Historische, systematische und gesellschaftliche Positionen. Berlin, Boston: De Gruyter, S. 127–145.
- Rieckmann, Marco (2010): Die globale Perspektive der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Zugl.: Lüneburg, Univ., Diss. Berlin: BWV Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Rieckmann, Marco (2011): Schlüsselkompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung der Weltgesellschaft. Ergebnisse einer europäisch-lateinamerikanischen Delphi-Studie. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 20 (1), S. 48–56.
- Rieckmann, Marco (2012): Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? In: *Futures* 44 (2), S. 127–135. DOI: 10.1016/j.futures.2011.09.005.
- Roach, Kate; Tilley, Emanuela; Mitchell, John (2018): How authentic does authentic learning have to be? In: *Higher Education Pedagogies* 3 (1), S. 495–509. DOI: 10.1080/23752696.2018.1462099.
- Roessler, Isabell (2015): Third Mission. Die ergänzende Mission neben Lehre und Forschung. In: *Wissenschaftsmanagement* 15 (2), S. 46–47.
- Roessler, Isabell (2016): Haben Hochschulen für angewandte Wissenschaften das Potential, Mode 3-Universitäten zu werden? Der Einfluss von Third Mission und weiterer Faktoren auf Hochschulen für angewandte Wissenschaften auf dem Weg zur Grundlagenforschung im Anwendungskontext und der Einbettung in eine Quadruple Helix aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft. Zugl.: Dortmund, Univ., Diss. Dortmund: Technische Universität Dortmund. Online verfügbar unter https://www.che.de/wp-content/uploads/upload/Dissertation_Roessler_2016_06_22.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Roth, Heinrich (1976): Pädagogische Anthropologie 2. Entwicklung und Erziehung: Grundlagen einer Entwicklungspädagogik. 2. Aufl. Hannover, Dortmund, Darmstadt, Berlin: Schroedel.
- Roy, Mousumi; Roy, Abhijit (2021): The Rise of Interdisciplinarity in Engineering Education in the Era of Industry 4.0: Implications for Management Practice. In: *IEEE Engineering Management Review* 49 (3), S. 56–70. DOI: 10.1109/EMR.2021.3095426.
- Ruesch-Schweizer, Corinne (2019): Kompetenzen für eine Nachhaltige Entwicklung – konzeptionelle Präzisierung der Nachhaltigkeitskompetenz über den Leistungsanspruch. In: Iris Clemens, Sabine Hornberg und Marco Rieckmann (Hg.): Bildung und Erziehung im Kontext globaler Transformationen. Leverkusen: Verlag Barbara Budrich, S. 111–124.
- Rummler, Monika (2012): Aspekte innovativen Lernens. Was ist innovatives Lernen? Welche Kompetenzziele können mit projektorientiertem Lernen erreicht werden? Welche didaktischen Möglichkeiten bieten sich für Lehrende hier an? In: Monika Rummler (Hg.): Innovative Lehrformen: Projektarbeit in der Hochschule. Projektbasiertes und problemorientiertes Lehren und Lernen. 1. Aufl. Weinheim: Julius Beltz, S. 14–45.
- Rychen, Dominique Simone (2001): Introduction. In: Dominique Simone Rychen und Laura Hersh Salganik (Hg.): Defining and Selecting Key Competencies. Seattle, Toronto, Bern, Göttingen: Hogrefe & Huber, S. 1–15.

- Sander, Wolfgang (2013): Die Kompetenzblase. Transformationen und Grenzen der Kompetenzorientierung. In: *Zeitschrift für Didaktik der Gesellschaftswissenschaften* 4 (1), S. 100–124.
- Sander, Wolfgang (2022): Kompetenzorientierung als Forschungs- und Konfliktfeld der Didaktik der politischen Bildung. In: Wolfgang Sander und Kerstin Pohl (Hg.): *Handbuch politische Bildung*. 5., vollständig überarbeitete Aufl. Frankfurt a.M.: Wochenschau Verlag, S. 122–132.
- Sass, Wanda; Boeve-de Pauw, Jelle; Olsson, Daniel; Gericke, Niklas; Maeyer, Sven de; van Petegem, Peter (2020): Redefining action competence: The case of sustainable development. In: *The Journal of Environmental Education* 51 (4), S. 292–305. DOI: 10.1080/00958964.2020.1765132.
- Sauter, Werner; Staudt, Anne-Kathrin (2016): Kompetenzmessung in der Praxis. Mitarbeiterpotenziale erfassen und analysieren. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Savery, John R.; Duffy, Thomas M. (1995): Problem Based Learning. An Instructional Model and Its Constructivist Framework. In: *Educational Technology* 35 (5), S. 31–38.
- Schaper, Niclas (2012): Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre. Unter Mitarbeit von Oliver Reis, Johannes Wildt, Eva Horvath und Elena Bender. Hg. v. Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Online verfügbar unter https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/fachgutachten_kompetenzorientierung.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Schaper, Niclas; Hilkenmeier, Frederic (2013): Umsetzungshilfen für kompetenzorientiertes Prüfen. HRK-Zusatzgutachten. Unter Mitarbeit von Elena Bender. Hg. v. Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Bonn. Online verfügbar unter <https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-03-Material/zusatzgutachten.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Schaper, Niclas; Szczyrba, Birgit (2021): Kompetenzorientiertes Prüfen. Grundlagen, präsenz- und onlinegestützte Formate, Bewertung und Rückmeldung kompetenzorientierter Prüfungsleistungen. In: Brigitte Berendt, Andreas Fleischmann, Niclas Schaper, Birgit Szczyrba, Matthias Wiemer und Johannes Wildt (Hg.): *Neues Handbuch Hochschullehre*. Berlin: DUZ Verlags- und Medienhaus, S. 95–122.
- Scharnhorst, Ursula (2021): Transversale Kompetenzen – notwendig, erwünscht und schwierig zu erreichen. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis: BWP* 50 (1), S. 18–23.
- Scherer, Jörg; Weber, Stephanie; Azofra, Maria; Ruete, Alexandra; Sweeney, Eugene; Weiler, Nina et al. (2018): Making the Most of Your Horizon 2020 Project. Boosting the impact of your project through effective communication, dissemination and exploitation. European IPR Helpdesk (IPR Helpdesk). Online verfügbar unter <https://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/horizon2020/EU-IPR-Brochure-Boosting-Impact.pdf>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Schilling, Johannes (2020): *Didaktik/Methodik Sozialer Arbeit*. Grundlagen und Konzepte: mit 40 Abbildungen, 5 Tabellen und 177 Lernfragen: mit Online-Material. 8., aktualisierte Aufl. München: UTB.
- Schindler, Christoph; Bauer, Johannes; Strasser, Alexandra; Schlomske-Bodenstein, Nadine; Seidel, Tina; Prenzel, Manfred (2015): Prüfungen als Indikatoren für Studien-

- erfolg. In: Christian Berthold, Bettina Jorzik und Volker Meyer-Guckel (Hg.): Handbuch Studienerfolg. Strategien und Maßnahmen; wie Hochschulen Studierende erfolgreich zum Abschluss führen. Essen: Ed. Stifterverband (Positionen), S. 62–77. Online verfügbar unter <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/44>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Schluer, Jennifer; Rütli-Joy, Olivia; Unger, Valentin (2023): Feedback Literacy. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): Handbook Transdisciplinary Learning. Bielefeld: transcript Verlag, S. 155–164.
- Schmitz, Johanna (2014): Feministische Mädchen_arbeit – Ein Raum für Trans-Jugendliche? In: *Freiburger Zeitschrift für GeschlechterStudien* 20 (1), S. 97–112. DOI: 10.3224/fzg.v20i1.16346.
- Schmookler, Jacob (1966): *Invention and Economic Growth*. Cambridge, London: Harvard University Press.
- Schneidewind, Uwe (2015): Transformative Wissenschaft – Motor für gute Wissenschaft und lebendige Demokratie. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 24 (2), S. 88–91. DOI: 10.14512/gaia.24.2.5.
- Schneidewind, Uwe (2018): *Die große Transformation. Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels*. Frankfurt a.M.: Fischer.
- Schneidewind, Uwe; Singer-Brodowski, Mandy (2013): *Transformative Wissenschaft. Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem*. Marburg: Metropolis-Verlag.
- Schneidewind, Uwe; Wissel, Carsten von (2015): Transformative Wissenschaft. In: *Forum Wissenschaft* 31 (4), S. 4–8.
- Schomberg, René von (2019): Why Responsible Innovation? In: Jonathan Hankins und René von Schomberg (Hg.): *International handbook on responsible innovation. A global resource*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar Publishing, S. 12–32.
- Schot, Johan; Steinmueller, W. Edward (2018): Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. In: *Research Policy* 47 (9), S. 1554–1567. DOI: 10.1016/j.respol.2018.08.011.
- Schreier, Margrit (2014): Varianten qualitativer Inhaltsanalyse. Ein Wegweiser im Dickicht der Begrifflichkeiten. In: *Forum Qualitative Sozialforschung* 15 (1), S. 1–27. DOI: 10.17169/fqs-15.1.2043.
- Schrievers, Miriam (2016): *Impact in Horizont 2020. Leitfaden für Ihre Antragstellung*. Hg. v. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR). Nationale Kontaktstelle für Sozial-, Wirtschafts- und Geisteswissenschaften (NKS SWG). Bonn. Online verfügbar unter https://www.nks-gesellschaft.de/files/NKS_Info-Magazin_Impact_2016_09.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Schulz, Otto (2012): Nachhaltige ganzheitliche Wertschöpfungsketten. In: Andreas Schneider und René Schmidpeter (Hg.): *Corporate Social Responsibility*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 271–284.
- Schumpeter, Joseph A. (1993): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmerrgewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*. 7. Aufl., unveränderter Nachdr. der 1934 erschienenen 4. Aufl. Berlin: Duncker & Humblot.
- Schumpeter, Joseph A. (1994): *Capitalism, socialism and democracy*. London: Routledge.

