

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.

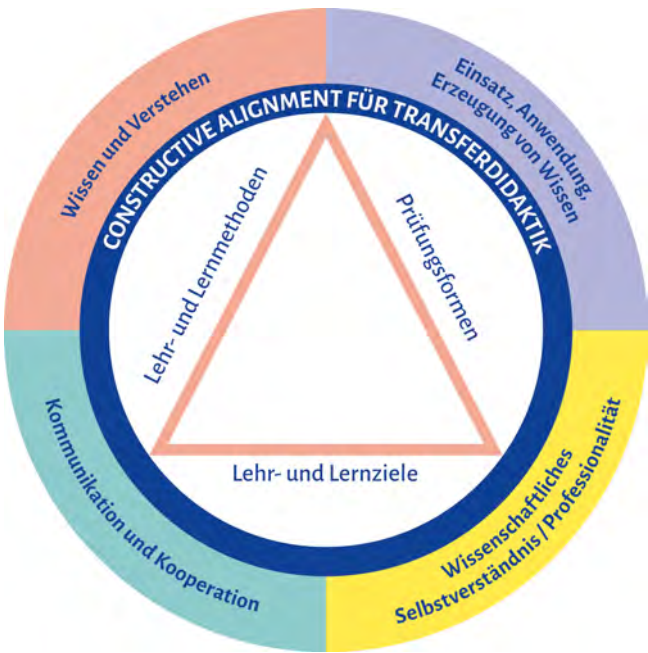
8.2 *Constructive Alignment* für Transferkompetenz

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. Anleitung Fragen 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 Semingestaltung 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-

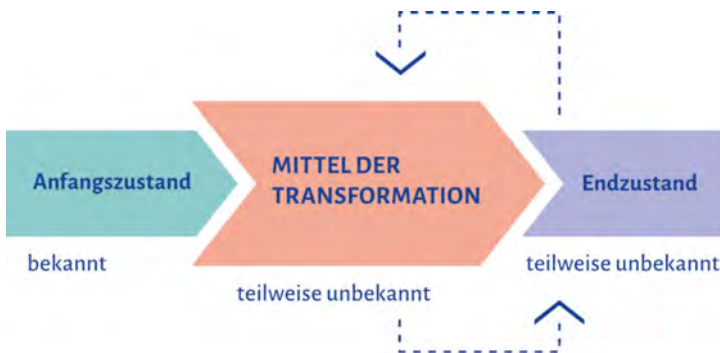
4 Abweichend führen Gallagher und Savage (2020, S. 1135) den Begriff auf einen Konferenzbeitrag von 2001 zurück. Ein signifikanter Zuwachs von CBL-Publikationen lässt sich ab 2018 beobachten (Gallagher und Savage 2020, S. 1141).

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

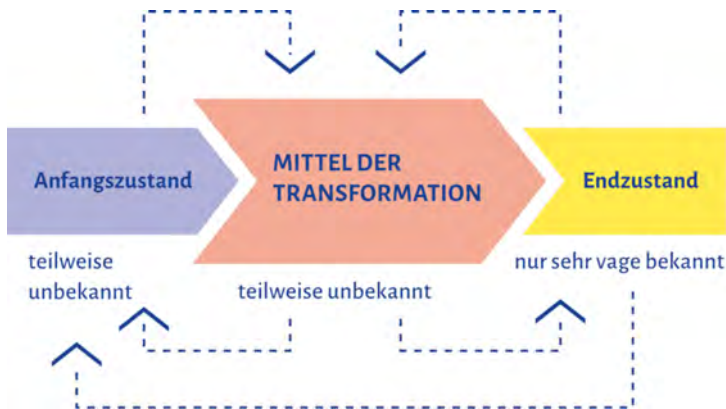


Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Euler und Hahn (2007, S. 357)

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 wissenschaftsbasierte 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.

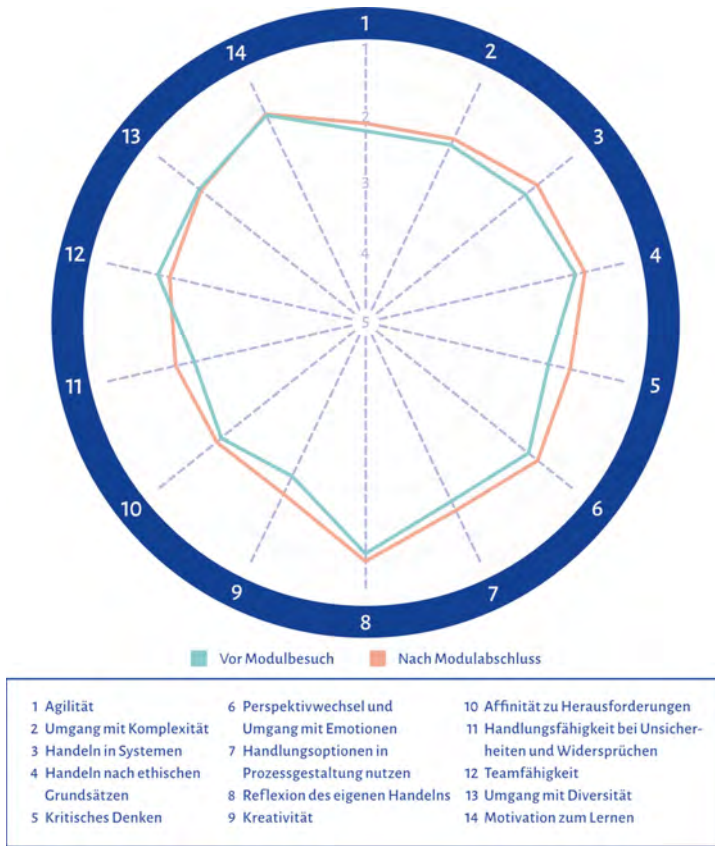
Hinsichtlich der soziodemografischen Daten zeigt die Stichprobe insgesamt eine überfachliche und interdisziplinäre Zusammensetzung der Studierenden mit einer erkennbaren Dominanz von wirtschaftswissenschaftlich orientierten Fächern. Diese kann auf die frühe Verankerung des Moduls in den entsprechenden 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)

