

Leuphana Universität Lüneburg  
Institut für Bildung für nachhaltige Entwicklung und  
transdisziplinäre Forschung (SETRI)

Masterarbeit

**Lernen zwischen Wissenschaft und Praxis –  
Empfehlungen zur kompetenzorientierten Gestaltung von  
transdisziplinärer Hochschullehre**

**Learning between science and practice –  
Recommendations for a competence-oriented design  
of transdisciplinary higher education teaching**

Autorin:

Lena Charlotte Jauer  
Sustainability Science (M.Sc.)  
Abgabedatum: 28.05.2025

<https://doi.org/10.48548/pubdata-2209>

## Inhaltsverzeichnis

Abstracts	I
Abbildungsverzeichnis	II
1. Einleitung	1
1.1 Forschungsfragen und Aufbau der Arbeit	2
2. Theoretischer Rahmen	3
2.1 Bildung für nachhaltige Entwicklung	3
2.1.1 Entstehung & Definition	3
2.1.2 Kompetenzorientierte BNE-Lehre	4
2.1.3 Die Rolle von Hochschulen für eine nachhaltige Entwicklung	5
2.2 Transdisziplinäre Forschung	6
2.3 Transdisziplinäre Lehr-Lernformate	7
2.3.1 Kompetenzerwerb in Transdisziplinären Lehr-Lernformaten	9
2.3.2 Inter- und transdisziplinäre Kompetenzen nach Di Giulio & Defila (2017)	10
2.3.3 Gestaltung und Ausführung Transdisziplinärer Lehr-Lernformate	11
2.4 Forschungslücken	13
3. Methodisches Vorgehen	14
3.1 Forschungsdesign	14
3.2 Datenauswahl	16
3.3 Datenerhebung	17
3.3.1 Umfrage	17
3.3.2 Fokussierte Leitfadeninterviews	18
3.4 Datenauswertung	19
3.4.1 Auswertung der Umfrage	19
3.4.2 Auswertung der Interviews	20
4. Transdisziplinäre Lehr-Lernformate im Master Sustainability Science	21
5. Ergebnisse	22
5.1 Allgemeines Stimmungsbild: Umfrageergebnisse	23
5.2 Detailsichten: Interviewergebnisse	31
5.2.1 Das Transdisziplinaritätsverständnis der Lehrenden	31
5.2.2 Die Transdisziplinaritätserfahrungen der Lehrenden	32
5.2.3 Die Erwartungen der Student*innen an Transdisziplinäre Lehr-Lernformate	32
5.2.4 Die Wahl des Transdisziplinären Lehr-Lernformats und der Arbeitsgruppe	33

5.2.5 Die Rollen der Beteiligten	34
5.2.6 Die Gestaltung und Ausführung Transdisziplinärer Lehr-Lernformate	35
5.2.7 Die Zukunft der drei Transdisziplinären Lehr-Lernformate	39
5.2.8 Anforderungen an Transdisziplinäre Lehr-Lernformate	40
6. Diskussion	42
6.1 Erwartungen an die Lehr-Lernformate und Wahrnehmung des Kompetenzerwerbs	43
6.2 Offene Kommunikation angesichts hierarchischer Beziehungen	47
6.3 Balance zwischen Offenheit und Struktur	50
6.4 Kritisches Denken als zentrale Kompetenz für das 21. Jahrhundert	52
6.5 Transdisziplinäre Forschung vs. Transdisziplinäre Lehr-Lernformate	53
6.6 Implikationen für weitere Forschung	55
6.7 Limitationen	56
7. Fazit	57
8. Literaturverzeichnis	59
9. Anhang	65
9.1 Quantitative Umfrageergebnisse	65
9.2 Interview-Leitfäden	67
9.3 Handreichung für kompetenzorientierte Transdisziplinäre Lehr-Lernformate	71

## Abstracts

### Deutsch:

Transdisziplinäre Lehr- und Lernformate (TDLL) gelten als vielversprechender Ansatz, um Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung zu vermitteln. Doch bislang ist wenig erforscht, inwiefern das in der Praxis gelingt. Ziel dieser Arbeit war es, Empfehlungen für eine kompetenzorientierte transdisziplinäre Hochschullehre auszuarbeiten. Leitend war dabei die Frage: Wie müssen Transdisziplinäre Lehr-Lernformate gestaltet werden, um den Erwerb transdisziplinärer Kompetenzen von Student\*innen zu fördern? Mithilfe einer Umfrage unter Student\*innen sowie Interviews mit Student\*innen und Lehrenden dreier TDLL an der Leuphana Universität Lüneburg wurden diese vergleichend untersucht. Es zeigte sich, dass vor allem Kompetenzen erworben wurden, die keiner transdisziplinären Kooperation bedürfen. Zudem entscheiden die Gestaltung und Ausführung von TDLL – insbesondere Kommunikation, Struktur und die Dynamik zwischen Wissenschaft und Praxis – über den Kompetenzerwerb. Die studentischen Erwartungen an TDLL beeinflussen außerdem maßgeblich die Zufriedenheit der Student\*innen mit den gemachten Erfahrungen. Schließlich beinhaltet die Arbeit Empfehlungen für eine TDLL-Praxis, in der Student\*innen möglichst umfassend inter- und transdisziplinäre Kompetenzen erwerben.

### English:

Transdisciplinary teaching and learning formats (TDLL) are considered a promising approach to acquiring competencies for sustainable development. However, little research has been conducted on their effectiveness in practice. This study aimed to develop recommendations for competence-oriented transdisciplinary higher education teaching. The guiding question was: How should transdisciplinary teaching and learning formats be designed to promote the acquisition of transdisciplinary competencies by students? To comparatively research three TDLLs at Leuphana University Lüneburg, a survey was conducted with students, as well as interviews with students and teachers. It was found that competencies that do not require transdisciplinary cooperation were acquired in particular. Additionally, the design and implementation of TDLL – especially communication, structure, and the dynamics between science and practice – determine the acquisition of competencies. Student expectations also have a significant influence on how they rate their TDLL-experience. Finally, the work contains recommendations for TDLL practice that enable students to acquire inter- and transdisciplinary competencies as comprehensively as possible.

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Darstellung des methodischen Vorgehens	16
Abbildung 2: Inhaltliche Aspekte der Leitfadeninterviews	19
Abbildung 3: Erwartungen an den Erwerb einer individuellen Kompetenz	24
Abbildung 4: Erwartungen an den Erwerb einer kooperativen Kompetenz	24
Abbildung 5: Erwartungen an (V11) und Wahrnehmung von (V19) dem Kompetenzerwerb, mit Menschen verschiedener Disziplinen und Positionen gemeinsam Lösungen zu entwickeln	26
Abbildung 6: Erwartungen an (V16) und Wahrnehmung von (V24) dem Kompetenzerwerb, die Kommunikation und das Management einer Arbeitsgruppe zu organisieren	27
Abbildung 7: Erwartungen an den Kompetenzerwerb (V9-V16) in Boxplots dargestellt	27
Abbildung 8: Wahrnehmung des Kompetenzerwerbs (V17-24) in Boxplots dargestellt	27
Abbildung 9: Korrelationen zwischen Design TDLL und Kompetenzerwerb	30
Abbildung 10: Visualisierung der Einflussfaktoren des Kompetenzerwerbs	43
Abbildung 11: Umfrageergebnisse für Vor Beginn des TDLL	65
Abbildung 12: Umfrageergebnisse für Während des TDLL	66
Abbildung 13: Umfrageergebnisse für Nach dem TDLL	66

## 1. Einleitung

Die Weltgemeinschaft steht im 21. Jahrhundert vor immensen Herausforderungen: Klimakrise (IPCC, 2014), Artensterben (IPBES, 2019) und zunehmender finanzieller Ungerechtigkeit (United Nations, o.D.), um nur einige zu nennen. Immer deutlicher wird, dass die bestehenden Systeme und Institutionen mit der Lösung dieser Herausforderungen überfordert sind. Nachhaltigkeitsprobleme, also die Ursachen für die Klima- und Biodiversitätskrise, werden aufgrund ihres Ausmaßes sowie ihrer Komplexität auch *wicked problems* genannt (Wiek et al., 2012). Die internationale Antwort auf diese Probleme verfolgt seit gut einem halben Jahrhundert das Ziel, eine nachhaltige Entwicklung zu realisieren, also eine holistische Transformation, die dazu führt, dass das Leben heutiger Generationen das Leben zukünftiger Generationen nicht beeinträchtigt (Brundtland, 1987). So sprachen sich die Vereinten Nationen 1972 (UN, 1972) erstmals für das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung aus und verabschiedeten 1992 mit der Agenda 21 ein globales, jedoch freiwilliges Aktionsprogramm zur Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung (UN, 1992). 2015 verpflichteten sie sich mit der verabschiedeten Agenda 2030 schließlich zur nachhaltigen Entwicklung, die sie anhand von 17 Zielen, den *Sustainable Development Goals*, konkretisierten (UN, 2015).

Für die Erfüllung dieser Ziele, die heute nach wie vor in weiter Ferne scheint, wird Bildung eine Schlüsselrolle zugeschrieben, wie sowohl 1992 in der Agenda 21 (UN, 1992) als auch 2015 im Rahmen der Nachhaltigkeitsziele (UN General Assembly, 2015) betont wurde. Carrapatoso (2021) beschreibt Bildung in diesem Sinne als „one of the most important tools to address sustainability challenges, to avoid a transgression of critical planetary boundaries and climate tipping points as well as to sensitize to a safe operating space“ (S. 12).

Vor diesem Hintergrund und mit dem Ziel, Individuen zu befähigen, mit den angesprochenen komplexen Krisen umzugehen (Fuertes-Camacho et al., 2019), ist die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) als eigenständiges Bildungskonzept entstanden (Michelsen & Fischer, 2019). Ihr geht es um nichts Geringeres als die Vermittlung „[of] new ways of thinking, feeling and acting to deal with a complex reality“ (Garcia et al., 2017, S. 773), um so schließlich nicht-nachhaltige Praktiken zu überwinden.

Obwohl seit der Jahrtausendwende eine Zunahme an BNE-Lehrangeboten in Deutschland zu konstatieren ist, handelt es sich weiterhin um Nischen-Erscheinungen (DUK, 2014; Michelsen & Fischer, 2017; Nölting et al., 2016). Als Vorreiterin in Deutschland gilt die Leuphana Universität Lüneburg mit ihrer Fakultät *Nachhaltigkeit*, diversen nachhaltigkeitsbezogenen Studiengängen sowie Inter- und Transdisziplinären Lehr-Lernformaten (TDLL) (Fischer et al., 2023; Nölting et al., 2016). Letztere werden angewendet, um Fähigkeiten zu fördern, die Individuen dazu befähigen, eine nachhaltige Entwicklung mitanzustoßen und -zugestalten. So sollen Student\*innen im Rahmen nachhaltigkeitsbezogener Studiengänge zu sogenannten *change*

*agents* ausgebildet werden (Biberhofer & Rammel, 2017; Nölting et al., 2010). Da diese „[k]nowledge, skills, and attitudes to manage sustainable development“ (Fuertes-Camacho et al., 2019, S. 3) benötigen, stellt der Erwerb dieser Kompetenzen ein zentrales Lernziel nachhaltigkeitsbezogener Studiengänge dar.

Inwiefern Lehr-Lernformate, die dieses Ziel verfolgen, dieses in der Praxis erfüllen, ist bislang wenig erforscht (Gjøtterud et al., 2024; Redman et al., 2021; Singer-Brodowski, 2016). Mit dieser Arbeit möchte ich einen Beitrag leisten, um diese Forschungslücke zu schließen.

## **1.1 Forschungsfragen und Aufbau der Arbeit**

TDLL sind relativ neue, bislang wenig etablierte Lehr-Lernformate (Brundiars et al., 2010; Brundiars & Wiek, 2013). Die Erforschung ihrer Wirkung und insbesondere ihres Vermögens, Kompetenzen zu vermitteln, sind deshalb wichtig, um diese Formate weiterzuentwickeln, zu etablieren und zu legitimieren (Brundiars et al., 2010; Brundiars & Wiek, 2013).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden die zusammenhängenden Module *Transdisziplinäres Forschungsprojekt* und *Transdisziplinäres Forschungsprojekt 2* untersucht, die Teil des Masterstudiengangs *Sustainability Science* an der Leuphana Universität Lüneburg sind. Am Beispiel der drei Lehr-Lernformate, die in diesen Modulen im Sommersemester 2024 und Wintersemester 2024/25 stattfanden, untersucht diese Arbeit den studentischen Kompetenzerwerb in TDLL. Die Datengrundlage hierfür bieten eine Online-Umfrage unter den TDLL-Teilnehmer\*innen sowie einzelne Interviews mit Student\*innen und den verantwortlichen Lehrenden, die zu diesem Zweck durchgeführt wurden.