- Schütz, Florian (2020): Das Geschäftsmodell kollaborativer Innovation. Eine empirische Analyse zu funktionalen Rollen in Quadruple-Helix-Innovationsprozessen. Zugl.: Berlin, Univ., Diss. Berlin: Fraunhofer Verlag. Technische Universität Berlin (TU Berlin). DOI 10.14279/depositononce-10390.
- Schütz, Florian; Schroth, Fabian; Muschner, Antonia; Schraudner, Martina (2018): Defining functional roles for research institutions in helix innovation networks. In: *Journal of Technology Management & Innovation* 13 (4), S. 47–53. DOI: 10.4067/S0718-27242018000400047.
- Seevaratnam, Vijayakumari; Gannaway, Deanne; Lodge, Jason (2023): Design thinking-learning and lifelong learning for employability in the 21st century. In: *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability* 14 (1), S. 182–201. DOI: 10.21153/jtl-ge2023vol14no1art1631.
- Seifried, Jürgen; Wuttke, Eveline (2016): Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften – Das Beispiel kognitive Aktivierung. In: Hermann G. Ebner und Jürgen Seifried (Hg.): Kompetenzentwicklung im wirtschaftspädagogischen Kontext: Programmatik – Modellierung – Analyse. Digitale Festschrift für Sabine Matthäus. Hamburg: Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik Universität Hamburg, S. 1–19. Online verfügbar unter https://www.bwpat.de/profil4/profil-4_fuer_sabine_matthaeus.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Seppanen, Marita (2023): The Quality of Argumentation and Metacognitive Reflection in Engineering Co-Design. In: *European Journal of Engineering Education* 48 (1), S. 75–90. DOI: 10.1080/03043797.2022.2054314.
- Shpilchyna, Olena (2008): Wissenstransfer zwischen westlichen und russischen Unternehmen. Zugl.: Passau, Univ., Dipl. Passau: Universität Passau. Online verfügbar unter http://library.fes.de/pdf-files/stufo/cd-0690/diplomarbeit_shpilchyna.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Shute, Valerie J.; Wang, Lubin; Greiff, Samuel; Zhao, Weinan; Moore, Gregory (2016): Measuring problem solving skills via stealth assessment in an engaging video game. In: *Computers in Human Behavior* 31 (11), S. 106–117. DOI: 10.1016/j.chb.2016.05.047.
- Sieverding, Monika (2003): Frauen unterschätzen sich: Selbstbeurteilungs-Biases in einer simulierten Bewerbungssituation. In: *Zeitschrift für Sozialpsychologie* 34 (3), S. 147–160. DOI: 10.1024//0044-3514.34.3.147.
- Sorko, Sabrina Romina; Irsa, Wolfram (2019): Interaktive Lehre des Ingenieursstudiums. Technische Inhalte handlungsorientiert unterrichten. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Stein, Petra (2019): Forschungsdesigns für die quantitative Sozialforschung. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer, S. 125–142.
- Stein, Thoralf (2020): Untersuchung der Effizienz von Arbeitseinsätzen innerhalb eines landwirtschaftlichen Betriebes mittels Open Data. In: *Landtechnik* 75 (2), S. 51–60. DOI: 10.15150/LT.2020.3232.
- Stern, Thomas; Jaberg, Helmut (2008): Erfolgreiches Innovationsmanagement. Erfolgsfaktoren – Grundmuster – Fallbeispiele. Unter Mitarbeit von Helmut Jaberg. 3. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler.

- Stifterverband – Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft; McKinsey – McKinsey & Company (2019): Für morgen befähigen. Hochschul-Bildungs-Report 2020. Stand: 30. Juni 2019. Essen: Stifterverband.
- Stilgoe, Jack; Owen, Richard; Macnaghten, Phil (2013): Developing a framework for responsible innovation. In: *Research Policy* 42 (9), S. 1568–1580. DOI: 10.1016/j.respol.2013.05.008.
- Stockmann, Reinhard (2016): Entstehung und Grundlagen der Evaluation. In: Daniel Großmann und Tobias Wolbring (Hg.): *Evaluation von Studium und Lehre. Grundlagen, methodische Herausforderungen und Lösungsansätze*. Wiesbaden: Springer VS, S. 27–56.
- Stroh, Dominique (2023): Selbstorganisation – Psychologische Sicherheit als Grundlage der neuen Arbeitswelt. In: Ruth Maria Mattes und Danny Herzog-Braune (Hg.): *Was Führung heute wirklich braucht. Leadership in Zeiten von Transformation und Change*. 1. Aufl. Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group, S. 91–108.
- Strohschneider, Peter (2014): Zur Politik der Transformativen Wissenschaft. In: André Brodocz, Dietrich Herrmann, Rainer Schmidt, Daniel Schulz und Julia Schulze Wessel (Hg.): *Die Verfassung des Politischen. Festschrift für Hans Vorländer*. Unter Mitarbeit von Hans Vorländer. Wiesbaden: Springer VS, S. 175–192.
- Stumm, Sophie von; Hell, Benedikt; Chamorro-Premuzic, Tomas (2011): The Hungry Mind: Intellectual Curiosity Is the Third Pillar of Academic Performance. In: *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science* 6 (6), S. 574–588. DOI: 10.1177/1745691611421204.
- Sylla, Ulrike; Rahner, Eva; Werp, Rüdiger; Henn, Alexander (2017): Analyse des Weiterbildungsbedarfs im Wissens- und Technologietransfer. Eine empirische Untersuchung im Rahmen von BePerfekt. In: *Wissenschaftsmanagement* 23 (5/6), S. 36–39.
- Taimur, Sadaf; Ross, Katie (2023): Transformative Learning. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): *Handbook Transdisciplinary Learning*. Bielefeld: transcript Verlag, S. 391–400.
- Tartari, Valentina; Perkmann, Markus; Salter, Ammon (2014): In good company: The influence of peers on industry engagement by academic scientists. In: *Research Policy* 43 (7), S. 1189–1203.
- Taubert, Niels (2017): Formale wissenschaftliche Kommunikation. In: Heinz Bonfadelli, Birte Fähnrich, Corinna Lüthje, Jutta Milde, Markus Rhomberg und Mike S. Schäfer (Hg.): *Forschungsfeld Wissenschaftskommunikation*. Wiesbaden: Springer, S. 125–139.
- Thiele, Franziska (2021): Kommunikationsstrategien zur Machtakкумуляtion in der Kommunikationswissenschaft. Wiesbaden: Springer.
- Tippelt, Rudolf (2007): Vom projektorientierten zum problembasierten und situierten Lernen. Neues von der Hochschuldidaktik? In: Karin Eleonore Reiber (Hg.): *Entwicklungslinien der Hochschuldidaktik – ein Blick zurück nach vorn*. Beiträge zur Tübinger Tagung vom 29.11. bis 01.12.2006. Berlin: Logos Verl., S. 137–155.
- Töllner, Alke; Jungmann, Thorsten; Bücker, Matthias; Brutscheck Tobias (2010): Modelle und Modellierung. Terminologie, Funktionen und Nutzung. In: Gerhard Bandow und Hartmut H. Holzmüller (Hg.): *»Das ist gar kein Modell!«*. Unterschiedliche Mo-

- delle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- TU Berlin – Technische Universität Berlin – (11.08.2021): Ordnung zur Regelung des allgemeinen Studien- und Prüfungsverfahrens an der Technischen Universität Berlin vom 9. September 2020. AllgStuPO. In: *Amtliches Mitteilungsblatt* 74 (19), 185–205.
- TU Berlin – Technische Universität Berlin – (2024): Zahlen & Fakten. Technische Universität Berlin (TU Berlin). Berlin. Online verfügbar unter <https://www.tu-berlin/ueber-die-tu-berlin/profil/tu-berlin-in-zahlen>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Tuten, Tracy L.; Urban, David J.; Bosnjak, Michael (2002): Internet Surveys and Data Quality: A Review. In: Bernad Batinic, Ulf-Dietrich Reips, Michael Bosnjak und Andreas Werner (Hg.): *Online Social Sciences*. Seattle, Bern, Göttingen: Hogrefe & Huber, S. 7–27.
- UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – (2005): United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014). International Implementation Scheme (ED/DESD/2005/PI/01). Online verfügbar unter https://www.bibb.de/dokumente/pdf/a33_unesco_international_implementation_scheme.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- UNGA – General Assembly of the United Nations – (2000): United Nations Millennium Declaration. A/RES/55/2. United Nations (UN). New York. Online verfügbar unter https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_55_2.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- UNGA – General Assembly of the United Nations – (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. United Nations (UN). New York. Online verfügbar unter https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Vahs, Dietmar; Brem, Alexander (2015): Innovationsmanagement. Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung. 5., überarbeitete Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- van den Beemt, Antoine; van de Watering, Gerard; Bots, Michael (2023): Conceptualising Variety in Challenge-Based Learning in Higher Education. The CBL-Compass. In: *European Journal of Engineering Education* 48 (1), S. 24–41. DOI: 10.1080/03043797.2022.2078181.
- Vevea, Jack L.; Coburn, Kathleen; Sutton, Alexander (2019): Publication Bias. In: Harris Cooper, Larry V. Hedges und Jeffrey C. Valentine (Hg.): *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis*. New York: Russell Sage Foundation, S. 383–430.
- Vilsmaier, Ulli (2021): Transdisziplinarität. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): *Handbuch Transdisziplinäre Didaktik*. 1. Aufl. Bielefeld: transcript Verlag, S. 333–346.
- Vilsmaier, Ulli; Lang, Daniel J. (2014): Transdisziplinäre Forschung. In: Harald Heinrichs und Gerd Michelsen (Hg.): *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 87–113.
- Vilsmaier, Ulli; Merçon, Juliana; Meyer, Esther (2023): Transdisciplinarity. In: Thorsten Philipp und Tobias Schmohl (Hg.): *Handbook Transdisciplinary Learning*. Bielefeld: transcript Verlag, S. 381–390.