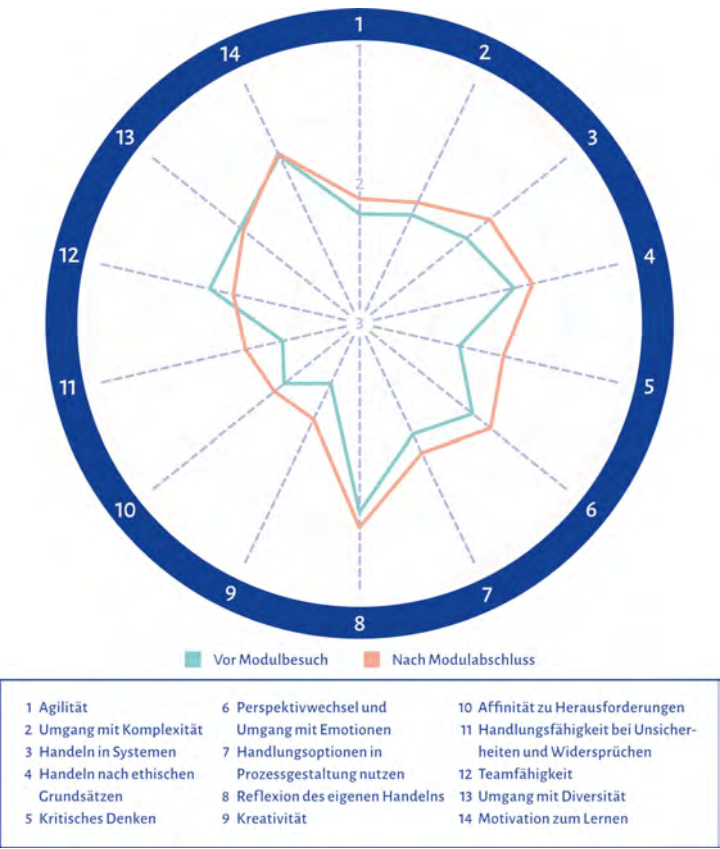


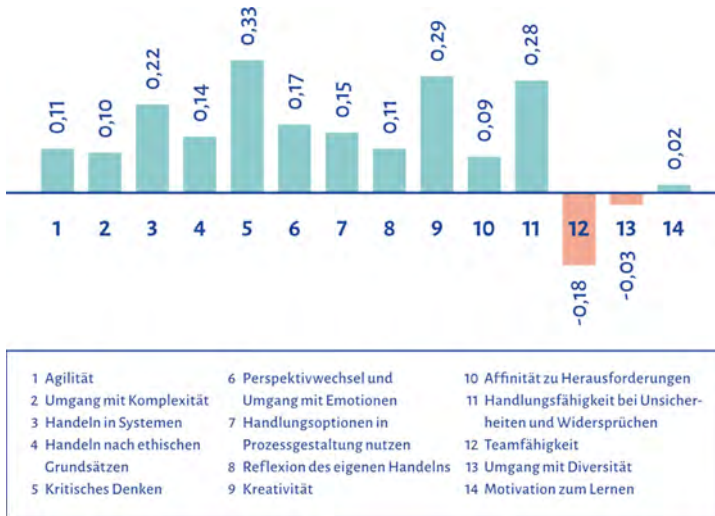
Tabelle 50: Auswertung der Gesamtstichprobe zu Beginn und am Ende der Lehrveranstaltung

	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 formale Aspekte wie das Projektmanagement und die Aufgabenverteilung, aber auch informelle Aushandlungsprozesse wie die unterschiedlichen Ansprüche an die gemein-