Die vorliegende Arbeit kann zu einem gegenseitigen Lernen beitragen, indem sie die Erfahrungen aus diesen drei TDLL erfasst, auswertet und für interessierte Institutionen und Akteur\*innen zugänglich macht. Die Erforschung des studentischen Kompetenzerwerbs zielt darauf ab, einen Beitrag zur Qualitätsentwicklung der Hochschullehre im Bereich nachhaltige Entwicklung zu leisten und kann somit dem Feld der Bildungsforschung zugeordnet werden, dem die „Verbesserungen innerhalb des Bildungssystems“ (Fischer et al., 2016, S. 27) inhärent sind. Die übergeordnete Forschungsfrage dieser Arbeit lautet deshalb:

*Wie müssen Transdisziplinäre Lehr-Lernformate gestaltet werden, um den Erwerb transdisziplinärer Kompetenzen von Student\*innen zu fördern?*

Um diese Frage zu beantworten, werden zunächst Antworten auf die zwei Unterfragen erarbeitet:

*Welche transdisziplinären Kompetenzen erwerben Student\*innen in Transdisziplinären Lehr-Lernformaten?*

*Und: Welche Faktoren beeinflussen den studentischen Kompetenzerwerb in Transdisziplinären Lehr-Lernformaten?*

Der Arbeit liegt die Annahme zugrunde, dass die Anwendung von TDLL durch den mit ihnen verbundenen Kompetenzerwerb motiviert ist und legitimiert wird. Findet ein entsprechender Kompetenzerwerb in der Praxis nicht statt, stellt dies den Nutzen zumindest infrage.

Im Folgenden erläutere ich den theoretischen Rahmen (Kapitel 2) und das methodische Vorgehen (Kapitel 3) dieser Arbeit. Anschließend gebe ich einen Überblick über die drei untersuchten TDLL (Kapitel 4) und lege die Ergebnisse der durchgeführten Umfrage sowie der Interviews dar (Kapitel 5). Anschließend diskutiere ich diese Ergebnisse in Kapitel 6 vor dem Hintergrund des theoretischen Rahmens und fasse in Kapitel 7 die Ergebnisse dieser Arbeit zusammen, beantworte die formulierten Forschungsfragen und gebe einen Ausblick für kompetenzorientierte TDLL.

## **2. Theoretischer Rahmen**

In diesem Kapitel werden die theoretischen Konzepte sowie Ergebnisse bisheriger Forschung in den entsprechenden Forschungsgebieten vorgestellt, auf denen diese Arbeit basiert. Kapitel 2.1 zur Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie 2.2 zur Transdisziplinären Forschung dienen der Einordnung und theoretischen Herleitung TDLL, die in Kapitel 2.3 besprochen werden. Insbesondere Letzteres stellt schließlich den theoretischen Referenzrahmen für diese Arbeit dar.

### **2.1 Bildung für nachhaltige Entwicklung**

Im Folgenden werden zunächst die Entstehung der BNE und deren Inhalte knapp dargestellt und schließlich die Kompetenzorientierung, die dieses Bildungskonzept verfolgt, sowie die Rolle der Bildungseinrichtung Hochschule für eine nachhaltige Entwicklung besprochen.

#### **2.1.1 Entstehung & Definition**

Die Entstehung der BNE in den 1990er Jahren ist auf das Konzept der Umwelterziehung zurückzuführen, das in den 1970er Jahren als Folge zunehmender gesellschaftlicher Einsicht darüber entstand, dass die Industrialisierung verheerende Umweltfolgen mit sich gebracht hatte (Marouli, 2021; Michelsen & Fischer, 2017). Umwelterziehung wie BNE eint das Ziel, eines „social and individual change that can lead to environmental protection and a harmonious and long-lasting relationship of human societies with nature“ (Marouli, 2021, S. 2). Die konzeptionelle Weiterentwicklung markiert dabei zweierlei: die Entstehung eines selbstständigen, innovativen Bildungskonzepts sowie die Stärkung der individuellen Verantwortung für gesellschaftlichen Wandel (Michelsen & Fischer, 2019). Ziel der BNE ist es dementsprechend, nicht allein eine nachhaltige Entwicklung zu realisieren, sondern auch individuelle Lernprozesse anzustoßen (Dembski et al., 2021; Michelsen & Fischer, 2019). Die BNE fußt somit auf der Annahme, dass die dringend notwendige nachhaltige Entwicklung einen Werte-, Bewusstseins- und Verhaltenswandel erfordert und nicht allein technisch, politisch oder finanziell

realisiert werden kann (Carrapatoso, 2021; Michelsen & Fischer, 2019). Während die BNE also als Motor für nachhaltige Entwicklung gilt, ist die nachhaltige Entwicklung gleichermaßen normative Grundlage und Lerngegenstand der BNE (Singer-Brodowski, 2016). Mit anderen Worten: BNE ist die Bildung „about“, „for“ und „as sustainable development“ (Brennan & Sabogal-Paz, 2023, S. 99).

Mittlerweile hat das Konzept, anders als innovative Lehr-Lernformate wie TDLL, die Nische verlassen und sich zu einem international weitverbreiteten Konzept entwickelt (Michelsen & Fischer, 2017), wozu die Aktivitäten der Vereinten Nationen maßgeblich beitragen, z.B. die UN-Weltdekade Bildung für nachhaltige Entwicklung, das Weltaktionsprogramm und die 17 UN-Nachhaltigkeitsziele (Michelsen & Fischer, 2019). Ihnen zufolge ist die BNE die „entscheidende Strategie zur Umsetzung und Verbreitung einer nachhaltigen Entwicklung“ (Singer-Brodowski, 2016, S. 1).

Es kursieren dabei verschiedene BNE-Ansätze, die Vare & Scott (2007) in BNE-1 und -2 unterscheiden. Als BNE-1 verstehen sie Ansätze, die Wissen und Kompetenzen vermitteln, um eine vorabdefinierte Vision einer nachhaltigen Entwicklung mit zu realisieren (Vare & Scott, 2007, S.193). BNE-2-Ansätze streben den Autoren zufolge hingegen an, Lernenden das kritische Denken zu vermitteln und somit beispielsweise das gesellschaftliche Verständnis einer nachhaltigen Entwicklung zu hinterfragen (Vare & Scott, 2007, S. 193-195). Während BNE-1 als Ergänzung im etablierten Bildungssystem verstanden werden kann, erfordert BNE-2 einen Wandel des etablierten Bildungs- sowie Lehr-Lernsystems. Kritiker\*innen von BNE-1 führen an, diese verbleibe zu sehr im Status Quo (Vare & Scott, 2007, S. 195).

Beide Ansätze streben allerdings die Vermittlung von Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung an. Welche dies sind und wie eine kompetenzorientierte BNE-Lehre aussieht, ist Inhalt des nächsten Unterkapitels.

### **2.1.2 Kompetenzorientierte BNE-Lehre**

Die Vermittlung von Kompetenzen steht, wie bereits deutlich wurde, im Zentrum der BNE. Kompetenzen werden herangezogen, um Lernziele zu beschreiben (Lozano et al., 2017). Sie umfassen „cognitive, functional, ethical, and personal dimensions and link complex knowledge, skills, and attitudes“ (Lozano et al., 2017, S. 3).

Das am weitesten verbreitete Konzept für solche Nachhaltigkeitskompetenzen ist auf Wiek et al. (2011) zurückzuführen (Redman et al., 2021), die basierend auf einer Literaturstudie fünf Nachhaltigkeits-Schlüsselkompetenzen herausarbeiten: *systems-thinking*, *anticipatory*, *normative*, *strategic* und *interpersonal*. Diese fünf Kompetenzen sind erforderlich, um durch systemisches Denken Nachhaltigkeitsprobleme zu identifizieren, eine nachhaltige Zukunft zu antizipieren und den Weg dorthin strategisch zu planen und einzuschlagen (Singer-Brodowski, 2016; Wiek et al., 2011). Die Problemanalyse sowie die Lösungsgestaltung erfordern zudem normative und die Zusammenarbeit mit relevanten Akteur\*innen interpersonelle Kompetenz

(Singer-Brodowski, 2016; Wiek et al., 2011). Insbesondere für die Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung wird das Konzept als Referenzrahmen herangezogen (Singer-Brodowski, 2016).

Im deutschen BNE-Diskurs wird zudem die Gestaltungskompetenz (de Haan, 2006) als zentrales Lernziel verhandelt, die sich ebenso aus mehreren Kompetenzen zusammensetzt (Dembski et al., 2021; Barth et al., 2007), „which are expected to enable active, reflective and co-operative participation toward sustainable development“ (Barth et al., 2007, S. 418). Einigkeit besteht demnach hinsichtlich der Annahme, dass die Mitgestaltung einer nachhaltigen Entwicklung eine Vielzahl an Kompetenzen erfordert. Inwiefern neue pädagogische Ansätze tatsächlich dazu führen, dass Student\*innen solche Nachhaltigkeitskompetenzen erwerben, ist bislang jedoch wenig erforscht (Redman et al., 2021).

Weiter gilt, dass es passende Lernsettings braucht, um diese Kompetenzen zu erwerben (Barth et al., 2007). BNE erfordert somit einen Bildungs-, Lehr- und Lernwandel, der den Lernenden im Sinne konstruktivistischer Ansätze eine aktive Rolle zuschreibt (Fuertes-Camacho et al., 2019; Michelsen & Fischer, 2017). Dieser Wandel muss jedoch neben der inhaltlichen auch die methodische Ebene erreichen, die traditionell frontal nach dem Sender-Empfänger-Modell erfolgt (Stauffacher et al., 2006; Steiner & Posch, 2006).

Um ein solches Lernen erfolgreich umzusetzen, werden beispielsweise „interactive, experiential, transformative, and real-world“ (Brundiars et al., 2010, S. 309), inter- und transdisziplinäre (Biberhofer & Rammel, 2017) oder problembasierte (Thomas, 2009) Lehr-Lernformate vorgeschlagen. Sie alle implizieren einen

“fundamental break with the general idea that knowledge determined and provided by teachers and class instruction [and then] absorbed and reproduced by the students is sufficient to enable the latter to really understand what sustainability means and to apply the absorbed knowledge and insights in real-world situations” (Steiner & Posch, 2006, S. 879).

Ein konzeptioneller Vorschlag, wie entsprechendes Lehren und Lernen aussehen können, stellen TDLL dar, die im Fokus dieser Arbeit stehen.

### **2.1.3 Die Rolle von Hochschulen für eine nachhaltige Entwicklung**

Die Überzeugung, dass Hochschuleinrichtungen eine entscheidende Rolle in der Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung zukommt, ist weit verbreitet (Dembski et al., 2021). So wurden in den vergangenen Jahren immer mehr Forderungen an sie gestellt, die über die Lehre hinausgehen (Nölting et al., 2020). Dabei werden sie entweder in gleichem Maße „wie alle anderen gesellschaftlichen Akteur\*innen“ (Nölting & Fritz, 2021, S. 8) zur Verantwortung gezogen oder aufgrund ihrer Rolle als „incubator“ (Biberhofer & Rammel, 2017, S. 66) für Innovationsprozesse und in verschiedenen Wissensbereichen führend als besonders gefordert verstanden (Moore, 2005). Neben der Aufgabe Forschung zu betreiben und Wissen zu generieren,

sind Hochschulen auch „Bildungsstätten für die zukünftigen Entscheidungsträger“ (HRK & DUK, 2010, S. 2). Ihnen kommt entsprechend die Aufgabe zu, diesen zukünftigen Entscheidungsträger\*innen, die mit den Herausforderungen der (un-)nachhaltigen Entwicklung schließlich konfrontiert sein werden, die notwendigen Kompetenzen zu vermitteln.

In einer gemeinsamen Erklärung der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) und der Deutschen UNESCO-Kommission für Bildung (DUK) hieß es 2010 entsprechend:

„In Lehre und Studium sowie der Weiterbildung sollten die Hochschulen bei ihren Student\*innen Wissen und Kompetenzen fördern, die es ihnen ermöglichen, die Probleme nachhaltiger Entwicklung in den interdisziplinären Zusammenhängen zu erkennen und zu beurteilen, um in ihren Disziplinen und beruflichen Arbeitszusammenhängen informiert und verantwortlich handeln zu können“ (HRK & DUK, 2010, S. 3).

Bisher sind es jedoch nur einzelne Pionierhochschuleinrichtungen, die sich dieser gesellschaftlichen Verantwortung in Lehre, Forschung und der eigenen Institution widmen (Nöiting et al., 2016).

## **2.2 Transdisziplinäre Forschung**

Die eingangs beschriebenen Krisen und Herausforderungen, die das 21. Jahrhundert prägen, sind der Ausgangspunkt der Transdisziplinären Forschung (TDF), die allgemein als „move from science on/about society towards science for/with society“ (Steiner & Posch, 2006, S. 880) beschrieben werden kann. Ähnlich wie die BNE im Bildungsbereich handelt es sich bei der TDF um ein grundsätzliches Umdenken von Forschung.

*Wicked problems* können nicht durch das Wissen einzelner Disziplinen und rein theoretisch gelöst werden (Kates, 2001; Lang et al., 2012). Vielmehr müssen Akteur\*innen, die in der Praxis mit einem Problem konfrontiert sind und mit darüber entscheiden, ob und wie eine Problemlösung angenommen wird, ebenso wie Wissenschaftler\*innen verschiedener Disziplinen in den Forschungsprozess integriert werden (Lang et al., 2012; Stauffacher et al., 2006). Als eine Herangehensweise der Nachhaltigkeitswissenschaft versucht die TDF, das sogenannte „knowledge-action gap“ (Trümper & Beck, 2021) zu füllen, indem diverse gesellschaftliche Perspektiven und Wissenstypen berücksichtigt werden, um Lösungen für die komplexen Probleme zu entwickeln (Lang et al., 2012). Es forschen also Akteur\*innen aus Wissenschaft und Praxis gemeinsam an einem gesellschaftlich relevanten Problem mit dem Ziel, eine Lösung für dieses sowie einen Mehrwert für Wissenschaft und Praxis zu entwickeln (Hirsch Hadorn et al., 2008; Lang et al., 2012).