- Vollmer, Lina (2017): Gleichstellung als Profession? Zugl.: Paderborn, Univ., Diss. Wiesbaden: Springer.
- Volpert, Walter (1974): Handlungsstrukturanalyse als Beitrag zur Qualifikationsforschung. Köln: Pahl-Rugenstein.
- Voss, Margaret M. (1988): The Light at the End of the Journal: A Teacher Learns About Learning. In: *Language Arts* 65 (7), S. 669–674.
- Waldherr, Franz; Walter, Claudia; Wendorff, Jörg; Kipp, Michael (2021a): Diskussionen und ähnliche Methoden. In: Franz Waldherr und Claudia Walter (Hg.): didaktisch und praktisch. Methoden und Medien für die Präsenz- und Onlinelehre. 3., überarbeitete und erweiterte Aufl. Stuttgart, Freiburg: Schäffer-Poeschel Verlag, S. 49–57.
- Waldherr, Franz; Walter, Claudia; Wendorff, Jörg; Kipp, Michael (2021b): Methoden zum Erwerb und zur Verteilung neuen Wissens. In: Franz Waldherr und Claudia Walter (Hg.): didaktisch und praktisch. Methoden und Medien für die Präsenz- und Onlinelehre. 3., überarbeitete und erweiterte Aufl. Stuttgart, Freiburg: Schäffer-Poeschel Verlag, S. 33–48.
- Walzik, Sebastian (2012): Kompetenzorientiert prüfen. Leistungsbewertung an der Hochschule in Theorie und Praxis. Opladen: Budrich, UTB.
- Wannke, Michael; Storm, Manfred; Liebsch, Ursula (2012): Innovationskompetenz in Unternehmen. Wiesbaden: Gabler.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen – (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten. 2., veränderte Aufl. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Online verfügbar unter https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2011/pdf/wbgu_jg2011.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Weber, K. Matthias; Rohrer, Harald (2012): Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change. In: *Research Policy* 41 (6), S. 1037–1047. DOI: 10.1016/j.respol.2011.10.015.
- Weber, Max (1922): Die Objektivität sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis. In: Max Weber: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. Tübingen: J.C.B. Mohr, S. 146–214.
- Weber, Max (2018): Verstehende Soziologie und Werturteilsfreiheit. Schriften und Reden 1908–1917. Hg. v. Johannes Weiß. Tübingen: J.C.B. Mohr.
- Weinert, Franz Emanuel (2001): Concept of Competence: A Conceptual Clarification. In: Dominique Simone Rychen und Laura Hersh Salganik (Hg.): Defining and Selecting Key Competencies. Seattle, Toronto, Bern, Göttingen: Hogrefe & Huber, S. 45–65.
- Weinert, Franz Emanuel (2002): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Franz Emanuel Weinert (Hg.): Leistungsmessungen in Schulen. 2., unveränderte Aufl. Weinheim: Beltz, S. 17–31.
- Weitkunat, Rolf; Crispin, Alexander (2000): Computergestützte Telefoninterviews. In: *Journal of Public Health* 8 (2), S. 106–113. DOI: 10.1007/BF02962633.
- Welsch, Johann (2005): Innovationspolitik. Eine problemorientierte Einführung. Wiesbaden: Gabler.

- Wendenburg, Helge (2022): Normung im Kontext Nachhaltigkeit. In: Bernhard Schwager (Hg.): CSR und Nachhaltigkeitsstandards. Normung und Standards im Nachhaltigkeitskontext. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, S. 17–30.
- Wiedemann, Carolin (2021): Zart und frei. Vom Sturz des Patriarchats. Berlin: Matthes & Seitz.
- Wiek, Arnim; Withycombe, Lauren; Redman, Charles L. (2011): Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. In: *Sustainability Science* 6 (2), S. 203–218. DOI: 10.1007/s11625-011-0132-6.
- Wildt, Johannes (2006): Kompetenzen als »Learning Outcome«. In: *Journal Hochschuldidaktik* 17 (1), S. 6–9. DOI: 10.17877/DE290R-8128.
- Wildt, Johannes (2023): Hochschuldidaktik in einer Wissenschaft vom Wissenschaftstransfer. In: Konstantin S. Kiprijanov, Thorsten Philipp und Thorsten Roelcke (Hg.): Transferwissenschaften: Mode oder Mehrwert? Unter Mitarbeit von Koray Parlar und Anna Malena Pichler. 1. Aufl. Berlin: Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften; Peter Lang Verlag, S. 149–165.
- Wildt, Johannes; Wildt, Beatrix (2011): Lernprozessorientiertes Prüfen im »Constructive Alignment«. Ein Beitrag zur Förderung der Qualität von Hochschulbildung durch eine Weiterentwicklung des Prüfungssystems. In: Brigitte Berendt, Heinz-Jürgen Voß und Johannes Wildt (Hg.): Neues Handbuch Hochschullehre. Teil H: Prüfungen und Leistungskontrollen. Weiterentwicklung des Prüfungssystems in der Konsequenz des Bologna-Prozesses. Berlin: Raabe, S. 1–46.
- Wolf, Frieder; Wenzelburger, Georg (2010): Promotionsratgeber Politikwissenschaft. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag.
- Wood, Diana F. (2003): Problem based learning. In: *British Medical Journal (Clinical Research Edition)* 326 (7384), S. 328–330. DOI: 10.1136/bmj.326.7384.328.
- WR – Wissenschaftsrat – (2015a): Empfehlungen zum Verhältnis von Hochschulbildung und Arbeitsmarkt. Zweiter Teil der Empfehlung zur Qualifizierung von Fachkräften. Hg. v. Wissenschaftsrat (WR). Bielefeld (Drs. 4925–15). Online verfügbar unter <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4925-15.html>, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- WR – Wissenschaftsrat – (2015b): Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen. Positionspapier. Wissenschaftsrat (WR). Köln. Online verfügbar unter https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4594-15.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- WR – Wissenschaftsrat – (2016): Wissens- und Technologietransfer als Gegenstand institutioneller Strategien. Positionspapier. Wissenschaftsrat (WR). Köln. Online verfügbar unter https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/5665-16.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- WR – Wissenschaftsrat – (2020): Anwendungsorientierung in der Forschung. Positionspapier. Wissenschaftsrat (WR). Köln. Online verfügbar unter https://www.wissenschaftsrat.de/download/2020/8289-20.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- WR – Wissenschaftsrat – (2022a): Empfehlungen für eine zukunftsfähige Ausgestaltung von Studium und Lehre. Hg. v. Wissenschaftsrat (WR). Köln. Online verfügbar un-

- ter https://www.wissenschaftsrat.de/download/2022/9699-22.pdf?__blob=publicationFile&v=19, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- WR – Wissenschaftsrat – (2022b): Empfehlungen zur Transformation des wissenschaftlichen Publizierens zu Open Access. Wissenschaftsrat (WR). Köln. Online verfügbar unter https://www.wissenschaftsrat.de/download/2022/9477-22.pdf?__blob=publicationFile&v=28, zuletzt geprüft am 28.02.2025.
- Xiao, Lin; Xu, Shenghua; Zeng, Xiaxia (2018): Design and Analysis of Knowledge Transfer in the Process of University-Industry Collaborative Innovation Based on Social Network Theory. In: *Journal of Internet Technology* 19 (4), S. 1155–1167.
- Yan, Zi; Panadero, Ernesto; Wang, Xiang; Zhan, Ying (2023): A Systematic Review on Students' Perceptions of Self-Assessment: Usefulness and Factors Influencing Implementation. In: *Educational Psychology Review* 35 (3), S. 1–28. DOI: 10.1007/s10648-023-09799-1.
- Zapf, Wolfgang (1989): Über Soziale Innovationen. In: *Soziale Welt* 40 (1/2), S. 170–183.
- Zhao, L.; Reisman, A. (1992): Toward meta research on technology transfer. In: *IEEE Transactions on Engineering Management* 39 (1), S. 13–21. DOI: 10.1109/17.119659.
- Zinkl, Wolf (2005): Ein Innovationsmarkt für Wissen und Technologie. Diskussionsbeitrag zur Neuausrichtung der Innovationspolitik in der Schweiz. Hg. v. Avenir Suisse. Think Tank for Economic and Social Issues. 2. Aufl. Online verfügbar unter https://cdn.avenir-suisse.ch/production/uploads/2017/03/innovation_2_auflage.pdf, zuletzt geprüft am 28.02.2025.