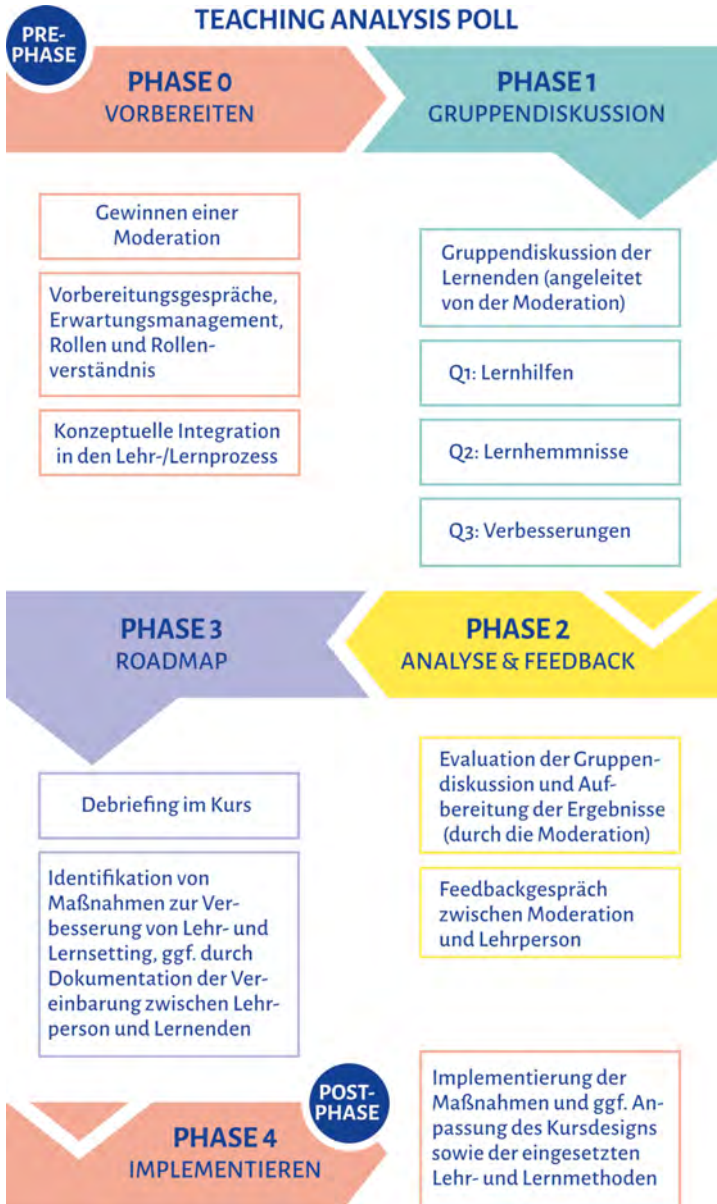
sam erarbeiteten Lösungen und schließlich das Anwendungskonzept als finales Lernprodukt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Selbsteinschätzung der Studierenden zu Beginn der Veranstaltung an ihren Erfahrungen gemessen wird, die sie im Laufe des Semesters gesammelt haben. Nunmehr können sie die 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



Inspiriert 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.

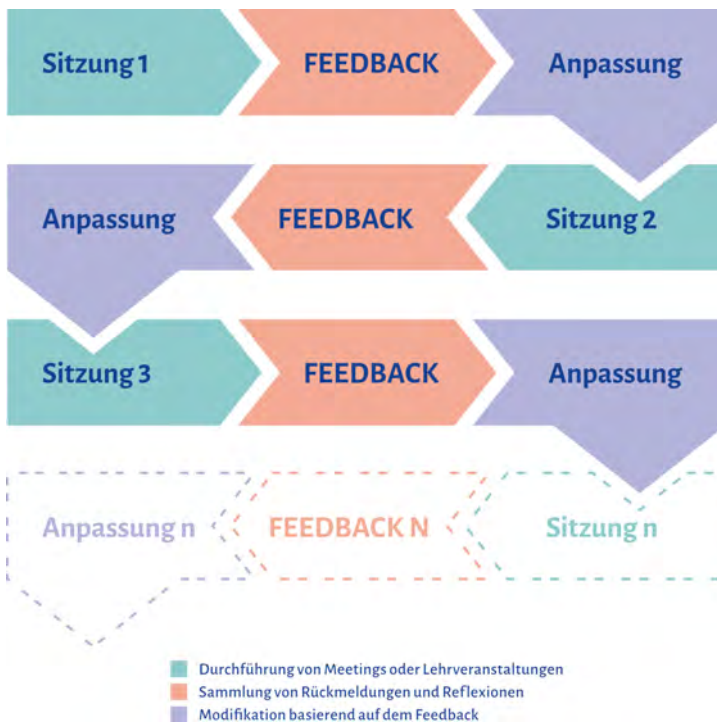
Aus einer didaktischen Perspektive tragen die strukturgebenden Fragen zu einem zielgerichteten vertieften Feedback bei und helfen Lernenden, eine kritisch-reflektierende Ebene zu erreichen (Schluer et al. 2023, S. 159). Auf diese Weise können die von Hatton und Smith (1995, S. 45) vorgeschlagenen und 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 Problemerkennen 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 Lernjournalen 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 Problembegriff 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.