Die Wissenschaft-Praxis-Kooperation kann dabei verschiedene „Grade der Intensität“ (Vilsmaier & Lang, 2014, S. 109) annehmen: „von einer reinen Information der Akteure bis hin zu einem Arbeiten auf gleicher Augenhöhe bzw. dem ‚Empowerment‘ der Praxisakteure durch die WissenschaftlerInnen“ (Vilsmaier & Lang, 2014, S. 109). Vilsmaier & Lang (2014) betonen jedoch, dass der Einbindungsgrad Machtverhältnisse und Verantwortlichkeiten beeinflusst,

weshalb die Kooperationspartner\*innen gemeinsam festlegen sollten, wer wann einbezogen wird.

Idealtypisch durchlaufen transdisziplinäre Forschungsprozesse drei Phasen, die nicht zwingend linear verlaufen und die Lang et al. (2012) *Collaborative problem framing and building a collaborative research team, Co-creation of solution-oriented and transferable knowledge through collaborative research* sowie *(Re-)integrating and applying the co-created knowledge* nennen. Auf diese Weise will TDF System-, Ziel- und Transformationswissen generieren (ProClim, 1997).

Obwohl die TDF in den vergangenen 15 Jahren einen Aufschwung erlebte, muss sich der Forschungsansatz insbesondere gegenüber dem etablierten disziplinären Wissenschaftssystem behaupten, deren Vertreter\*innen ihn teils als „Konkurrenz zu bestehenden institutionellen Ordnungen und Ausrichtungen“ (Vilsmaier et al., 2023, S. 387) verstehen. Die empirische Erforschung der Wirkungen dieses Forschungsansatzes gilt als erforderlich, um dessen Legitimierung zu stärken und zu einer stetigen Qualitätsverbesserung beizutragen (Lang et al., 2012; Vilsmaier et al., 2023). Dazu möchte diese Arbeit einen Beitrag leisten, indem die Wirkung transdisziplinärer Ansätze in der Hochschullehre untersucht wird.

### **2.3 Transdisziplinäre Lehr-Lernformate**

TDF und BNE sind jeweils als „Re-Orientierung von Forschung, Lehre [und] Outreach“ (Singer-Brodowski, 2016, S. 35) zu verstehen. Beide Konzepte weisen Überschneidungen bezüglich ihres normativen Ziels und ihrer Logik auf. Biberhofer & Rammel (2017) und Clarke & Ashhurst (2018) beschreiben BNE als transdisziplinär, da sie sich nicht bestimmten Disziplinen oder dem rein Akademischen verschreibt. Gleichzeitig bieten inter- und transdisziplinäre Ansätze Carrapatoso (2021) zufolge Möglichkeiten, das Ziel der BNE zu realisieren, andere Perspektiven kennenzulernen und zu lernen, sich selbst zu positionieren. Zudem sind sie grundsätzlich mit dem Ziel verbunden, Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung zu vermitteln. TDLL können deshalb als Schnittstelle von BNE und TDF verstanden werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wird Transdisziplinäre Lehre als die Vermittlung von theoretischem Wissen über TDF sowie die Begleitung von Student\*innen in einem transdisziplinären Prozess gefasst. Ihr liegt zudem ein Verständnis Transdisziplinären Lernens zugrunde, das prinzipiell auf der Erfahrung eines transdisziplinären Prozesses beruht, für die allerdings konzeptuelle und methodische Kenntnisse Voraussetzung sind. Konstitutiv für Transdisziplinäres Lernen ist demnach die Mitarbeit in einem transdisziplinären Prozess. Das reine Lernen über den Prozess muss aus konstruktivistischer Sicht als ungenügend eingeordnet werden, um dem Ziel der Kompetenzorientierung gerecht zu werden.

In TDLL werden die Prinzipien TDF im Rahmen von Lehr-Lernformaten angewendet. Grundsätzlich handelt es sich um eine Kombination aus Lernen, Forschen und Anwenden bzw. „ein anwendungsorientiertes und theoriegeleitetes Lernen in der Praxis, für die Praxis und mit der

Praxis“ (Nölting & Fritz, 2021, S. 28). TDLL sollen Student\*innen ermöglichen, die für die Bewältigung komplexer Nachhaltigkeitsprobleme notwendigen Kompetenzen zu erwerben und zugleich praktisch an der Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken (Bohm et al., 2024; Horn et al., 2023). Für die Hochschuleinrichtungen stellen TDLL zugleich eine Möglichkeit dar, den gesellschaftlichen Erwartungen an sie im 21. Jahrhundert gerecht zu werden, indem sie den Elfenbeinturm, der Wissenschaftler\*innen traditionell zugeschrieben wird, verlassen (Bohm et al., 2024; Nölting et al., 2020).

Die bisherigen Publikationen zu TDLL in der Hochschullehre, die überwiegend in den letzten zwei Dekaden erschienen, verdeutlichen deren relative Neuheit, die sich logisch auf die Entwicklung der Nachhaltigkeitswissenschaft, der TDF und der BNE zurückführen lässt.

Im Rahmen dieser Arbeit werden verschiedene Konzepte und Ansätze als TDLL zusammengefasst, die in den letzten Dekaden eingeführt wurden, und zwar Projekt- und Problembasiertes Lernen (Brundiars & Wiek, 2013), Nachhaltigkeitstransfer (Dembski et al., 2021; Nölting et al., 2020), Realweltliches Lernen (Brundiars et al., 2010), Transdisziplinäre Fallstudien (Staufacher et al., 2006; Steiner & Posch, 2006), Transdisziplinäre Kurse (Bohm et al., 2024) und Transdisziplinäres Lernen und Lehren (Biberhofer & Rammel, 2017; Gjøtterud et al., 2024). Sie alle zeichnen sich durch die folgenden Charakteristika aus:

- Kooperation zwischen Hochschulen und Praxispartner\*innen,
- Student\*innen als aktiv Lernende, die in Gruppen eigenständig arbeiten,
- Lehrende als Vermittler\*innen,
- Praxispartner\*innen bringen ihr Interesse und Praxisexpertise für die Realisierung einer Lösung ein,
- Entwicklung von Lösungen eines realweltlichen Problems,
- Nutzen für Wissenschaft und Praxis.

Unterschiede zwischen den Konzepten gibt es hinsichtlich des Nachhaltigkeitsbezugs, der Interdisziplinarität der Student\*innen und dem Interaktionsgrad von Student\*innen und Praxispartner\*innen. Sofern Lehr-Lernformate die sechs aufgeführten Charakteristika erfüllen und darüber hinaus einen Nachhaltigkeitsbezug und interdisziplinäre studentische Gruppen aufweisen, werden sie in dieser Arbeit als TDLL klassifiziert. Der Aspekt des Interaktionsgrads von Wissenschaft und Praxis wird in dieser Klassifizierung vorerst vernachlässigt, da bisherige empirische Untersuchungen, wie die von Bohm et al. (2024), zeigen, dass Formate, die eine Ko-Produktion anstreben und nach Nölting & Fritz (2021) somit den komplexesten Interaktionsgrad, dieses Ziel in der Praxis meist verfehlen. Daraus lässt sich schließen, dass sich theoretische Differenzen des Interaktionsgrades in der Praxis nicht zur Genüge manifestieren.

Die bisherigen Publikationen zu TDLL beinhalten entweder konzeptionelle Darlegungen oder qualitative Fallstudien einzelner bzw. mehrerer TDLL, die vornehmlich durch deren Lehrende (z.B. Biberhofer & Rammel, 2017; Pearce et al., 2018; Weiser et al., 2023) oder auf Grundlage

der Lehrenden-Perspektive (z.B. Bohm et al., 2024; Caughman et al., 2023) durchgeführt wurden. Die bisher erforschten TDLL verdeutlichen die Heterogenität der Formate bezüglich ihres Themas, der beteiligten Akteur\*innen und des Interaktionsgrads. Die meisten von ihnen finden im Rahmen von Masterstudiengängen statt, die einen Nachhaltigkeitsbezug aufweisen, so z.B. im Master *Urban Agriculture* an der Norwegian University of Life Sciences (Gjømterud et al., 2024) oder im Master *Sustainability Science* an der Leuphana Universität Lüneburg (Der Präsident der Leuphana Universität Lüneburg, 2022).

Dass TDLL zunehmend in nachhaltigkeitsbezogenen Studiengängen angewendet werden, deren Absolvent\*innen fähig sein sollen, Nachhaltigkeitsprobleme zu lösen, lässt darauf schließen, dass der Einsatz eines transdisziplinären Formats durch den mit ihm verbundenen Kompetenzerwerb motiviert ist. Demnach ermöglichen TDLL einen Kompetenzerwerb, der im Rahmen klassischer Lehrformate, die im Universitären verbleiben, nicht stattfinden kann. Wie oben beschrieben ist jedoch bislang unklar, inwiefern ein solcher Kompetenzerwerb in TDLL tatsächlich stattfindet. Entsprechend ist auch die Frage, wie sichergestellt werden kann, dass sie den Lernbedürfnissen der Student\*innen gerecht werden, noch ungeklärt.

### **2.3.1 Kompetenzerwerb in Transdisziplinären Lehr-Lernformaten**

Für die Lernziele von TDLL hat sich bislang kein Konsens etabliert (Bohm et al., 2024). Um zu erforschen, inwiefern sie in der Praxis ihre Lernziele erreichen, werden die curricular festgehaltenen Ziele (Bohm et al., 2024) oder die Nachhaltigkeitskompetenzen nach Wiek et al. (2011) (z.B. Biberhofer & Rammel, 2017; Brundiers & Wiek, 2013) als Referenz herangezogen.

Diverse Arbeiten zeigen, dass Lehr-Lernformate, die realweltliche Fälle einbinden, den Erwerb von Gruppenarbeits-, Problemlösungs- und interdisziplinären Fähigkeiten (Biberhofer & Rammel, 2017; Gjømterud et al., 2024; Marouli, 2021; Steiner & Posch, 2006) bzw. interpersonalen Kompetenzen (Nölting et al., 2021) ermöglichen. Singer-Brodowski (2016) kommt außerdem zu dem Ergebnis, dass TDLL die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen fördern.

Spezifisch für TDLL arbeiteten Di Giulio & Defila (2017) Kompetenzen (Kapitel 2.3.2) aus, die in diesen gelehrt werden können und sollten. Bislang wurde das Konzept nach bestem Wissen der Autorin ausschließlich durch Gjømterud et al. (2024) als Referenzrahmen für den Kompetenzerwerb in TDLL verwendet. Die Arbeit von Gjømterud et al. (2024) untersuchte TDLL, die im Rahmen des Masterstudiengangs *Urban Agriculture* an der Norwegian University of Life Sciences stattfanden, und stellt insofern ein weiteres Novum dar, da sie die Perspektive von Student\*innen, Praxispartner\*innen und Lehrenden aktiv in die Forschung einband, indem über zwei Jahre Fokusgruppendifkussionen bzw. Interviews mit den Beteiligten durchgeführt wurden (Gjømterud et al., 2024, S. 6). Ziel der Wissenschaftler\*innen war es herauszufinden, wie sich die inter- und transdisziplinären Kompetenzen nach Di Giulio & Defila (2017) manifestieren und gefördert werden (Gjømterud et al., 2024, S.2). Dabei kamen sie zu dem Ergebnis,

dass die Student\*innen inter- und transdisziplinäre Kompetenzen erwerben, jedoch die Zusammenarbeit von Student\*innen und Praxispartner\*innen ausbaufähig sei. Sie konstatierten zudem einen ganzheitlichen Bildungsansatz, der Intellekt sowie Emotionen anspreche (Gjøtterud et al., 2024, S. 12).

Aufgrund seiner spezifischen Ausrichtung und unter der Annahme, dass die Gesamtheit der Nachhaltigkeitskompetenzen (Wiek et al., 2011) nur schwerlich im Rahmen eines einzigen Lehr-Lernformats erworben werden können (Lozano et al., 2017), dient das Konzept von Di Giulio & Defila (2017) auch in dieser Arbeit als Referenzrahmen.

### **2.3.2 Inter- und transdisziplinäre Kompetenzen nach Di Giulio & Defila (2017)**

Basierend auf transdisziplinärer Lehr- und Forschungserfahrung identifizierten Di Giulio & Defila (2017) zwei Kompetenztypen, die in der inter- und transdisziplinären Lehre vermittelt werden sollten: Kompetenzen, die den inter- und transdisziplinären Austausch ermöglichen (Typ 1) und Kompetenzen, die den inter- und transdisziplinären Prozess betreffen (Typ 2). Der erste Kompetenztyp umfasst die Fähigkeiten, das eigene disziplinäre Wissen anzuwenden, die eigene Position zu reflektieren und offen gegenüber anderen Perspektiven zu sein (Di Giulio & Defila, 2017, S. 635-636). Diese können als Grundvoraussetzungen für den Austausch verstanden werden. Der zweite Kompetenztyp beinhaltet die Fähigkeiten, Methoden anzuwenden, die Integration, Konsens und gemeinsame Problemlösung fördern, inter- und transdisziplinäre Prozesse zu kennen und damit einhergehende Probleme zu lösen, wissenschaftliche Ergebnisse für nicht-akademische Zielgruppen zu übersetzen und die Kommunikation und das Management einer Arbeitsgruppe zu organisieren (Di Giulio & Defila, 2017, S. 636). Eine weitere Zweiteilung der von Di Giulio & Defila (2017) entwickelten Kompetenzen kann zudem hinsichtlich der Frage vorgenommen werden, ob sie einer inter- bzw. transdisziplinären Kooperation bedürfen oder auch abseits einer solchen erworben werden können.