Anhang

Fragebögen

Fragebogen Studie I

FRAGEBOGEN »Open Innovation Ecosystem«

Guten Tag, mein Name ist ... vom forsa Institut. Wir führen zurzeit im Auftrag des Fraunhofer Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation eine Befragung von mittelständischen und großen Unternehmen zu Innovationen, die durch Forschungs- & Entwicklungskooperationen entstehen, durch.

Dazu würden wir auch gerne in Ihrem Unternehmen mit einem Geschäftsführer oder mit einer Leitungsperson im Bereich Forschung & Entwicklung im Unternehmen ein Gespräch führen. Können Sie mir bitte sagen, wer in Ihrem Unternehmen hierfür der richtige Ansprechpartner ist?

DEFINITION F&E-Unternehmen

1. Zunächst würden wir gerne von Ihnen wissen, ob Sie in Ihrem Unternehmen einen eigenen Bereich für Forschung & Entwicklung haben?

- ja » F&E-Unternehmen
- nein

2. FALLS NEIN:

Sind Forschung und Entwicklung wichtige Tätigkeiten Ihres Unternehmens, wenn auch nicht in einem gesonderten Bereich?

- ja » F&E-Unternehmen
- nein » ENDE

AB HIER: NUR NOCH F&E-UNTERNEHMEN

3. Und wie viele Mitarbeitende im Bereich Forschung & Entwicklung hatte Ihr Unternehmen am Ende des Jahres 2020?

- bis unter 5
- 5 bis unter 10
- 10 bis unter 50
- 50 bis unter 100
- 100 und mehr

4. Wie hoch war in etwa im letzten Jahr das Jahresbudget im Bereich Forschung & Entwicklung?

- bis 100.000 Euro
- bis 500.000 Euro
- bis 1 Mio. Euro
- bis 4 Mio. Euro
- mehr als 4 Mio. Euro

Merkmale des Unternehmens

5. Bitte nennen Sie uns Ihr Tätigkeitsfeld. Sind Sie ...

- Mitglied der Geschäftsführung
- Leitung der F&E-Abteilung
- etwas anderes: NOTIEREN

6. Wann, also in welchem Jahr, wurde Ihr Unternehmen gegründet?

JAHR NOTIEREN

7. Wie viele Mitarbeiter hatte Ihr Unternehmen am Ende des Jahres 2020 in Deutschland?

- 50 bis unter 100 Mitarbeiter
- 100 bis unter 250 Mitarbeiter
- 250 bis unter 500 Mitarbeiter
- 500 Mitarbeiter und mehr

8. Wie hoch war ungefähr der Jahresumsatz Ihres Unternehmens im Jahr 2020? Wenn Sie es nicht genau wissen, schätzen Sie bitte.

- bis zu 2 Mio. Euro
- bis zu 10 Mio. Euro
- bis zu 50 Mio. Euro
- mehr als 50 Mio. Euro

Missions-/nachhaltigkeitsorientierte Innovations-/Transferaktivität

9. Nun würden wir gerne etwas zu Ihren innovativen Produkten oder Dienstleistungen und deren Bedeutung für das Unternehmen und die gesamte Wirtschaft erfahren. Stimmen Sie den folgenden Aussagen voll und ganz zu, eher zu, weder zu noch nicht zu, eher nicht zu oder überhaupt nicht zu?

RANDOMISIEREN:

Unsere Innovationen ...

- sichern den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens (z.B. Gewinn, Umsatz oder Marktanteile)
- tragen zum gesamten Wirtschaftswachstum bei und stärken den Wirtschaftsstandort Deutschland
- orientieren sich an einem konkreten Markt- bzw. Kundenbedarf
- verbessern die Lebensbedingungen bzw. die Lebensqualität der Menschen
- entfalten eine positive gesellschaftliche Wirkung über die einzelnen Kunden hinaus
- werden mit Blick auf ihre potentiellen sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen gestaltet
- tragen zum Klima- und Umweltschutz bei
- ersetzen ressourcenintensive Produkte oder Prozesse
- entstehen in ressourcenschonenden und umweltfreundlichen Herstellungsprozessen

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- stimme voll und ganz zu
- stimme eher zu
- stimme weder zu noch nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme überhaupt nicht zu
- weiß nicht

10. Nun würden wir Sie bitten, Ihre Innovationsprozesse anhand der folgenden Aussagen zu bewerten. Stimmen Sie diesen voll und ganz zu, eher zu, weder zu noch nicht zu, eher nicht zu oder überhaupt nicht zu?

RANDOMISIEREN:

- Mit unseren Innovationsaktivitäten streben wir einen gesellschaftlichen Wandel an
- Der Erfolg unserer Innovationsprozesse ist abhängig von einem grundlegenden gesellschaftlichen Wandel
- Der Erfolg unserer Innovationsprozesse ist abhängig von einem Mitwirken verschiedener Akteur:innen, z. B. aus dem Bereich Wissenschaft, Wirtschaft, Politik oder Gesellschaft

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- stimme voll und ganz zu
- stimme eher zu
- stimme weder zu noch nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme überhaupt nicht zu
- weiß nicht

Ökosystem-Architektur und Strategie

11. Wie wichtig ist für Ihr Unternehmen die Zusammenarbeit mit verschiedenen gesellschaftlichen Akteur:innen im Rahmen des Innovationsprozesses? Wie ist das mit Kooperationen mit ...: ist das sehr wichtig, eher wichtig, weder besonders wichtig noch unwichtig, eher unwichtig, völlig unwichtig?

RANDOMISIEREN:

- Partnern aus der Wirtschaft
- Partnern aus der Wissenschaft
- Partnern aus der Politik
- Partnern aus der Zivilgesellschaft

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- sehr wichtig
- eher wichtig
- weder besonders wichtig noch unwichtig
- eher unwichtig
- völlig unwichtig

12. Wie relevant sind die folgenden Aktivitäten in der F&E-Tätigkeit ihres Unternehmens: sehr relevant, eher relevant, weder besonders relevant noch irrelevant, eher irrelevant oder völlig irrelevant?

RANDOMISIEREN:

- Ausgründungen, Gründen von Start-ups
- Forschungs- und Beratungsorganisationen mit Projekten beauftragen
- Joint Ventures eingehen
- Beratung für andere Akteur:innen
- Lizenzierungen beantragen
- Beteiligung an der Festlegung von Normen und Standards (wie bspw. ISO, DIN, EN)
- Beratung durch Akteur:innen aus der Wissenschaft
- Durchführung von Hackathons, Ideenwettbewerben und Ähnlichem

- Mit Akteur:innen aus der Wissenschaft publizieren
- Lehrtätigkeiten der Beschäftigten an Bildungseinrichtungen
- Betreuung von Qualifikationsarbeiten
- Der breiten Öffentlichkeit zugängliche Vorträge halten und Veranstaltungen durchführen
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- Reallabore
- F&E-Kooperationsprojekte mit anderen Organisationen
- Teilnahme an sektorübergreifenden Netzwerken

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- sehr relevant
- eher relevant
- weder besonders relevant noch irrelevant
- eher irrelevant
- völlig irrelevant

Funktionale Rollen bei F&E-Kooperationen mit anderen Akteur:innen

13. In Innovationsnetzwerken gibt es verschiedene Aufgaben und Anforderungen, die von unterschiedlichen Partnern erfüllt werden. Wie wichtig sind die folgenden Aufgaben aus Ihrer Sicht für den Erfolg der Innovationsnetzwerke Ihres Unternehmens: sehr wichtig, eher wichtig, weder besonders wichtig noch unwichtig, eher unwichtig oder völlig unwichtig?

RANDOMISIEREN:

- Koordination der Innovationsnetzwerke
- Bereitstellung finanzieller und materieller Ressourcen
- Definition der Innovationsagenda oder des Innovationsziels sowie die Sicherstellung, dass die Innovation bedarfsorientiert und relevant ist
- das Schließen von Forschungslücken und Entwicklung neuer Wissensbestände
- Bereitstellung von bestehendem Wissen und Technologie
- Interaktion mit Akteur:innen außerhalb des Netzwerks
- Implementierung der entwickelten Lösung
- Verbreitung und Durchsetzung der entwickelten Lösung
- Sicherstellung des Nachhaltigkeitsfokus

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- sehr wichtig
- eher wichtig
- weder besonders wichtig noch unwichtig

- eher unwichtig
- völlig unwichtig

14. Stimmen Sie den folgenden Aussagen zu Kooperationen im Bereich Forschung & Entwicklung in Ihrem Unternehmen voll und ganz zu, eher zu, weder zu noch nicht zu, eher nicht zu oder überhaupt nicht zu?