Ein besonderer Schwerpunkt stellt das disziplinäre Wissen, das Student\*innen mitbringen, dar. Dieses gilt es einzubringen und zugleich dessen Grenzen und die Bereicherung durch anderes Wissen anzuerkennen.

Während das Konzept von Wiek et al. (2011) die Kompetenzen kontextualisiert und gewissermaßen den verschiedenen Schritten, die eine Problemlösung erfordert – von der Problemanalyse bis zur Umsetzung einer Lösung –, zuordnet, stellen Di Giulio & Defila (2017) keine solche Verbindung zwischen den Kompetenzen her.

Bisher ist wenig darüber bekannt, wie diese inter- und transdisziplinären Kompetenzen am effektivsten vermittelt werden (Di Giulio & Defila, 2017, S. 645), doch es besteht Einigkeit: „the devil is in the details“ (Brundiars et al., 2010, S. 313). Der Kompetenzerwerb hängt maßgeblich von der Gestaltung von Lehr-Lernformaten ab (Barth et al., 2007; Brundiars et al., 2010). Das folgende Unterkapitel trägt deshalb Faktoren zusammen, die in der bisherigen Literatur als förderlich bzw. hinderlich für den Erfolg TDLL identifiziert wurden.

### 2.3.3 Gestaltung und Ausführung Transdisziplinärer Lehr-Lernformate

Diese bisher identifizierten Faktoren beziehen sich auf die Beiträge der unterschiedlichen Akteur\*innen TDLL sowie der verschiedenen Beteiligtenkonstellationen. Sie werden im Folgenden nach Betroffenheit und Zuständigkeit den sechs Bereichen zugeordnet: Student\*innen, Lehrende, Praxispartner\*innen, Hochschule, der Konstellation aus Student\*innen, Lehrenden und Praxispartner\*innen (*Wissenschaft-Praxis-Kooperation*) und der Konstellation aus Student\*innen und Lehrenden (*TDLL-Sitzungen*).

#### Student\*innen

Bisherige Forschung kommt zu dem Ergebnis, dass Student\*innen in TDLL ihre Komfortzone verlassen (Gjötterud et al., 2024, S. 8), disziplinäres Wissen innerhalb interdisziplinärer Gruppen austauschen (Gjötterud et al., 2024, S. 8) und Erfahrungen und Lernprozesse reflektieren (Konrad et al., 2021, S. 552) sollten. So könnten sie interpersonale Kompetenzen erwerben. Zudem sollten Student\*innen einen Sinn aus ihrer Arbeit ziehen können, so Konrad et al. (2021, S. 551).

#### Lehrende

Di Giulio & Defila (2017, S. 637) und Stauffacher et al. (2006, S. 263) konstatieren, dass die transdisziplinären Kenntnisse Lehrender essenziell sind. Es sei also entscheidend, wer ein TDLL leitet. Zwischen transdisziplinär Lehrenden sollte es zudem einen Austausch geben, so Di Giulio & Defila (2017, S. 642).

#### Praxispartner\*innen

Ebenso seien die transdisziplinären Kenntnisse der Praxispartner\*innen wichtig, argumentieren Gjötterud et al. (2024, S. 13), und schlagen eine Schulung dieser vor. Ein Mangel an inter- und transdisziplinärem Wissen führe nämlich zu Problemen, beispielsweise in der Koordination und Planung oder der Gruppendynamik (Di Giulio & Defila, 2017, S. 634-635).

#### Hochschule

Von Seiten der Hochschule sei es entscheidend, langfristige Kooperationen mit Praxispartner\*innen aufzubauen und aufrechtzuerhalten, da diese mehr Unterstützung erfordern (Fam et al., 2018, S. 86). Curricular sollte zudem eine Langfristigkeit für die expliziten Lehr-Lernformate, also eine Dauer von mindestens einem Jahr, ermöglicht werden, so Biberhofer & Rammel (2017, S. 79). Insgesamt müssten Hochschulen angemessene Ressourcen, „formelle Regelungen wie Prüfungsordnungen“ (Nölting & Fritz, 2021, S. 27) und „Unterstützungsstrukturen“ (Nölting & Fritz, 2021, S. 46) zur Verfügung stellen, meinen Nölting & Fritz (2021).

#### Wissenschaft-Praxis-Kooperation

Für die Wissenschaft-Praxis-Kooperation sei die Kommunikation zentral. Diese sollte transparent und regelmäßig bis stetig sein sowie konstruktives Feedback ermöglichen und so einen

inklusive Raum schaffen (Biberhofer & Rammel, 2017, S. 71). Zudem sollten Kontroversen als solche benannt und besprochen werden (Fischer et al., 2016, S. 37).

Da Wissenschaft und Praxis „unterschiedlichen Handlungslogiken folgen [und sich die] Ziele, Erfolgskriterien, Sprachen, Arbeitsweisen, Zeithorizonte und Ressourcenverfügbarkeit [unterscheiden,] [...] braucht es [ein] gewisses Maß übereinstimmender Ziele und Interessen“, schreiben Nölting & Fritz (2021, S. 31). Mehrheitlich finden die gemeinsame Entwicklung von Problem- und Zielstellung sowie die Umsetzung von Ergebnissen allerdings nicht im Rahmen von TDLL statt, wie die Arbeiten von Brundiars & Wiek (2013) und Horn et al. (2023) zeigen. Brundiars & Wiek (2013) zufolge sollte die Umsetzung der Ergebnisse jedoch das zentrale Ziel sein, da „die Aussicht, in der Welt etwas Positives bewirken zu können“ (S. 1738), die Student\*innen motiviere.

Die Erforschung mehrerer TDLL in den Niederlanden verdeutlichte, dass die Einbindung der Praxispartner\*innen meist auf einem Level der „client participation“ verbleibt:

„The stakeholders are involved in the course to inform or consult the students in their work, often in the role of client. In some cases, student work is presented as advice to the stakeholders, however, the stakeholders themselves retain the right to decide to use it.“ (Bohm et al., 2024, S. 805-806).

Weitere Arbeiten kommen zu dem Ergebnis, dass einseitige bzw. punktuelle Interaktionen in der Praxis überwiegen (Brundiars & Wiek, 2013, S. 1736), weshalb Nölting & Fritz (2021) für die Zusammenarbeit in Hochschul-Praxis-Konstellationen die Differenzierung dreier Komplexitätsgrade vorschlagen: „Angebotsorientierung“, „Austausch“ und „Ko-Produktion“. Dabei verstehen die Autor\*innen „Angebotsorientierung“ als vornehmlich einseitig gerichtete Erarbeitung von Angeboten für die Praxis, „Austausch“ als das Einholen von Praxisbedarfen und „Ko-Produktion“ als gemeinsamen Forschungsprozess aller Beteiligten (Nölting & Fritz, 2021, S. 31-34). „Ko-Produktion“ stellt damit den höchsten Komplexitätsgrad dar, mit ihm steigen „die Kooperationsintensität sowie die Integrationsleistung zwischen Hochschule und Praxis und damit der Ressourcenaufwand“ (Nölting & Fritz, 2021, S. 32).

Damit Interaktionen von Wissenschaft und Praxis auf Augenhöhe stattfinden können, müssen Wissensformen, Perspektiven und Werte als gleichwertig verstanden werden, betonen Biberhofer & Rammel (2017, S. 75) und Fam et al. (2018, S. 89) in ihren Arbeiten. Die Beteiligten müssten sich also vertrauen und schätzen (Biberhofer & Rammel, 2017, S. 78; Nölting et al., 2016, S. 145). Die Dynamik dieser Kooperation entscheidet schließlich über ihr transformatives Potenzial, also die Ergebnisse TDLL, wie die vergleichende Analyse von Caughman et al. (2023) zeigt.

Neben der Kommunikation der Beteiligten sei eine Balance zwischen Wissenschaft und Praxis wichtig. Die transdisziplinäre Zusammenarbeit sollte reziprok sein, also sowohl Wissenschafts- als auch Praxisakteur\*innen nutzen (Dembski et al., 2021, S. 131; Horn et al., 2023, S. 21). Di

Giulio & Defila (2017, S. 644) und Stauffacher et al. (2006, S. 269) betonen, die Student\*innen müssten die Themen, Probleme und Lösungen, denen sich die Wissenschaft-Praxis-Kooperation widmet, mitgestalten und ihre Interessen einbringen können. Trotz Praxiserwartungen müsse eine wissenschaftliche Unabhängigkeit gewahrt werden, so Fischer et al. (2016, S.37). Ganz allgemein für transdisziplinäre Kooperationen definieren Defila et al. (2023) *Hotspots*, also „Konstellationen, die ein besonders großes Potential für eine erfolgreiche und zu innovativen Ergebnissen führende transdisziplinäre Arbeit sowie gleichzeitig ein besonders großes Risiko für das Scheitern dieser Art Forschung in sich tragen“ (S. 27). Diese sind: der „Tätigkeits-Rhythmus“ (Defila et al., 2023, S. 30) der Praxis, ein neues technologisches System als Untersuchungsgegenstand, Interessens- oder Wissensüberschneidungen zwischen Wissenschafts- und Praxisakteur\*innen, „Partikularinteressen“ (Defila et al., 2023, S. 30), ein dynamisches oder unstrukturiertes Praxisfeld und Praxis- und Wissenschaftsakteur\*innen als „geschlossene Gesellschaft“ (Defila et al., 2023, S. 30). Für den Fall, dass diese Hotspots nicht aktiv in der Kooperationsgestaltung adressiert werden, raten die Autor\*innen von einer entsprechenden Kooperation ab (Defila et al., 2023, S. 76).

### TDLL-Sitzungen

Im Rahmen des Lehr-Lernformats sollte Student\*innen Wissen über transdisziplinäre Konzepte und Methoden vermittelt werden, da sie dieses oft noch nicht mitbrächten (Brundiets et al., 2010, S. 320). Zudem sollten Student\*innen in Gruppen weitgehend selbstorganisiert arbeiten, dabei jedoch durch Teambuilding-Methoden von Seiten der Lehrenden unterstützt werden (Gjötterud et al., 2024, S. 8; Stauffacher et al., 2006, S. 255).

Entscheidend sei zudem, dass den Student\*innen Hoffnung vermittelt werde, so Marouli (2021): „[P]roblem-solving alone can be disempowering if learning does not cultivate hope“ (S. 10). Bleibe dies aus, könne das Erarbeiten von Problemlösungen auch ein ohnmächtiges Gefühl hinterlassen (Marouli, 2021). Der Befund von Horn et al. (2023, S. 18) zeigt, dass viele TDLL enden, bevor die erarbeiteten Ergebnisse realisiert werden, und auch eine tatsächliche Problemlösung folglich nicht sichtbar wird.

Stauffacher et al. (2006, S. 268) sowie Fischer et al. (2023, S. 187) räumen zudem ein, TDLL seien für Student\*innen wie Lehrende mit einem hohen Arbeitsaufwand und Druck verbunden. Lernziele sollten deshalb transparent kommuniziert (Stauffacher et al., 2006, S. 267) sowie eine Balance zwischen „external needs and timeline (deliverables) with the internal needs and timeline of the learners“ (Konrad et al., 2021, S. 545) hergestellt werden.

## 2.4 Forschungslücken

Der skizzierte theoretische Rahmen verdeutlicht, dass TDLL in den vergangenen zwanzig Jahren an Dynamik gewonnen haben und insbesondere seit 2020 die Prozesse, z.B. die Kooperationsdynamik (Caughman et al., 2023; Horn et al., 2023), und die Ergebnisse, z.B. das

Erreichen von Lernzielen (Bohm et al., 2024; Gjøtterud et al., 2024), erforscht wurden. Das Zusammendenken der beiden, sprich: *Wie muss der Prozess ablaufen, um den Kompetenzerwerb zu fördern?*, kommt jedoch bisher zu kurz.

Basierend auf dem zuvor dargestellten Forschungsstand können zwei Hypothesen formuliert werden:

H1: Student\*innen erwerben mehr inter- und transdisziplinäre Kompetenzen, wenn eine Balance zwischen Wissenschaft und Praxis herrscht (Biberhofer & Rammel, 2017; Dembski et al., 2021; Horn et al., 2023).

H2: Die Dynamik der Partnerschaft zwischen Student\*innen, Lehrenden und Praxispartner\*innen beeinflusst die Projektergebnisse (Caughman et al., 2023) und somit den Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen.

Ebenso wie für die TDF gilt, dass es bisher an empirischen Nachweisen für die Wirkung von TDLL für das studentische Lernen mangelt. Zudem basiert die bisherige Forschung in erster Linie auf der Perspektive der Lehrenden, die Perspektive der Student\*innen und die der Praxispartner\*innen sind bislang entsprechend unterrepräsentiert.