RANDOMISIEREN:

- Die Koordination einer F&E-Kooperation mit externen Partnern erfolgt in der Regel durch den jeweiligen Projektverantwortlichen in unserem Unternehmen.
- Es gibt eine zusätzliche Organisationseinheit im Unternehmen, die für die Koordination von F&E-Kooperationen zuständig ist.
- F&E-Kooperationen mit externen Partnern orientieren sich an einer langfristigen Kollaborationsstrategie.
- Die unseren F&E-Kooperationen zugrunde liegenden Regeln können flexibel an sich ändernde Bedingungen angepasst werden.
- F&E-Kooperationen basieren in der Regel auf detaillierten Verträgen oder Vereinbarungen zwischen den Kooperationspartnern.
- Die Projektverantwortlichen genießen große Freiheiten in der Ausgestaltung ihrer F&E-Kooperation.
- In unseren F&E-Kooperationsvereinbarungen verständigen wir uns auch über Regeln zu Aspekten der ökonomischen, sozialen oder ökologischen Nachhaltigkeit.

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- stimme voll und ganz zu
- stimme eher zu
- stimme weder zu noch nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme überhaupt nicht zu
- weiß nicht

Ökosystem-Performance

15. Wie bewerten Sie Ihre Kooperationen im Bereich F&E hinsichtlich der nachfolgenden Faktoren auf einer Skala von 1 bis 10, wobei 1 = »sehr schlecht« und 10 = »sehr gut« bedeutet? Wie ist das mit ...

RANDOMISIEREN (IMMER AM ANFANG):

- der allgemeinen Zufriedenheit mit den Kooperationen
- dem Erreichen der gesteckten Ziele
- dem ökonomischen Mehrwert, also dem finanziellen Nutzen für Ihr Unternehmen

- dem ökologischen Mehrwert, also der Wirkung für die Umwelt
- dem sozialen Mehrwert, also der Wirkung auf die Gesellschaft

ANTWORTOPTIONEN:

- 1 = sehr schlecht
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 = sehr gut

Kompetenzelemente

16. Nun geht es um die Aufgaben und Arbeitsweisen der Mitarbeitenden im Bereich F&E. Wie wichtig sind für Ihr Unternehmen die folgenden Kompetenzen und Fähigkeiten bei Ihren F&E-Mitarbeitenden: sehr wichtig, wichtig, weder besonders wichtig noch unwichtig, eher unwichtig oder völlig unwichtig?

RANDOMISIEREN:

- dass sie im Umgang mit Partnern flexibel sind
- dass sie den Verlauf dynamischer Prozesse, deren Ausgang im Voraus nicht feststeht, gut abschätzen
- dass sie sich auf das Wesentliche konzentrieren, wenn sie mit Informationen zu einem Thema überhäuft werden
- dass sie die Stellschrauben eines Prozesses erkennen
- dass sie verstehen, welchen Einfluss Prozesse, die dem eigenen Handeln entzogen sind, auf ihre Tätigkeit haben
- dass sie Begründungen für ihr eigenes Handeln anführen
- dass sie ihr eigenes Handeln an Werten und Normen ausrichten
- dass sie Daten oder Argumente kritisch hinterfragen
- dass sie einzelne Aspekte eines Sachverhalts unabhängig voneinander bewerten
- dass sie auch dann die richtigen Entscheidungen treffen, wenn nicht alle für die Lösung des Problems relevanten oder nur widersprüchliche Informationen zur Verfügung stehen

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- sehr wichtig
- eher wichtig

- weder besonders wichtig noch unwichtig
- eher unwichtig
- völlig unwichtig

17. Und wie wichtig sind für Ihr Unternehmen die folgenden Kompetenzen und Fähigkeiten der Mitarbeitenden im Bereich F&E: sehr wichtig, wichtig, weder besonders wichtig noch unwichtig, eher unwichtig oder völlig unwichtig?

RANDOMISIEREN:

- dass sie sich in Perspektiven anderer hineinversetzen
- dass sie Gefühle und ihre Bedeutung verstehen
- dass sie die Schritte erkennen, die zum Erreichen eines Ziels führen
- dass Mitarbeitende auch über Projekte und Themengebiete hinweg kommunizieren
- dass sie sich bei der Ideenfindung nicht von Konventionen leiten lassen
- dass sie ihr eigenes Handeln hinterfragen und überprüfen
- dass sie ihre Ressourcen, z. B. persönliche oder finanzielle, realistisch einschätzen
- dass sie mit Stakeholder:innen aus anderen Bereichen oder Branchen eine gemeinsame Sprache finden
- dass sie gut im Team zusammenarbeiten

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- sehr wichtig
- eher wichtig
- weder besonders wichtig noch unwichtig
- eher unwichtig
- völlig unwichtig

18. Treffen die folgenden Aussagen für Ihr Unternehmen bzw. die F&E-Abteilung voll und ganz zu, eher zu, teilweise zu, eher nicht zu oder überhaupt nicht zu?

RANDOMISIEREN:

- Wer Problemen aus dem Weg geht, hat keine Nachteile zu befürchten.
- Herausforderungen werden als Chancen begriffen.
- In überfordernden Situationen ist es wichtig, handlungsfähig zu bleiben.
- Wir brauchen »Macher und Macherinnen«.
- Unsere Aufgaben erfordern es, regelmäßig mit Stakeholder:innen außerhalb des eigenen Unternehmens bzw. der eigenen Abteilung zu interagieren.
- Unsere Aufgaben erfordern passgenaue Ideen und Lösungen.
- Nur mit Konsensbildung können wir unsere Tätigkeit ausüben.
- Individuelle Tätigkeiten sind immer auch Teil eines größeren Ganzen.
- Es ist wichtig, neugierig zu bleiben.
- Es wird erwartet, sich in neue Themen selbstständig einzuarbeiten.

ANTWORTMÖGLICHKEITEN:

- trifft voll und ganz zu
- trifft eher zu
- trifft teilweise zu
- trifft eher nicht zu
- trifft überhaupt nicht zu

Fragebogen Studie II

1. Begrüßung

1.1 Auftraggeber:innen

Vielen Dank, dass Sie sich Zeit für diese Befragung nehmen, die im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojekts »Transferwissenschaft« vom Center for Responsible Research and Innovation des Fraunhofer IAO und der Technischen Universität Berlin durchgeführt wird. Das Forschungsprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Es hat zum Ziel, den Wissens- und Technologietransfer im deutschen Innovationssystem nachhaltig zu stärken.

Dabei haben wir ein breites Verständnis von Wissens- und Technologietransfer: Neben der klassischen Technologieverwertung und Verbreitung von Wissen, über Patente oder Ausgründungen, fassen wir darunter den Austausch von Wissen zwischen wissenschaftlichen Institutionen und den Bereichen Wirtschaft, Gesellschaft und Politik.

1.2 Ziel der Befragung

In dieser repräsentativen Befragung möchten wir die folgenden Fragen rund um den Austausch von Wissenschaftler:innen mit anderen Akteur:innen aus der Wissenschaft, Gesellschaft, Politik und Wirtschaft ergründen:

- Wie aktiv sind Wissenschaftler:innen im Transfer ihrer Forschungsergebnisse?
- Was motiviert Wissenschaftler:innen dazu, sich im Transfer zu engagieren?
- Und: Welche Unterstützungen finden sie derzeit in ihren Forschungsorganisationen vor?

Mit Ihrer Teilnahme an dieser Erhebung tragen Sie zur zielgerichteten Verbesserung der Transfersituation an deutschen Forschungsorganisationen bei. Mit Ihren Antworten helfen Sie, Unterstützungsstrukturen zu verbessern und Transferaktivitäten zu stärken.

Die Beantwortung der Befragung sollte ca. 20 min beanspruchen. Für Ihre Teilnahme bedanken wir uns sehr!

1.3 Teilnahmeinformationen und Datenschutzhinweise

Das Informationsblatt mit detaillierten Informationen zum Hintergrund der Studie und der Datenverarbeitung stehen für Sie hier online zur Verfügung.

2. Einleitende Fragen

Tabelle A1: Arbeitszufriedenheit

[intro_1] Wie zufrieden sind Sie mit der gesellschaftlichen Wirkung Ihrer Arbeit?	
☐	zufrieden
☐	teils/teils
☐	unzufrieden

Tabelle A2: Rolle der Wissenschaft

[intro_2] Welcher Aussage stimmen Sie am ehesten zu?	
☐	Wissenschaft sollte möglichst Verantwortung in gesellschafts-politischen Prozessen übernehmen und sich mit ihrer Expertise einbringen
☐	Wissenschaft sollte ihre Neutralität möglichst bewahren und sich aus gesellschaftspolitischen Prozessen raushalten

Tabelle A3: Innovation

[intro_3] Stimmen Sie der Aussage zu? Wissenschaft ist der stärkste Innovationstreiber.	
☐	ja
☐	nein
☐	weiß nicht

3. Transfer mit der Wissenschaft

Zunächst interessieren wir uns für dafür, welche Transferaktivitäten Sie in den letzten drei Jahren mit der Wissenschaft durchgeführt haben.

Tabelle A4: Transfer mit der WISSENSCHAFT

Wie oft waren Sie in den letzten drei Jahren an folgenden Aktivitäten beteiligt?	gar nicht	1-2-mal	3-5-mal	6-9-mal	10-mal oder mehr	k. A.
[ac_transfer_1] Veröffentlichungen in peer-reviewten Journals	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[ac_transfer_2] Vorträge auf wissenschaftlichen Konferenzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[ac_transfer_3] Lehrveranstaltungen für Studierende	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[ac_transfer_4] Informeller Austausch mit Wissenschaftler:innen anderer Forschungsorganisationen/-gruppen (z.B. Meetings, gemeinsame Wiki, geteilte Dokumente)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[ac_transfer_5] Jobwechsel oder Forschungsaufenthalt in einer anderen Forschungsorganisation/-gruppe	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[ac_transfer_6] Betreuung von Qualifikationsarbeiten (Bachelorarbeit, Masterarbeit, Promotion, Habilitation)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. Transfer mit der Wirtschaft

Nun möchten wir wissen, welche Transferaktivitäten Sie in den letzten drei Jahren mit der Wirtschaft durchgeführt haben und was sie grundsätzlich zu einem Transfer mit der Wirtschaft motivieren würde.

Tabelle A5: Transfer mit der WIRTSCHAFT

Wie oft waren Sie in den letzten drei Jahren an folgenden Aktivitäten beteiligt?	gar nicht	1-2-mal	3-5-mal	6-9-mal	10-mal oder mehr	k. A.
[bs_transfer_1] Ausgründungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_2] Patentierung	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_3] Lizenzierung	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_4] Jobwechsel aus einer Forschungsorganisation in eine wirtschaftliche Organisation oder umgekehrt	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_5] Wissenschaftliche Beratung von Akteur:innen der Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_6] Informeller Austausch und Networking mit der Wirtschaft, z.B. im Rahmen von Meetings, Messen, Konferenzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_7] Auftragsforschung für die Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_8] Tätigkeiten im wissenschaftlichen Beirat von Unternehmen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_9] Zusammenarbeit mit Akteur:innen der Wirtschaft in Projektkonsortien	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_10] Gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen (von Unternehmen oder Forschungseinrichtung)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_transfer_11] Beteiligung in Normungs-/Standardisierungskomitees oder -verfahren	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A6: Gründungsintention

Wie sehr stimmen Sie der folgenden Aussage zu?	Stimme nicht zu 1	Stimme eher nicht zu 2	Unentschlossen 3	Stimme eher zu 4	Stimme zu 5	k. A.
[bs_intention] Ich plane, in den nächsten fünf Jahren ein Unternehmen (Start-up) mit ökologischer und/oder sozialer Wirkung zu gründen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A7: Motivation zum Transfer mit der WIRTSCHAFT

Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Gründe, Transfer mit der Wirtschaft zu betreiben?	Nicht wichtig 1	2	3	Sehr wichtig 4	k. A.
[bs_motivation_1] Es ist meine Pflicht gegenüber Staat und Gesellschaft als Empfänger:in öffentlicher Forschungsgelder.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_2] Es ist Teil meiner Identität als Wissenschaftler:in.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_3] Ich möchte Ideen austauschen und Impulse von Akteur:innen außerhalb der Wissenschaft erhalten.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_4] Ich möchte Zugang zu für meine Forschung wichtigen Ressourcen erhalten (z.B. Daten, Testbewilligungen, Ausrüstung, Infrastruktur).	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_5] Ich möchte mir damit einen guten Ruf in meiner Fachcommunity aufbauen.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_6] Ich möchte damit in der Öffentlichkeit als Expert:in bekannt werden.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_7] Es bringt mir persönlich finanzielle Vorteile, z.B. eine Einnahmequelle zusätzlich zu meinem Gehalt.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_8] Es ist förderlich für meine Karriere.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_9] Ich möchte Beziehungen und ein berufliches Netzwerk aufbauen.	☐	☐	☐	☐	☐

Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Gründe, Transfer mit der Wirtschaft zu betreiben?	Nicht wichtig 1	2	3	Sehr wichtig 4	k. A.
[bs_motivation_10] Ich möchte meine Forschungserkenntnisse in die Anwendung bringen.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_11] Ich möchte mit meiner Forschung zur Lösung sozialer, ökonomischer, ökologischer oder technischer Probleme beitragen.	☐	☐	☐	☐	☐
[bs_motivation_12] Ich möchte finanzielle Förderung für unsere Forschungsgruppe einwerben.	☐	☐	☐	☐	☐

5. Transfer mit der Politik

Nun möchten wir wissen, welche Transferaktivitäten Sie in den letzten drei Jahren mit der Politik durchgeführt haben und was sie grundsätzlich zu einem Transfer mit der Politik motivieren würde.

Tabelle A8: Transfer mit der POLITIK

Wie oft waren Sie in den letzten drei Jahren an folgenden Aktivitäten beteiligt?	gar nicht	1-2- mal	3-5- mal	6-9- mal	10- mal oder mehr	k. A.
[pol_transfer_1] Politische Empfehlungen, Briefings oder Veranstaltungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_transfer_2] Kontaktaufnahme von/mit Presse, NGOs oder Politiker:innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_transfer_3] Tagungen, Podiumsdiskussionen, »parlamentarische Frühstücke« oder berufliche Netzwerke	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_transfer_4] Zusammenarbeit mit internen Politikabteilungen oder Beratungsdiensten des Bundestags	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_transfer_5] Vorstellung von Ergebnissen für Politiker:innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_transfer_6] Fachgutachten oder Konsultationsantworten	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_transfer_7] Expert:innenanhörungen oder -gremien	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie oft waren Sie in den letzten drei Jahren an folgenden Aktivitäten beteiligt?	gar nicht	1-2-mal	3-5-mal	6-9-mal	10-mal oder mehr	k. A.
[pol_transfer_8] Politische Auftragsforschung oder Foresightprozesse	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_transfer_9] Zusammenarbeit mit Politiker:innen an Forschungsprojekten, Reallaboren, Daten-/Technologieaustausch, Wissenskoproduktion	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_transfer_10] Eigenes politisches Engagement, langfristige Beziehungen mit Politiker:innen, oder Abordnungen in politische Institutionen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A9: Motivation zum Transfer mit der POLITIK

Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Gründe Transfer mit der Politik zu betreiben?	Nicht wichtig 1	2	3	Sehr wichtig 4	k. A.
[pol_motivation_1] Es ist meine Pflicht gegenüber Staat und Gesellschaft als Empfänger:in öffentlicher Forschungsgelder.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_2] Es ist Teil meiner Identität als Wissenschaftler:in.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_3] Ich möchte Ideen austauschen und Impulse von Akteur:innen außerhalb der Wissenschaft erhalten.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_4] Ich möchte Zugang zu für meine Forschung wichtigen Ressourcen erhalten (z.B. Daten, Testbewilligungen, Ausrüstung, Infrastruktur).	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_5] Ich möchte mir damit einen guten Ruf in meiner Fachcommunity aufbauen.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_6] Ich möchte damit in der Öffentlichkeit als Expert:in bekannt werden.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_7] Es bringt mir persönlich finanzielle Vorteile, z.B. eine Einnahmequelle zusätzlich zu meinem Gehalt.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_8] Es ist förderlich für meine Karriere.	☐	☐	☐	☐	☐

Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Gründe Transfer mit der Politik zu betreiben?	Nicht wichtig 1	2	3	Sehr wichtig 4	k. A.
[pol_motivation_9] Ich möchte Beziehungen und ein berufliches Netzwerk aufbauen.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_10] Ich möchte meine Forschungserkenntnisse in die Anwendung bringen.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_11] Ich möchte mit meiner Forschung zur Lösung sozialer, ökonomischer, ökologischer oder technischer Probleme beitragen.	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_motivation_12] Ich möchte finanzielle Förderung für unsere Forschungsgruppe einwerben.	☐	☐	☐	☐	☐

6. Transfer mit der Gesellschaft

Nun möchten wir wissen, welche Transferaktivitäten Sie in den letzten drei Jahren mit der Gesellschaft durchgeführt haben und was sie grundsätzlich zu einem Transfer mit der Gesellschaft motivieren würde.

Tabelle A10: Transfer mit der GESELLSCHAFT

Wie oft waren Sie in den letzten drei Jahren an folgenden Aktivitäten beteiligt?	Gar nicht	1-2-mal	3-5-mal	6-9-mal	10-mal oder mehr	k. A.
[soc_transfer_1] Teilen von Forschungsupdates in persönlichen sozialen Medien oder auf eigener Website	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_transfer_2] Teilen von Forschungsupdates in organisationalen sozialen Medienkanälen, Blogposts, Newslettern, Podcasts, Pressemitteilungen oder journalistischen Beiträgen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_transfer_3] Veröffentlichung von (populär-)wissenschaftlichen Printprodukten für die interessierte Öffentlichkeit	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_transfer_4] Teilnahme an populärwissenschaftlichen Veranstaltungen online oder offline (z.B. Workshops, Ausstellungen, Tag der offenen Tür, öffentliche Vorträge)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_transfer_5] Einbezug von Gesellschaft in Forschungsprozesse (z.B. Citizen Science, Reallabore usw.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A11: Motivation zum Transfer mit der GESELLSCHAFT

Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Gründe, Transfer mit der Gesellschaft zu betreiben?	Nicht wichtig 1	2	3	Sehr wichtig 4	k. A.
[soc_motivation_1] Es ist meine Pflicht gegenüber Staat und Gesellschaft als Empfänger:in öffentlicher Forschungsgelder.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_2] Es ist Teil meiner Identität als Wissenschaftler:in.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_3] Ich möchte Ideen austauschen und Impulse von Akteur:innen außerhalb der Wissenschaft erhalten.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_4] Ich möchte Zugang zu für meine Forschung wichtigen Ressourcen erhalten (z.B. Daten, Testbewilligungen, Ausrüstung, Infrastruktur).	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_5] Ich möchte mir damit einen guten Ruf in meiner Fachcommunity aufbauen.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_6] Ich möchte damit in der Öffentlichkeit als Expert:in bekannt werden.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_7] Es bringt mir persönlich finanzielle Vorteile, z.B. eine Einnahmequelle zusätzlich zu meinem Gehalt.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_8] Es ist förderlich für meine Karriere.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_9] Ich möchte Beziehungen und ein berufliches Netzwerk aufbauen.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_10] Ich möchte meine Forschungserkenntnisse in die Anwendung bringen.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_11] Ich möchte mit meiner Forschung zur Lösung sozialer, ökonomischer, ökologischer oder technischer Probleme beitragen.	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_motivation_12] Ich möchte finanzielle Förderung für unsere Forschungsgruppe einwerben.	☐	☐	☐	☐	☐

7. Wie werden Sie beim Transfer von Wissen und Technologien und beim Austausch mit anderen Akteur:innen unterstützt?

7.1 Ihre Organisation

Wir interessieren uns dafür, welche Rahmenbedingungen Ihre Forschungsorganisation für den Transfer außerhalb der Wissenschaft setzt. Im folgenden Frageblock möchten wir nachvollziehen, wie Sie persönlich das Umfeld in Ihrer Gesamtorganisation (z.B. gesamte Hochschule oder Universität; oder z.B. Fraunhofer-Institut und Fraunhofer-Zentrale) wahrnehmen.