Diese Arbeit leistet einen Beitrag, um die folgenden drei Forschungslücken zu schließen:

1. Bisher gibt es keinen Konsens zum Design TDLL mit Vorbildcharakter. Die vergleichende Untersuchung mehrerer solcher Formate kann dazu beitragen und gegenseitiges Lernen von Hochschuleinrichtungen fördern (Brundiars & Wiek, 2013).
2. Es wurden bereits Erfolgsfaktoren TDLL sowie Hotspots TDF (Kapitel 2.3.3) erläutert. Inwiefern die identifizierten Faktoren auch den Kompetenzerwerb fördern und die Hotspots auch für TDLL gültig sind, ist bislang unklar. Diese Arbeit zielt darauf ab, dies möglichst zu überprüfen sowie Hotspots für kompetenzorientierte TDLL zu identifizieren.
3. Die Erforschung des Kompetenzerwerbs in TDLL aus studentischer Perspektive ist kaum vertreten. Diese ist jedoch dringend notwendig, um die Lehr- und Lernpraxis zu erfassen und die Effektivität solcher Formate für das studentische Lernen sicherzustellen. Sie steht deshalb im Fokus dieser Arbeit.

### **3. Methodisches Vorgehen**

Dieses Kapitel beleuchtet das methodische Vorgehen der Arbeit, indem zuerst das Forschungsdesign und die Entwicklung der Datenauswahl besprochen und schließlich die Datenerhebung und -auswertung dargelegt werden.

#### **3.1 Forschungsdesign**

Das methodische Vorgehen dieser Arbeit ist ein verschnittener Mixed-Methods-Ansatz (Kelle, 2022). Es wurde zunächst eine Umfrage, die sowohl qualitative als auch quantitative Daten erbrachte, durchgeführt und schließlich qualitative Leitfaden-Interviews (siehe Abbildung 1). Diese Verknüpfung quantitativer und qualitativer Daten ermöglicht die Generierung eines

Überblicks aller studentischen Beteiligten der zu untersuchenden TDLL sowie die gezielte Auswahl von Interviewpartner\*innen basierend auf den Ergebnissen der Umfrage. Da die quantitativen Daten die Basis bilden, dominieren sie das Forschungsdesign (Kelle, 2022). Die qualitativen Daten stellen zusätzliche Informationen dar, die zur Beantwortung der Forschungsfragen von Interesse sind (Kelle, 2022). Die qualitativen Daten werden also in die quantitativen integriert, so dass sich beide Datenarten komplementieren. Wie später genauer erläutert wird, bedienen sich beide Erhebungsmethoden deduktiver sowie induktiver Elemente.

Für die Beantwortung der formulierten Forschungsfragen wurden die Perspektiven der Student\*innen und der Lehrenden der zu untersuchenden Lehr-Lernformate herangezogen. Das Zusammenführen dieser beiden ermöglicht einen holistischen Blick auf den erwarteten und auf den vollbrachten bzw. wahrgenommenen Kompetenzerwerb der Student\*innen in den TDLL. Die Masterstudent\*innen verstehe ich als in der Lage, ihren eigenen Lernprozess zu reflektieren. Das Hinzuziehen der Lehrenden-Perspektive ermöglicht jedoch eine gewisse Objektivierung der Selbsteinschätzungen (Bremer et al., 2024). Das Zusammenführen dieser beiden Perspektiven ermöglicht einen holistischen Blick auf den erwarteten und auf den vollbrachten bzw. wahrgenommenen Kompetenzerwerb der Student\*innen in den TDLL. Ich kombiniere so ein „self-perceiving-based assessment“ (Redman et al., 2021) der Student\*innen mit den Wahrnehmungen der Lehrenden.

Da TDLL bisher wenig aus der studentischen Perspektive erforscht wurden, bietet sich ein qualitatives, exploratives Vorgehen an. Die erhobenen Daten fungieren also als „Ausgangspunkt für die Stimulierung theoretischer Erklärungen und [sind] damit Anlass für weitere Überlegungen“ (Faulbaum, 2019, S. 8). Die Untersuchung von Primärdaten in dieser Arbeit ermöglicht es, dass potenziell neue Hypothesen über den erfolgreichen Kompetenzerwerb in TDLL entwickelt und bestehende Forschungsergebnisse bekräftigt oder entkräftet werden können (Köstner, 2022).

Insgesamt orientiert sich das Forschungsdesign der vorliegenden Arbeit an Gjøtterud et al. (2024), die die Frage der erworbenen inter- und transdisziplinären Kompetenzen von Student\*innen in TDLL im Rahmen eines norwegischen Masterstudiengangs untersuchten. Die Replikation dieser Forschungsarbeit kann die Gültigkeit der Erkenntnisse testen und somit dazu beitragen herauszufinden, inwiefern die Erkenntnisse allgemein- oder ausschließlich fall-spezifisch gültig sind (Köstner, 2022). Die Replikation findet im Rahmen dieser Arbeit aus Ressourcengründen methodisch modifiziert statt. Nichtsdestotrotz kann so zur Verlässlichkeit bestehender Forschung beigetragen werden (Köstner, 2022). Im Kern wurden die inhaltliche Ausrichtung, das Erkenntnisinteresse und Fragen für die Datenerhebung übernommen, während die Perspektive der Praxispartner\*innen ausgespart blieb. Statt Fokusgruppen mit Student\*innen über zwei Jahre hinweg wurde zudem eine Online-Umfrage mit Student\*innen sowie Interviews mit einigen Student\*innen und den Lehrverantwortlichen durchgeführt.



Abbildung 1: Darstellung des methodischen Vorgehens. Eigene Darstellung

### 3.2 Datenauswahl

Im Rahmen dieser Arbeit wurden drei TDLL vergleichend untersucht. Aufgrund der Heterogenität entsprechender Formate in der Praxis (siehe Kapitel 2.3) und der daraus folgenden Schwierigkeit, solche zu recherchieren sowie Kontakt zu Verantwortlichen herzustellen, entschied ich mich für die Untersuchung der zusammenhängenden Module *Transdisziplinäres Forschungsprojekt* und *Transdisziplinäres Forschungsprojekt 2* an der Leuphana Universität Lüneburg. Die Verankerung dreier TDLL in einem Studiengang bedeutet ähnliche Ausgangsbedingungen und ermöglicht somit, den Untersuchungsfokus auf die Eigenheiten und Unterschiede zu legen, die tatsächlich auf die Gestaltung und Ausführung der TDLL zurückzuführen sind.

Die Lüneburger Lehr-Lern-Formate widmeten sich im Sommersemester 2024 und Wintersemester 2024/25 der Klimawandelanpassung im Landkreis Lüneburg (TDLL I), der nachhaltigen urbanen Transformation (TDLL II) sowie dem nachhaltigen Stadt-/Quartiersmanagement (TDLL III). Die drei TDLL werden in Kapitel 4 knapp eingeführt.

Die Beobachtungseinheiten, um diese drei zu untersuchen, stellen die Student\*innen bzw. Lehrenden der TDLL dar. Es fand jeweils ein Interview mit der verantwortlichen Lehrperson eines TDLL sowie mit insgesamt fünf Student\*innen statt. In TDLL III gab es zwei verantwortliche Lehrpersonen, eine von ihnen gilt ebenfalls als Praxispartner\*in. Da die direkte Einbindung der Praxisperspektive in die Lehre möglicherweise einen Vorbildcharakter hat, während in den beiden anderen TDLL Praxispartner\*innen nicht direkt in die Lehre eingebunden waren, wurden in diesem Fall beide Verantwortlichen interviewt. Wo es unterschiedliche Befunde für Lehrende bzw. die *Praxis-Lehrkraft* gibt, werden diese gesondert dargestellt.

Die fünf Student\*innen, mit denen Interviews stattfanden, waren Teil von TDLL I und TDLL III. Sie wurden basierend auf den Umfrageergebnissen ausgewählt. Im Rahmen von Interviews an die Umfrageergebnisse anzuknüpfen, ermöglicht es, Aspekte aufzugreifen und Zusammenhänge zu erforschen, die in der Umfrage nicht weiter vertieft wurden (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2022). Das Vorgehen stellt so den „Übergang von einem hypothesenprüfenden zu einem theoriegenerierenden Verfahren“ dar (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2022, S. 235). Die Auswahl der Student\*innen, die für ein Interview angefragt wurden, basierte auf deren Interviewbereitschaft sowie Umfrageantworten zu den Fragen, welche transdisziplinären Kompetenzen erworben wurden und ob die Student\*innen Interesse an weiterer transdisziplinärer Arbeit

haben. Für die erworbenen Kompetenzen wurde jeweils ein Durchschnittswert berechnet, auf dessen Basis jeweils zwei Student\*innen identifiziert wurden, die einen ausgeprägten Kompetenzerwerb und nach Ende des Projekts ein ausgeprägtes bzw. kein Interesse an weiterer transdisziplinärer Arbeit angaben, sowie jeweils zwei Student\*innen, die einen gering ausgeprägten Kompetenzerwerb angaben und am Ende ausgeprägtes bzw. kein Interesse an weiterer transdisziplinärer Arbeit hatten. Aus TDLL II stand nur ein\*e Student\*in für ein Interview zur Verfügung, der\*die nicht auf die Interviewanfrage reagierte. Inklusive einer Absage wurden so neun Interviews angefragt, von denen fünf realisiert werden konnten.

### **3.3 Datenerhebung**

In den folgenden zwei Unterkapiteln wird das Vorgehen zur Datenerhebung per Online-Umfrage sowie per fokussierter Leitfadeninterviews ausgeführt.

#### **3.3.1 Umfrage**

Grundsätzlich diente die Online-Umfrage dazu, zu erfassen, wie die Student\*innen ihren Lernprozess in einem der drei TDLL einschätzen und wie sich ihre Erwartungen an dieses und ihr Erleben zueinander verhalten.

Die Student\*innen bekamen in den Sitzungen vom 13. Januar 2025 Zeit, um diese auszufüllen. Da die zweisemestrigen TDLL Ende Januar endeten, konnten die Student\*innen zu diesem Zeitpunkt bereits auf ihre Erfahrungen in diesem Rahmen zurückblicken.

Um die Umfrage möglichst niedrigschwellig zu gestalten, wurden die Anzahl der Fragen klein und die Fragen kurz gehalten sowie für die meisten Fragen Antwortmöglichkeiten vorgeschlagen. In der Formulierung der Fragen und Antworttypen wurde zudem auf Einfachheit, Verständlichkeit sowie Abwechslung geachtet, wie es Köstner (2022) empfiehlt.

Die Umfrage fand personenbezogen statt, um so die gezielte Auswahl von Umfrageteilnehmer\*innen für Interviews zu ermöglichen. Es wurde jedoch lediglich ein Mailkontakt von denjenigen, die angaben, für ein Interview zur Verfügung zu stehen, erfragt, da weitere persönliche Daten für das Forschungsvorhaben irrelevant erschienen.

Die Umfrage fand auf der Plattform *LimeSurvey* statt und umfasste neben erklärenden Textelementen und Informationen zu den Datenschutzbestimmungen neun inhaltliche und drei organisatorische Fragen. Die inhaltlichen Fragen wurden unterteilt in die drei chronologischen Fragegruppen: *Vor Beginn des Seminars*, *Während des Seminars* und *Nach dem Seminar*.

Der Fragebogen enthielt sowohl geschlossene als auch offene Fragestellungen, die inhaltlich vor allem individuelle Einstellungen, Überzeugungen und Meinungen erfragten (Köstner, 2022; Faulbaum, 2019). Deduktiv, also theoriegeleitet, entwickelte Fragen und Antwortmöglichkeiten beruhten insbesondere auf dem Konzept inter- und transdisziplinärer Kompetenzen von Di Giulio & Defila (2017) (Kapitel 2.3.2) sowie den in Kapitel 2.3.3 dargestellten Erfolgsfaktoren

in der Gestaltung und Ausführung von TDLL. Basierend auf den erhobenen quantitativen Daten, konnten die beiden zuvor formulierten Hypothesen (Kapitel 2.4) getestet werden.

Daneben ermöglichten induktiv, basierend auf dem Forschungsinteresse und Common Sense, entwickelte Fragen und Antwortmöglichkeiten sowie Freifeld-Antworten die Generierung originaler Antworten und Erkenntnisse, die die Forschung bisher womöglich noch nicht abdeckt (Köstner, 2022). Sie waren überdies aufschlussreich, um gegebene Antworten besser nachvollziehen zu können.

Bereits vorgegebene Antwortmöglichkeiten wurden meist in Form einer fünfstufigen Likert-Scala abgefragt, da eine vierstufige Skala als zu wenig differenziert und eine mit mehr als acht Stufen als überfordernd gilt (Köstner, 2022). Im Rahmen dieser Arbeit schien eine fünfstufige Differenzierung ausreichend. Die ungerade Stufenanzahl drängt zudem nicht zu einer klaren Positionierung. Auch dies erschien als niedrighschwelliger.

Die Antworten sind demnach ordinal skaliert und bei den studentischen Einschätzungen handelt es sich um ein *scaled self-assessment*, den in der Forschung am häufigsten verwendeten Ansatz, um studentischen Kompetenzerwerb zu untersuchen (Redman et al., 2021).

Vor dem Einsatz in der Praxis wurde die Umfrage im Rahmen eines Pretests mit einem\*r Absolvent\*in des entsprechenden Masterstudiengangs auf ihre Verständlichkeit und Machbarkeit überprüft.

### **3.3.2 Fokussierte Leitfadeninterviews**

Mit den studentischen sowie lehrenden Interviewpartner\*innen wurden anschließend im Februar 2025 fokussierte Leitfadeninterviews durchgeführt, die eine Eingrenzung der für Leitfadeninterviews typischen Offenheit ermöglichen (Helfferich, 2022). Ihr Ziel ist es, „das spezifische Erleben und die persönliche Wahrnehmung der entsprechenden Situation bzw. des Stimulus möglichst genau und tiefgründig auszuloten“ (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2022, S. 174). In diesem Fall stellten die drei TDLL also den Stimulus dar, den alle Befragten erlebt hatten.

Die Interviews dauerten zwischen 30 und 60 Minuten. Am Beginn eines jeden Interviews standen offene Fragen, die darauf abzielten, dass die befragte Person vom erlebten TDLL berichtet, ohne „die Äußerungen des Erlebten [...] einzuschränken“ (Helfferich, 2022, S. 886). Bestenfalls leitet die befragte Person dabei selbst zu anschließenden Themen über.

Es wurden drei Leitfäden für Student\*innen, Lehrende und die Praxis-Lehrkraft nach dem SPSS-Prinzip entwickelt, also: Sammeln, Prüfen, Sortieren und Subsumieren der Fragen (Helfferich, 2022). Die Leitfäden wurden in den Interviews flexibel verwendet. Die Befragten erhielten zudem die Freiheit, alle für sie wichtigen Aspekte zu nennen, um „insbesondere dort, wo sie vom Interviewer nicht antizipiert wurden“ (Przyborski & Wohlrab-Sahr, 2022, S. 180), neue Erkenntnisse zuzulassen.

Die Interviews mit den Lehrkräften zielten darauf ab, das Lehr-Lernformat gewissermaßen aus einer Meta-Perspektive zu betrachten. Die Interviews mit Student\*innen hingegen hatten zum Ziel, Einblicke ins Innere des Lehr-Lernformats zu generieren und so die Mikro-Perspektive zu beleuchten.

Die Interviewleitfäden wurden jeweils in vier Blöcke unterteilt: Einstieg, Projektverlauf, Ausblick und Ende. Für jeden Block wurden inhaltliche Aspekte, eine Leit- sowie konkrete Nachfragen festgelegt.

Beruhend auf den Arbeiten von Stauffacher et al. (2006), Gjøtterud et al. (2024) und Nölting & Fritz (2021) thematisierten die Leitfäden für die Lehrenden insbesondere deren Erfahrungen mit TDF, Erfolge und Herausforderungen des TDLL sowie die Rahmenbedingungen TDLL.

Für die Interviews mit Student\*innen waren ebenfalls die Arbeit von Gjøtterud et al. (2024) und die Frage nach Erfolgen und Herausforderungen richtungsweisend. Weitere inhaltliche Aspekte ergaben sich aus den Umfrageergebnissen, so z.B. die Rollen der Beteiligten und Erwartungen an TDLL.

Abbildung 2 stellt den Inhalt dieser Leitfäden knapp dar. Die vollständigen Leitfäden sind dieser Arbeit angehängt (Kapitel 9.2).

	Student*innen	Lehrende (inkl. Praxis-Lehrkraft)
Einstieg	Beschreibung TD Projekt, Motivation/Wahl des Projekts	Beruflicher Hintergrund, TD Erfahrung, TD Verständnis
Projektverlauf	Unterschied zu klassischen Seminaren, Rollen, Erfolge & Herausforderungen, Ziel- & Problemverständnis, Fortgang des Projekts	Beschreibung TD Projekt, Rollenverständnis der Akteur*innen, Erfolge & Herausforderungen, Fortgang des Projekts
Ausblick	Erwartungen	Lehren, förderliche/hinderliche Rahmenbedingungen
Ende	Abschluss	Abschluss

Abbildung 2: Inhaltliche Aspekte der Leitfadeninterviews

### 3.4 Datenauswertung

Die so erhobenen Daten wurden jeweils pseudonymisiert, so dass möglichst keine Rückschlüsse auf Individuen gezogen werden können. Für die Auswertung der erhobenen Daten orientierte ich mich an den Gütekriterien der „Transparenz“, „Unvoreingenommenheit“ und „Ergebnisoffenheit“ (Köstner, 2022).

#### 3.4.1 Auswertung der Umfrage

Die quantitativen Umfrageergebnisse wurden mithilfe der Software SPSS deskriptiv statistisch ausgewertet. Die qualitativen Umfrageergebnisse, sprich die Freifeld-Antworten, wurden thematisch analysiert. Die Fragen stellten jeweils eine Variable dar und werden mit V abgekürzt.

Für einen Überblick der Ergebnisse wurden zu Beginn alle quantitativen Fragen in Form von Häufigkeitstabellen dargestellt. Die Fragen bezüglich des erwarteten und als erreicht wahrgenommenen Kompetenzerwerbs konnten im Anschluss für einen Vorher-Nachher-Vergleich gegenübergestellt und mithilfe von Boxplots visualisiert werden.

Unterschiede in den Aussagen der Umfrageteilnehmer\*innen aus den drei verschiedenen TDLL konnten per Kreuztabellen identifiziert werden, die die Verteilung von gegebenen Antworten für das jeweilige TDLL (V35-37) anzeigen.

Die in Kapitel 2.4 formulierten Hypothesen wurden per Rangkorrelationsanalyse nach Spearman überprüft. Diese gibt den Zusammenhang zwischen zwei mindestens ordinalskalierten Variablen an, jedoch keine Kausalitäten (Universität Zürich, o.D.). Um die formulierten Hypothesen zu überprüfen, wurden die folgenden Korrelationen berechnet. Um Hypothese 1 „Student\*innen erwerben mehr inter- und transdisziplinäre Kompetenzen, wenn eine Balance zwischen Wissenschaft und Praxis herrscht“ zu überprüfen, errechnete ich die Korrelationen zwischen der Priorisierung von Lernprozessen und materiellen Projektergebnissen (V29-31) und dem wahrgenommenen Kompetenzerwerb (V17-24). Hypothese 2 „Die Dynamik der Partnerschaft zwischen Student\*innen, Lehrenden und Praxispartner\*innen beeinflusst die Projektergebnisse und somit den Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen“ überprüfte ich, indem ich Korrelationsanalysen für Variablen rund um die Partnerschaft (V25-28) und den wahrgenommenen Kompetenzerwerb (V17-24) berechnete.

Freifeld-Antworten wurden in einer Excel-Tabelle zusammengestellt und genannte Aspekte mit Farbcodes markiert. So konnten genannte Aspekte geclustert und gemäß ihren Häufigkeiten priorisiert werden (Mayring & Fenzl, 2022).

Die Analyse der Umfrageergebnisse hat zum Ziel, eine Beantwortung der Unterfrage: *Welche transdisziplinären Kompetenzen erwerben Student\*innen in Transdisziplinären Lehr-Lernformaten?* zu ermöglichen.

Eine tabellarische Übersicht der quantitativen Ergebnisse befindet sich im Anhang der Arbeit (Kapitel 9.1).

### **3.4.2 Auswertung der Interviews**

In einem ersten Schritt wurden die Interviews mithilfe der DSGVO-konformen Software *Good Tape* transkribiert und eigenständig nach den Transkriptionsregeln von Kuckartz & Rädiker (2022) überarbeitet. Alle erwähnten Namen wurden in den Interviews entfernt und durch die Funktion der angesprochenen Personen in kursiv ersetzt. Die Interviewerin wird in den Transkripten jeweils als ‚Speaker 1‘ und die interviewte Person als ‚Speaker 2‘ angegeben.

Für das transkribierte Material wurde zunächst eine inhaltlich-strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz & Rädiker (2022) durchgeführt. Diese zeichnet sich durch ein mehrstufiges Kodierverfahren aus, für das die Software *MAXQDA* herangezogen wurde. In einem ersten Durchgang wurde das Material entlang weniger deduktiver Hauptkategorien

kodiert, die basierend auf den Interviewleitfäden entwickelt wurden, also z.B. *TD Verständnis und Rollen der Beteiligten*. Parallel wurden induktive, sich aus den Interviewantworten ergebende, Subkategorien in das Kodiersystem aufgenommen, also beispielsweise Aufgaben, die die Beteiligten ausführten als Subkategorie von *Rollen der Beteiligten*. Diese Haupt- und Subkategorien ermöglichen eine Strukturierung des Materialinhalts (Kuckartz & Rädiker, 2022). Um die entwickelten induktiven Subkategorien übersichtlich zu halten, wurde eine funktionale Zwischenebene eingeführt, also eine erste Subkategorien-Ebene, die jeweils wiedergibt, auf welche beteiligte Person bzw. Beteiligtenkonstellation sich die Codes beziehen, wie *Student\*innen*, *Universität* oder *Wissenschaft-Praxis-Kooperation*.

Gemäß Kuckartz & Rädiker (2022) war das Ziel, alle für das Forschungsvorhaben relevanten Informationen zu kodieren, die Anzahl der Kategorien angesichts der wenigen Interviewteilnehmer\*innen jedoch gering zu halten. Dabei wurden jeweils Sinneinheiten kodiert, die allein stehend verständlich sind. Mit dem so entstandenen Kodiersystem wurde schließlich ein zweiter Kodierdurchgang durchgeführt, um die Intracoderreliabilität zu stärken.

Die Analyse der Interviews mit Lehrenden und Student\*innen diene dazu, in Verbindung mit den Umfrageergebnissen die Unterfrage: *Welche Faktoren beeinflussen den studentischen Kompetenzerwerb in transdisziplinären Lehr-Lernformaten?* zu beantworten sowie Erkenntnisse für die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage zu generieren: *Wie müssen transdisziplinäre Lehr-Lernformate gestaltet werden, um den Erwerb transdisziplinärer Kompetenzen von Student\*innen zu fördern?*

#### **4. Transdisziplinäre Lehr-Lernformate im Master *Sustainability Science***

Dieses Kapitel stellt die drei TDLL vor, die im interdisziplinären Master *Sustainability Science* an der Leuphana Universität Lüneburg vom Sommersemester 2024 bis Wintersemester 2024/25 stattfanden und die im Rahmen dieser Arbeit exemplarisch untersucht werden. Die drei TDLL stellten Wahlmöglichkeiten innerhalb der Module *Transdisziplinäres Forschungsprojekt* und *Transdisziplinäres Forschungsprojekt 2* und waren somit an die selben curricularen Vorgaben gebunden.

##### **Die beiden transdisziplinären Module**

Insgesamt zwei Semester belegten die Student\*innen des Masterstudiengangs die genannten Module, in deren Rahmen sie an einem der drei TDLL teilnahmen. In jedem TDLL kooperierten Wissenschaftler\*innen und Praxisakteur\*innen, um ein nachhaltigkeitsrelevantes Problem zu bearbeiten (Der Präsident der Leuphana Universität Lüneburg, 2022, S. 8). Das Curriculum sieht vor, dass die Student\*innen vier Wochenstunden investieren, eine schriftliche wissenschaftliche Arbeit oder eine kombinierte wissenschaftliche Arbeit als Prüfungsleistung

erbringen und zehn Credit Points je Semester erhalten (Der Präsident der Leuphana Universität Lüneburg, 2022, S. 19 & 29).

In den Modulen soll es darum gehen, dass Student\*innen gemeinsam mit Praxisakteur\*innen eine gesellschaftliche Herausforderung bearbeiten (Der Präsident der Leuphana Universität Lüneburg, 2022, S. 19 & 29). Für das erste Semester war vorgesehen, dass die Student\*innen in Gruppen und basierend auf transdisziplinären Grundlagen eine Forschungsfrage sowie ein Vorgehen entwickeln, um diese zu bearbeiten (Der Präsident der Leuphana Universität Lüneburg, 2022, 19). Im zweiten Semester sollten sie dann inter- und transdisziplinäre Methoden anwenden und Forschungsergebnisse für die Wissenschaft und Praxis produzieren (Der Präsident der Leuphana Universität Lüneburg, 2022, S. 29). Ziel der transdisziplinären Module ist der Erwerb transdisziplinärer Kompetenzen, also befähigt zu werden „in transdisziplinären Arbeitszusammenhängen mit Expert\*innen unterschiedlicher Disziplinen und Akteur\*innen der Praxis nachhaltigkeitsrelevante Fragestellungen [zu] identifizieren und bearbeiten“ sowie „nachhaltigkeitsrelevante Lösungen transdisziplinär [zu] erarbeiten“ (Der Präsident der Leuphana Universität Lüneburg, 2022, S. 6).

Die Projekte, die in diesem Modul stattfinden, werden an der Universität durch ein Fallstudienbüro koordiniert und dokumentiert (Weiser et al., 2023).

#### Die drei Transdisziplinären Lehr-Lernformate

Die TDLL, die im Sommersemester 2024 und Wintersemester 2024/5 angeboten wurden, widmeten sich den drei Themenkomplexen: kommunale Klimaanpassung (TDLL I), nachhaltige urbane Transformation (TDLL II) und nachhaltige Stadt-/Quartiersentwicklung (TDLL III).

In TDLL I kooperierten Student\*innen mit dem kommunalen Klimamanagement des Landkreis Lüneburg unter Begleitung einer Lehrperson.

Für TDLL II kamen Student\*innen mit zwei Lehrpersonen, von denen eine offiziell verantwortlich war, und verschiedenen Akteur\*innen aus der Region Frankfurt/Oder in Deutschland und Słubice in Polen zusammen, z.B. dem Kooperationszentrum der beiden Städte und einer zivilgesellschaftlichen Initiative. Es war das einzige, das auf Englisch stattfand.