Tabelle A12: Anreizsysteme für Transfer

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft überhaupt nicht zu 1	2	3	Teils/teils 4	5	6	Trifft voll und ganz zu 7	k. A.
<i>In meiner Organisation sind meine Prämien und Belohnungen (z. B. Gehaltsboni, zusätzliche finanzielle Forschungsmittel, zeitliche Ressourcen) abhängig vom Transfer mit:</i>								
[bs_reinforcement_1] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_reinforcement_1] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_reinforcement_1] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
<i>In meiner Organisation ist mein Karrierefortschritt (z. B. Entfristung, Beförderung, Höherstufung, Weiterqualifikation) abhängig vom Transfer mit:</i>								
[bs_reinforcement_2] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_reinforcement_2] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_reinforcement_2] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A13: Wertschätzung der Organisation für Transfer

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft überhaupt nicht zu 1	2	3	Teils/teils 4	5	6	Trifft voll und ganz zu 7	k. A.
In meiner Organisation erfährt Transfer mit den folgenden Bereichen eine hohe Unterstützung und Wertschätzung (z.B. Lob von Vorgesetzten, Erwähnungen in organisationsinternen Publikationen, im Transfer erfolgreiche Kolleg:innen nehmen Vorbildfunktionen ein):								
[bs_recognition] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_recognition] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_recognition] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A14: Unterstützung der Organisation für Transfer

Wie gut fühlen Sie sich von Ihrer Organisation durch die folgenden Angebote beim Transfer mit Akteur:innen aus den folgenden Bereichen unterstützt?	Überhaupt nicht 1	2	3	Teils/teils 4	5	6	Sehr gut 7	k. A.
Anlaufstellen, Formate, Programme und Netzwerkangebote, die mich unterstützen beim Transfer mit:								
[bs_resources_1] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_resources_1] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_resources_1] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Trainings- und Weiterbildungsangebote, die mich unterstützen beim Transfer mit:								
[bs_resources_2] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_resources_2] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_resources_2] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ressourcen, wie personelle Mittel, finanzielle Mittel, Zeitbudgets und/oder Flexibilität bei der Erfüllung meiner Aufgaben, die mich unterstützen beim Transfer mit:								
[bs_resources_3] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_resources_3] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_resources_3] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7.2 Ihr direkter Arbeitskontext

Ebenso interessant wie das Umfeld in Ihrer Organisation ist für uns Ihr direkter Arbeitskontext. In den folgenden Fragen möchten wir erfahren, wie Sie persönlich die Rahmenbedingungen für Transfer mit Akteur:innen außerhalb der Wissenschaft in Ihrem direkten Arbeitskontext (Forschungsgruppe, Team, Lehrstuhl) wahrnehmen.

Tabelle A15: Wertschätzung und Transferaktivitäten von Kolleg:innen

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft überhaupt nicht zu 1	2	3	Teils/teils 4	5	6	Trifft voll und ganz zu 7	k. A.
Wissensverbreitung und Austausch mit Akteur:innen aus den folgenden Bereichen wird von meinen Kolleg:innen gutgeheißen:								
[bs_norms_1] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_norms_1] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_norms_1] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Meine Kolleg:innen verbreiten regelmäßig Wissen und tauschen sich mit Akteur:innen aus den folgenden Bereichen aus:								
[bs_norms_2] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_norms_2] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_norms_2] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A16: Unterstützung durch Vorgesetzte

Wie gut fühlen Sie sich von Ihren Vorgesetzten unterstützt?	Trifft überhaupt nicht zu 1	2	3	Teils/teils 4	5	6	Trifft voll und ganz zu 7	k. A.
Meine Vorgesetzten stellen mir genügend personelle Mittel, finanzielle Mittel, Zeitbudgets und Freiheiten/Handlungsspielräume zur Verfügung, die mich unterstützen beim Transfer mit:								
[bs_resources_4] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_resources_4] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_resources_4] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7.3 Ihre Fachcommunity

Neben Ihren Kolleg:innen innerhalb Ihrer Organisation würden wir uns freuen, mehr zu Ihrer breiteren Fachcommunity zu erfahren.

Tabelle A17: Wertschätzung und Transferaktivitäten von Ihrer Fachcommunity

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft überhaupt nicht zu 1	2	3	Teils/ teils 4	5	6	Trifft voll und ganz zu 7	k. A.
Wissensverbreitung und Austausch mit Akteur:innen aus den folgenden Bereichen wird von meiner Fachcommunity hoch angesehen:								
[bs_norms_3] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_norms_3] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_norms_3] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Meine Fachcommunity verbreitet regelmäßig Wissen und tauscht sich mit Akteur:innen aus den folgenden Bereichen aus:								
[bs_norms_4] Wirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_norms_4] Politik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[soc_norms_4] Gesellschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

8. Wie schätzen Sie Ihre Kompetenzen im Austausch mit anderen ein?

Nun geht es darum, wie Sie persönlich Ihre eigenen Fähigkeiten rund um den Austausch mit Akteur:innen außerhalb der Wissenschaft wahrnehmen.

Tabelle A18: Wahrgenommene Transferkompetenz

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft überhaupt nicht zu 1	2	3	Teils/ teils 4	5	6	Trifft voll und ganz zu 7	k. A.
Kommunikationsfähigkeit								
[pol_skills_1] Ich bin in der Lage, mit politischen Entscheidungsträger:innen angemessen zu kommunizieren.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft überhaupt nicht zu 1	2	3	Teils/teils 4	5	6	Trifft voll und ganz zu 7	k. A.
[pol_skills _2] Ich kann erklären, wie meine Expertise in den gesellschaftspolitischen Kontext passt.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_skills _3] Es fällt mir schwer, meine Forschung für politische Entscheidungsträger:innen angemessen aufzubereiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_skills _4] Ich finde es schwierig, auf eine Art und Weise über meine Forschung zu sprechen, die für politische Entscheidungsträger:innen interessant ist.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
<i>Politikverständnis</i>								
[pol_skills _5] Ich kenne den politischen Kontext rund um meine Forschung (z.B. relevante Gesetzesvorhaben und bestehende Regulierung) und verstehe die Bedeutung meiner Forschung und Ergebnisse.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_skills _6] Ich kann den politischen Prozess und die Rollen der beteiligten Akteur:innen nachvollziehen, um Anknüpfungspunkte in meiner Forschung zu finden.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[pol_skills _7] Ich kenne mich aus mit den Zielen, Interessen, Prioritäten, Denkweisen und Bedürfnissen politischer Entscheidungsträger:innen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A19: Wahrgenommene Kompetenzen I

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
[comp_a_1] Im Umgang mit Kooperationspartner:innen passe ich mich flexibel an die jeweiligen Bedürfnisse an.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_2] Ich kann den Verlauf dynamischer Prozesse, deren Ausgang im Voraus nicht eindeutig feststeht, gut abschätzen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_3] Ich erkenne die Stellschrauben in einem Prozess.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_4] Wenn ich mit Informationen zu einem Thema überhäuft werde, kann ich mich auf das Wesentliche konzentrieren.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_5] Ich verstehe, welchen Einfluss Prozesse, die meinem Handeln entzogen sind, auf meine Tätigkeiten haben.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_6] Ich stelle meine Tätigkeiten in ein Verhältnis zu größeren Themen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_7] Ich kann mein Verhalten auf Wertvorstellungen zurückführen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_8] Werte und Normen spielen für mein Verhalten eine wichtige Rolle.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_9] Es ist für mich selbstverständlich, Daten und Argumente kritisch zu hinterfragen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_a_10] Einzelne Aspekte eines Sachverhalts bewerte ich unabhängig voneinander.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A20: Wahrgenommene Kompetenzen II

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
[comp_b_1] Es fällt mir leicht, Gefühle von anderen wahrzunehmen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_b_2] Ich kann mich in die Perspektiven anderer hineinversetzen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/ teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
[comp_b_3] Ich weiß, welche Schritte zum Erreichen meiner Ziele führen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_b_4] Wenn etwas ansteht, ergreife ich die Initiative.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_b_5] Ich kann meine Ressourcen, z.B. persönliche und finanzielle, realistisch einschätzen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_b_6] Ich finde es wichtig, mein Handeln zu hinterfragen und zu überprüfen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_b_7] Ich kann passgenaue Ideen und Lösungen entwickeln.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_b_8] Außergewöhnliche Probleme löse ich mit kreativen, unkonventionellen Ideen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A21: Wahrgenommene Kompetenzen III