TDLL III befasste sich mit Zukunftsvisionen für den Lüneburger Stadtteil Neu Hagen. In diesem Fall kamen Student\*innen mit einer verantwortlichen Lehrperson sowie der bereits angesprochenen ebenfalls verantwortlichen Praxis-Lehrkraft zusammen. Darüber hinaus gab es keine festgelegten Kooperationen mit Praxisakteur\*innen, sondern das Ziel war, die Zivilgesellschaft einzubinden.

## 5. Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Umfrage (Kapitel 5.1) sowie der Interviews (5.2) dargestellt. Die Struktur der Kapitel folgt dabei jeweils den thematischen Kategorien der Umfrage bzw. Interviewleitfäden.

## 5.1 Allgemeines Stimmungsbild: Umfrageergebnisse

Aus den drei TDLL nahmen 50 Student\*innen an der Umfrage teil. 46 von ihnen gaben an, an welchem TDLL sie teilnahmen: 17 besuchten TDLL I, acht TDLL II und 21 TDLL III. 43 von ihnen beantworteten alle Fragen. Auch unvollständige Umfrageteilnahmen wurden in die Auswertung miteinbezogen.

### Vorher: Erwartungen an Transdisziplinäre Lehr-Lernformate

Den Umfrageergebnissen zufolge waren die Student\*innen vor Beginn der TDLL sehr positiv eingestellt: 98 % gaben an, mindestens „in Teilen“, 78 % sogar „eher vollkommen“ oder „vollkommen“ interessiert gewesen zu sein (V6). Über 80 % der Umfrageteilnehmer\*innen freuten sich mindestens „in Teilen“ auf das Lehr-Lernformat (V7).

Die thematische Analyse essenzieller Charakteristika von TDLL ergab die Kooperation mit Praxispartner\*innen, die eine „willingness from their side to collaborate“ (Umfrageteilnehmer\*in 3) mit- und ihr Wissen einbringen sollen, sowie eine Zusammenarbeit auf Augenhöhe. Außerdem wurden die Interdisziplinarität, Praxisrelevanz und Entwicklung von Lösungen für Wissenschaft sowie Praxis als wichtige Voraussetzungen genannt.

Die Antworten auf die Frage, welche der inter- und transdisziplinären Kompetenzen die Student\*innen erwarteten, in dem TDLL zu lernen, zeigen, dass sich das Konzept mit den studentischen Erwartungen an die Lehre deckt. Auffällig ist, dass die Student\*innen besonders erwarteten, solche Kompetenzen zu erwerben, die sich auf den kooperativen Charakter transdisziplinärer Forschung beziehen, während individuelle Kompetenzen weniger stark mit TDLL in Verbindung gebracht werden. Dies verdeutlichen Abbildungen 3 und 4.

So gab eine klare Mehrheit (mindestens 70 %) der Umfrageteilnehmer\*innen an, den Erwerb aller abgefragten Kompetenzen mindestens „in Teilen“ erwartet zu haben. Am stärksten ausgeprägt sind aber die Erwartungen zu lernen, mit Menschen verschiedener Disziplinen und Positionen gemeinsam Lösungen zu entwickeln (V11: 90 % mindestens „eher stark“) und wie transdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert (V12: 82 % mindestens „eher stark“). Probleme zu lösen, die in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit aufkommen (V13: 70 % mindestens „eher stark“), Methoden anzuwenden, die Konsens, Integration und gemeinsame Problemlösungen fördern (V14: 70 % mindestens „eher stark“), die Kommunikation und das Management einer Arbeitsgruppe zu organisieren (V16: 68 % mindestens „eher stark“) und wissenschaftliche Resultate für ein nicht-akademisches Publikum aufzubereiten (V15: 64 % mindestens „eher stark“) schließen sich in dieser Reihenfolge an. Diese Kompetenzen werden von den Student\*innen folglich am stärksten mit TDLL assoziiert. Das eigene Fachwissen anzuwenden (V9: 42 % mindestens „eher stark“) und die eigene (akademische) Position zu reflektieren (V10: 36 % mindestens „eher stark“), werden hingegen deutlich weniger stark erwartet, in TDLL gelernt zu werden.

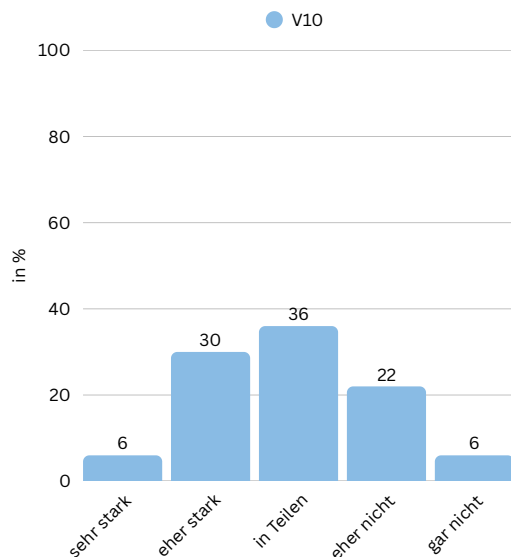


Abbildung 3: Erwartungen an den Erwerb einer individuellen Kompetenz, hier die eigene (akademische) Position zu reflektieren (V10)

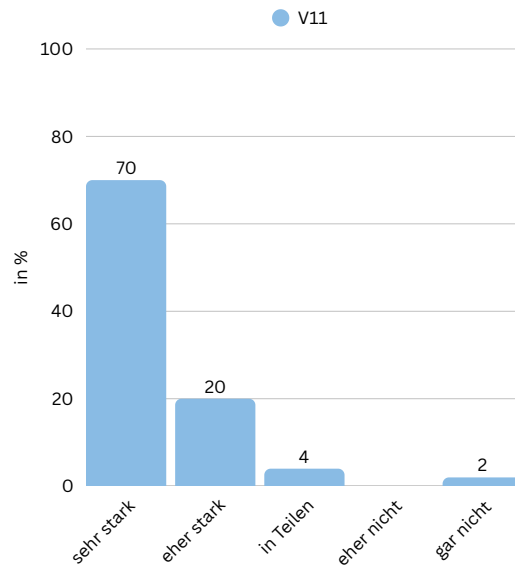


Abbildung 4: Erwartungen an den Erwerb einer kooperativen Kompetenz, hier mit Menschen verschiedener Disziplinen und Positionen gemeinsam Lösungen zu entwickeln (V11)

### Währenddessen: Wissenschaft-Praxis-Kooperation

Die Einschätzungen der Zusammenarbeit mit den Praxispartner\*innen fallen unterschiedlich aus. Gut 65 % der Student\*innen gaben an „eher“ oder „gar nicht“ mit dem\*r Praxispartner\*innen zusammengearbeitet zu haben (V26) und gut 30 % beschrieben die Zusammenarbeit als tendenziell hierarchisch (V25). Zugleich nahmen etwa 40 % die Zusammenarbeit als eher auf Augenhöhe wahr (V25). Gut 35 % gaben an, es habe „eher“ oder „gar“ keinen Austausch gegeben und nur gut 15 %, es habe „eher“ konstanten Austausch gegeben (V27). Insgesamt berichten die meisten Student\*innen von punktuellen Austausch zwischen Student\*innen und Praxispartner\*innen.

Hinsichtlich des Problem- und Zielverständnisses zwischen Wissenschaft und Praxis (V28) meinte jeweils ein Drittel der Teilnehmer\*innen, es habe mindestens ein „eher“ gemeinsames bzw. unterschiedliches Verständnis gegeben.

Hinsichtlich der Frage nach der Priorisierung von Lernprozessen oder materiellen Projektergebnissen (V29) gaben knapp 40 % an, materielle Projektergebnisse seien mindestens „eher“ priorisiert worden und knapp 35 %, dass Lernprozesse und Projektergebnisse gleichermaßen priorisiert worden seien. Das verbleibende Viertel war zudem der Meinung, dass eher die Lernprozesse priorisiert wurden. Bezüglich der Lernprozesse standen die der Student\*innen im Vordergrund (V30). Der Fokus der materiellen Ergebnisse lag hingegen eher auf den Ergebnissen für die Praxis und nicht für die Wissenschaft (V31).

Womöglich sind die unterschiedlichen Einschätzungen der Kommunikation und Interaktion mit den Praxispartner\*innen auf die unterschiedlichen Arbeitsgruppen zurückzuführen. Sie könnten aber ebenso durch individuelle Einstellungen, Erwartungen und Erfahrungen bedingt sein.

So berichtete eine Lehrperson im Interview von internationalen Student\*innen, die frontale Lehre gewöhnt und mit selbstständiger Arbeit überfordert gewesen seien (L4). Möglicherweise haben diese ein anderes Verständnis von einer Kommunikation auf Augenhöhe. Die Antworten sind insgesamt Zeichen für einen eher wenig ausgeprägten Austausch zwischen Praxispartner\*innen und Student\*innen sowie wenig Zusammenarbeit.

#### Nachher: Kompetenzerwerb und Interesse an weiterer transdisziplinärer Forschung

Die Abfrage, inwieweit die inter- und transdisziplinären Kompetenzen im Rahmen der TDLL erworben wurden, führt zu einem differenzierteren Bild, das sich deutlich von den Erwartungen unterscheidet. Die studentischen Einschätzungen zeigen einen deutlichen inter- und transdisziplinären Kompetenzerwerb an. Dieser fällt homogener, jedoch weniger stark als die studentischen Erwartungen aus. Zudem wurden insbesondere solche Kompetenzen erworben, die nicht zwingend einer transdisziplinären Kooperation bedürfen.

So gab jeweils grob ein Drittel der Umfrageteilnehmer\*innen an, „sehr stark“ bis „eher stark“, „in Teilen“ oder aber „eher nicht“ bis „gar nicht“ gelernt zu haben, das eigene Fachwissen anzuwenden (V17) oder Methoden anzuwenden, die Konsens, Integration und gemeinsame Problemlösung fördern (V22). Grundsätzlich schätzen die Student\*innen das Erreichen der inter- und transdisziplinären Kompetenzen sehr ähnlich ein, so dass das differenzierte Bild nicht mit den verschiedenen TDLL erklärt werden kann. Gründe hierfür stellen womöglich die unterschiedlichen Arbeitsgruppen oder verschiedene individuelle Erfahrungen, disziplinäre Hintergründe und Lerntypen dar. Allein für das Lernen, die eigene (akademische) Position zu reflektieren (V18) und wie transdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert (V20), gibt es TDLL-bezogene Unterschiede. So gaben anteilig mehr Teilnehmer\*innen aus TDLL I und II (V35-36) an, V18 „eher stark“ (V35: 11/17; V36: 6/9; V37: 8/21) erworben zu haben und mehr Teilnehmer\*innen aus TDLL II (V36), V20 „eher stark“ erreicht zu haben (V35: 5/17; V36: 6/9; V37: 7/21).

Jeweils etwa 37 % gaben an, „eher stark“ und 40-50 % „in Teilen“ die Kompetenzen erworben zu haben, mit Menschen verschiedener Disziplinen und Positionen gemeinsam Lösungen zu entwickeln (V19) und zu lernen, wie transdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert (V20).

Während ursprünglich 70 % der Umfrageteilnehmer\*innen den Erwerb der Kompetenz, mit Menschen verschiedener Disziplinen und Positionen Lösungen zu entwickeln (V11), „sehr stark“ erwarteten, gaben nur knapp 15 % an, diese tatsächlich „sehr stark“ erworben zu haben. Fast ein Fünftel der Student\*innen gab auch an, „eher nicht“ oder „gar nicht“ gelernt zu haben, wie transdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert. Probleme zu lösen, die in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit aufkommen (V21), lernten laut eigener Einschätzung 55 % der Student\*innen mindestens „eher stark“, gut 30 % „in Teilen“ und knapp 15 % „eher nicht“ oder „gar nicht“.

Eine stärker positive Gewichtung weisen die restlichen zwei Kompetenzen auf: die Kommunikation und das Management einer Arbeitsgruppe zu organisieren (V24) und wissenschaftliche Resultate für ein nicht-akademisches Publikum aufzubereiten (V23). Erstere erwarben über 90 % mindestens „eher stark“ und Letztere gut 60 % der Teilnehmer\*innen. Die von den meisten Student\*innen am stärksten erworbenen Kompetenzen sind demnach: die Kommunikation und das Management einer Arbeitsgruppe zu organisieren (V24), wissenschaftliche Resultate für ein nicht-akademisches Publikum aufzubereiten (V23), Probleme zu lösen, die in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit aufkommen (V21) und die eigene (akademische) Position zu reflektieren (V18). Diese stellen in erster Linie individuelle Fähigkeiten dar, die nicht unbedingt der Zusammenarbeit mit Praxispartner\*innen bedürfen, sondern auch durch die Zusammenarbeit einer interdisziplinären Gruppe erlangt werden könnten. Wie die Abbildungen 5-6 für die am stärksten erwartete Kompetenz (V11) und die am stärksten erworbene Kompetenz (V24) exemplarisch darstellen, gehen die Erwartungen und Erfahrungen der Student\*innen in den TDLL auseinander.