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/ teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
[comp_c_1] Für mich ist es selbstverständlich, Herausforderungen als Chancen zu begreifen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_c_2] Ich befasse mich gerne mit anspruchsvollen Aufgaben und Problemen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_c_3] Ich bleibe auch in überfordernden Situationen handlungsfähig.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_c_4] Ich schaffe es auch dann, die richtigen Entscheidungen zu treffen, wenn ich nicht alle für die Lösung des Problems relevanten oder nur widersprüchliche Informationen zur Verfügung habe.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_c_5] Ich arbeite lieber mit anderen zusammen als alleine an einer Aufgabe.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_c_6] Es bereitet mir keine Probleme, mit Stakeholder:innen zu interagieren, die nicht meiner Organisation angehören.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_c_7] In heterogenen Gruppen trage ich dazu bei, ein gemeinsames Ziel zu setzen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/ teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
[comp_c_8] Es fällt mir leicht, meine Ausdrucksweise an die Sprache anderer Stakeholder:innen anzupassen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_c_9] Es fällt mir leicht, mich selbstständig in neue Themen einzuarbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
[comp_c_10] Ich bin neugierig.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

9. Allgemeine Informationen

Zu Ihrer Organisation	
[g_organisation] Die Organisation, an der ich arbeite, ist eine ...	☐ Universität/Hochschule ☐ außeruniversitäre Forschungseinrichtung ☐ Sonstiges ☐ keine Angabe
Zu Ihrer Person	
[g_age] Wie alt sind Sie?	Jahre ☐ keine Angabe
[g_gender] Mit welchem Geschlecht identifizieren Sie sich?	☐ weiblich ☐ männlich ☐ divers ☐ keine Angabe
[g_state] Welche Staatsangehörigkeit haben Sie?	☐ deutsch ☐ anderes EU-Land ☐ anderes Nicht-EU-Land [Scroll down] ☐ keine Angabe
[g_position] Meine Position in der Organisation ist am ehesten beschrieben durch:	☐ Wissenschaftler:in mit Promotionsvorhaben ☐ Wissenschaftler:in ohne Promotionsvorhaben ☐ Wissenschaftler:in mit abgeschlossener Promotion ☐ Wissenschaftler:in mit Führungsverantwortung (z.B. Teamleitung) ☐ Wissenschaftler:in mit Lehrstuhl ☐ keine Angabe
[g_time] Wie lange sind Sie bereits in der Organisation beschäftigt?	Jahre ☐ keine Angabe
[g_subject] Meine Forschung ist am ehesten der folgenden Disziplin zuzuordnen:	☐ Ingenieurwissenschaften ☐ Naturwissenschaften ☐ Sozial- und Wirtschaftswissenschaften ☐ Rechtswissenschaften ☐ keine Angabe
[g_orientation] Meine Forschung ist eher ...	☐ grundlagenorientiert ☐ anwendungsorientiert ☐ keine Angabe

10. Danke

Stellvertretend für unseren Forschungsverbund am Fraunhofer IAO und der Technischen Universität Berlin bedanke ich mich herzlich für Ihre Teilnahme an unserer Studie.

Wenn Sie Interesse an den Studienergebnissen haben, können Sie sich gerne jederzeit persönlich an mich wenden oder Neuigkeiten auf der Website unseres Forschungsprojekts einsehen: www.transferwissenschaft.de

Fragebogen Lehrevaluation

[Semester und Befragungsnummer]

Bitte tragen Sie in die Kästchen Ihren Versuchspersonencode ein. Sollte einer der Teile unbekannt sein, so tragen Sie an der Stelle bitte ein X ein.

- 1. Erster Buchstabe des Vornamens Ihrer Mutter (z.B. **A**lina): ____
- 2. Erster Buchstabe des Vornamens Ihres Vaters (z.B. **B**eat): ____
- 3. Beide Tagesziffern Ihres Geburtstages (z.B. **01.02.2003**): ____
- 4. Letzte Ziffer Ihres Geburtsjahres (z.B. **01.02.2003**): ____
- 5. Erster Buchstabe Ihres Geburtsortes (z.B. **C**hemnitz): ____

Beispiel: Wenn Ihre Mutter **A**lina hieße, Ihr Vater **B**ernd und Sie am **01.02.2003** in **C**hemnitz geboren wären, wäre Ihr CODE: **AB013C**.

Soziodemographische Angaben						
Geschlecht	w ☐	m ☐	d ☐	k. A. ☐		
Fachsemester*	_____ *Hinweis: Fachsemester erfassen lediglich die Zeiten des aktuell besuchten Studienganges. Hochschulsemester hingegen erfassen alle Semester, die Sie an Fachhochschulen und Universitäten insgesamt eingeschrieben waren.					
Studienfach	_____					
Angestrebter Abschluss	Bachelor ☐		Master ☐		Promotion ☐	

Tabelle A22: Wahrgenommene Kompetenzen I

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
Wenn ich mit anderen zusammenarbeite, fällt es mir leicht, mich flexibel an die jeweiligen Bedürfnisse anzupassen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann den Verlauf dynamischer Prozesse, deren Ausgang im Voraus nicht eindeutig feststeht, gut abschätzen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich erkenne die Stellschrauben in einem Prozess.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wenn ich mit Informationen zu einem Thema überhäuft werde, kann ich mich auf das Wesentliche konzentrieren.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich verstehe, welchen Einfluss Abläufe, die meinem Handeln entzogen sind, auf meine Tätigkeiten haben.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann meine Tätigkeiten in ein Verhältnis zu größeren Themen stellen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann mein Verhalten auf Wertvorstellungen zurückführen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Werte und Normen spielen für mein Verhalten eine wichtige Rolle.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es ist für mich selbstverständlich, Daten und Argumente kritisch zu hinterfragen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Einzelne Aspekte eines Sachverhalts bewerte ich unabhängig voneinander.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A23: Wahrgenommene Kompetenzen II

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/ teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
Es fällt mir leicht, Gefühle von anderen wahrzunehmen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann mich in die Perspektiven anderer hineinversetzen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich weiß, welche Schritte zum Erreichen meiner Ziele führen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wenn etwas ansteht, ergreife ich die Initiative.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann meine Ressourcen, z.B. persönliche und finanzielle, realistisch einschätzen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde es wichtig, mein Handeln zu hinterfragen und zu überprüfen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann passgenaue Ideen und Lösungen entwickeln.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Außergewöhnliche Probleme löse ich mit kreativen, unkonventionellen Ideen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Tabelle A24: Wahrgenommene Kompetenzen III

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/ teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
Für mich ist es selbstverständlich, Herausforderungen als Chancen zu begreifen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich befasse mich gerne mit anspruchsvollen Aufgaben und Problemen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bleibe auch in überfordernden Situationen handlungsfähig.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich schaffe es auch dann, die richtigen Entscheidungen zu treffen, wenn ich nicht alle für die Lösung des Problems relevanten oder nur widersprüchliche Informationen zur Verfügung habe.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich arbeite lieber mit anderen zusammen als alleine an einer Aufgabe.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie sehr treffen die folgenden Aussagen für Sie persönlich zu?	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils/teils	Trifft eher zu	Trifft zu	k. A.
Es bereitet mir keine Probleme, mit Kommiliton:innen aus anderen Studiengängen oder Fachbereichen zusammenzuarbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
In interdisziplinären Gruppen trage ich dazu bei, ein gemeinsames Ziel zu setzen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es fällt mir leicht, meiner Familie oder meinen Freunden zu erklären, was ich im Studium mache.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es fällt mir leicht, mich selbstständig in neue Themen einzuarbeiten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin neugierig.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Danksagung

Diese Arbeit wäre nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung vieler großartiger Menschen. Ihnen gilt mein herzlichster Dank: Anne, Sabine, Bernd, Nils, Mario, Tini, Reena, Henning, Martina, Anke, Luna, Antonia, Malte, Florian, Konstantin und Daniela. Mein besonderer Dank gilt ferner Robert, Milan, den Angehörigen des FG KM, den Mitarbeitenden in den Verbundprojekten *Transferwissenschaft* und *Transferkompetenzen*, dem BMBF bzw. BMFTR für die Förderung und den Projektträgern DLR und Jülich, der ZEWK und dem BZHL, dem HFD, der TransferAllianz, der SenWGP, der SenWEB, Berlin Partner, der IHK, der WISTA Management GmbH, dem HBdV, der IPW, der GTPF, der DGWF, dem BdWi, dem Stifterverband, der SEFI, der ITD, der EERA, der OECD sowie allen anonymen Reviewer:innen für Anregungen, Inspiration, Kritik und Bestärkung. An der TU Berlin gilt mein Dank Thorsten, Andrea, André, Patrick und Christian für die Unterstützung in Fragen der Lehre. Abschließend bedanken möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freund:innenkreisen sowie all den großartigen Menschen, die hier nicht genannt sind, aber diese Welt und mein Leben bereichern. Mein besonderer Dank gilt meinen Studierenden, von und mit denen ich lernen durfte.