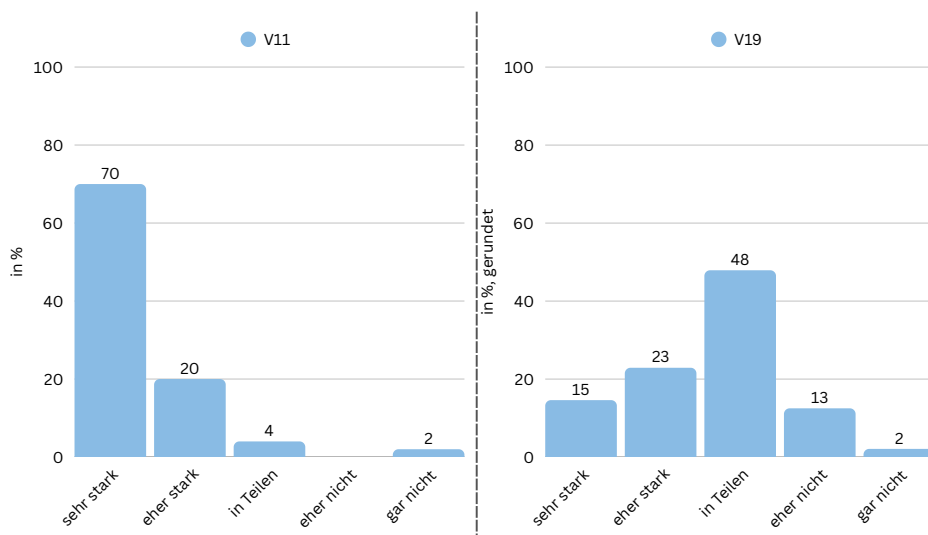


Abbildung 5: Erwartungen an (V11) und Wahrnehmung von (V19) dem Kompetenzerwerb, mit Menschen verschiedener Disziplinen und Positionen gemeinsam Lösungen zu entwickeln

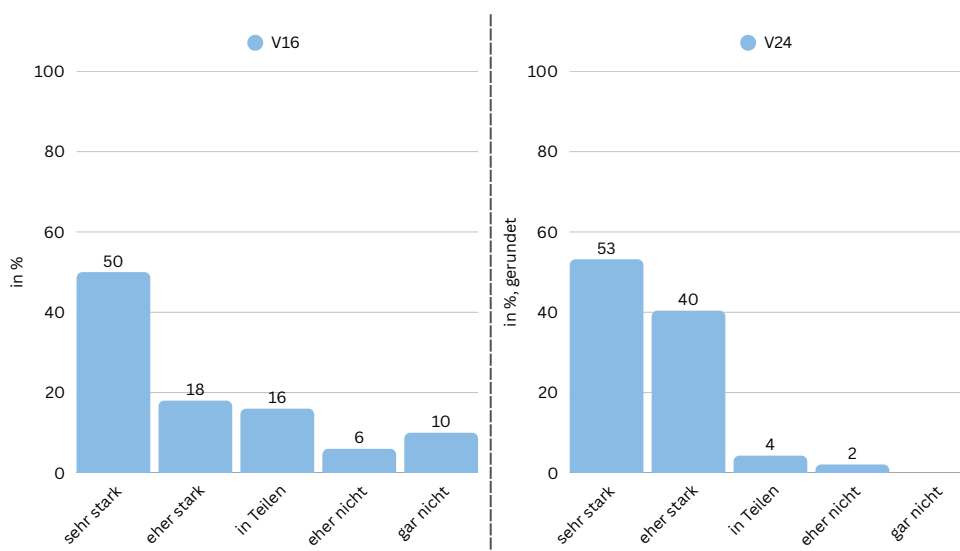


Abbildung 6: Erwartungen an (V16) und Wahrnehmung von (V24) dem Kompetenzerwerb, die Kommunikation und das Management einer Arbeitsgruppe zu organisieren

Die erworbenen inter- und transdisziplinären Kompetenzen (V17-24) weichen also von den erwarteten Kompetenzen (V9-16) ab, wie Abbildungen 7-8 anhand von Boxplots visualisieren. Dabei gilt: Je länger die dargestellten Boxen, die anzeigen, in welchem Bereich 50 % der Werte liegen, desto heterogener die Ergebnisse, bzw. je kürzer die Boxen, desto homogener die Ergebnisse.

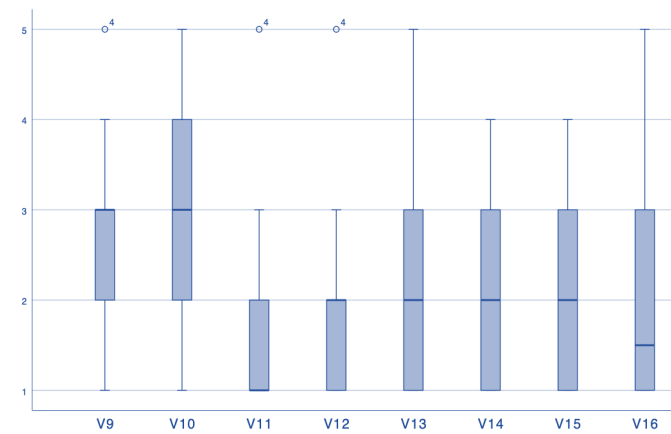


Abbildung 7: Erwartungen an den Kompetenzerwerb (V9-V16) in Boxplots dargestellt

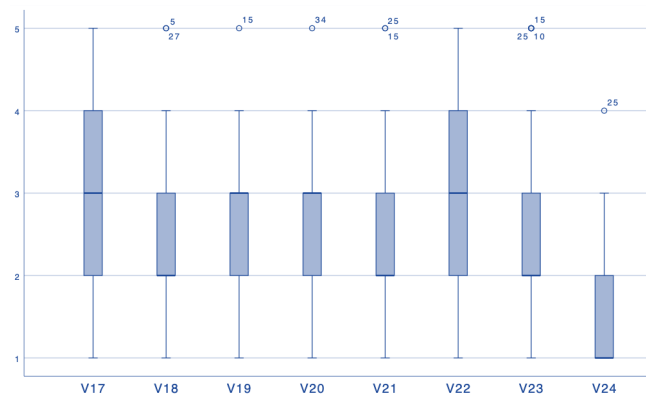


Abbildung 8: Wahrnehmung des Kompetenzerwerbs (V17-24) in Boxplots dargestellt

Die Einschätzung der Student\*innen bezüglich der erworbenen Kompetenzen ist entsprechend homogener als deren Erwartungen an den Kompetenzerwerb in TDLL, jedoch weniger stark ausgeprägt. Letzteres kann jedoch auch auf zurückhaltendere Einschätzungen der eigenen Leistung zurückzuführen sein. Auffällig breite Wertverteilungen, sprich sehr unterschiedliche Angaben der Umfrageteilnehmer\*innen, liegen für den erwarteten Erwerb der Kompetenzen vor, die eigene Position zu reflektieren (V10), Probleme zu lösen, die in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit aufkommen (V13), sowie die Kommunikation und das Management einer Arbeitsgruppe zu organisieren (V16), ferner für die Wahrnehmung, gelernt zu haben, das eigene Fachwissen anzuwenden (V17) sowie Methoden anzuwenden, die Konsens, Integration und Problemlösung fördern (V22). Insbesondere die Kompetenzen V11 bis V15 wurden stärker erwartet als schließlich erworben, sprich die Kompetenzen, mit Menschen

verschiedener Disziplinen und Positionen gemeinsam Lösungen zu entwickeln (V11), zu lernen, wie transdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert (V12), Probleme zu lösen, die in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit aufkommen (V13), Methoden anzuwenden, die Konsens, Integration und gemeinsame Problemlösungen fördern (V14) sowie wissenschaftliche Resultate für ein nicht-akademisches Publikum aufzubereiten (V15). Während die eigene Position zu reflektieren (V10) zu den am wenigsten stark erwarteten Kompetenzen gehört, wurde diese Kompetenz mit am stärksten erworben. Auch für die Organisation der Kommunikation und des Managements einer Arbeitsgruppe (V16) übersteigt der wahrgenommene Erwerb die Erwartungen. Für Kompetenzen, die Student\*innen weniger stark oder nicht mit TDLL assoziieren, stellt sich die Frage, inwiefern ein entsprechender Kompetenzerwerb durch die Student\*innen auf das Format zurückgeführt wird.

Auffällig ist zudem, dass die meisten Extremwerte auf die Umfrageteilnehmer\*innen 4, 15 und 25 zurückzuführen sind, von denen eine Person das TDLL I und zwei das TDLL III besuchten. Angesichts der auffällig negativen Einschätzung des eigenen Kompetenzerwerbs handelt es sich bei Umfrageteilnehmer\*in 15 und 25 womöglich um zwei Teilnehmer\*innen, die vergleichsweise negative Erfahrungen gemacht haben. Teilnehmer\*in 4 hingegen erwartete einige Kompetenzen nicht zu erwerben, was potenziell auf einen geringeren Kenntnisstand TDF zurückzuführen ist.

Zur Förderung des eigenen Kompetenzerwerbs hätten die Student\*innen sich insbesondere zu Beginn mehr Wissen zu TDF, Methoden und Beispielen, mehr Austausch mit den Praxispartner\*innen sowie mehr Struktur und Unterstützung bei der praktischen Umsetzung von Seiten der Lehrenden gewünscht (V32). Auch mehr Unterstützung der Universität bezüglich der Umsetzung der von den Student\*innen entwickelten Ergebnisse sowie Praxispartner\*innen, die von sich aus Interesse an der Zusammenarbeit haben, werden als wünschenswert genannt.

Im Anschluss an die gemachte Erfahrung gab knapp eine Hälfte an (44,7 %) an, abhängig von Thema und Partner\*in erneut eine transdisziplinäre Zusammenarbeit einzugehen, 36 % mindestens „eher“ wieder und knapp 20 % „eher“ keine oder „auf keinen Fall“ erneut eine solche eingehen (V33). An dieser Stelle lässt sich erneut ein Unterschied zwischen den drei TDLL erkennen. So gaben Student\*innen des TDLL III zu gut 80 % an, diese Entscheidung vom Thema bzw. von der\*dem Partner\*in abhängig oder mindestens „eher nicht“ mehr zu machen. Unter den Teilnehmer\*innen des TDLL I gaben hingegen 59 % an, sie würden mindestens „eher“ wieder transdisziplinär arbeiten, und nur knapp 30 % würden dies von bestimmten Umständen abhängig machen. Das TDLL I beendeten also deutlich mehr Student\*innen mit einer Offenheit gegenüber weiterer transdisziplinärer Arbeit. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Student\*innen tendenziell positiv, aber kritisch auf das Format schauen, indem sie ihre Entscheidung von bestimmten Faktoren abhängig machen würden.

## Zusammenhänge zwischen der Gestaltung und Ausführung Transdisziplinärer Lehr-Lernformate und dem Kompetenzerwerb

Zwei der formulierten Hypothesen konnten anhand der Umfrageergebnisse getestet werden, indem Korrelationen zwischen Variablen berechnet werden. Die signifikanten Korrelationen sind in Abbildung 9 aufgeführt.

Für Hypothese 1 „Student\*innen erwerben mehr inter- und transdisziplinäre Kompetenzen, wenn eine Balance zwischen Wissenschaft und Praxis herrscht“ wurde überprüft, ob der Fokus eines Lehr-Lernformats (V29-31) mit dem wahrgenommenen Kompetenzerwerb (V17-24) korreliert. Dabei wurde eine signifikante Korrelation zwischen dem Fokus auf Lernprozesse bzw. finale Produkte (V29) und dem Erwerb der Kompetenz, Funktionsweisen transdisziplinärer Zusammenarbeit zu kennen (V20), nachgewiesen,  $r_s = .366$ . Die Signifikanz liegt auf dem 0,05 Niveau vor, somit handelt es sich um einen schwachen Effekt (Universität Zürich, o.D.). Da der Fokus von TDLL dem Kompetenzerwerb zeitlich vorgelagert ist, liegt logischerweise eine gerichtete Korrelation vor, der zufolge gilt: Je stärker der Fokus auf Lernprozesse gelegt wird, desto stärker lernen Student\*innen, wie transdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert. Zudem korrelieren die Priorisierung von Wissenschafts- bzw. Praxisprodukten (V31) mit dem Anwenden von Methoden, die Konsens, Integration und gemeinsame Problemlösung fördern (V22),  $r_s = .310$ . Es liegt ein schwacher Zusammenhang vor, demzufolge die Priorisierung der Wissenschaftsprodukte den Kompetenzerwerb stärkt. Die Umfrageergebnisse deuten darauf hin, dass Student\*innen mehr inter- und transdisziplinäre Kompetenzen erwerben, wenn der Fokus auf dem studentischen Lernen sowie Wissenschaftsprodukten liegt. Somit wird die Aussage von Hypothese 1 nicht bestätigt. Eine Balance zwischen Wissenschaft und Praxis im Rahmen TDLL kann demnach als Minimalvoraussetzung verstanden werden. Wünschenswert für den studentischen Kompetenzerwerb wäre jedoch die Priorisierung von Lernprozessen und wissenschaftlichen Ergebnissen.

Um Hypothese 2 „Die Dynamik der Partnerschaft zwischen Student\*innen, Lehrenden und Praxispartner\*innen beeinflusst die Projektergebnisse und somit den Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen“ zu testen, wurde zudem überprüft, inwiefern Korrelationen zwischen den Variablen, die die Partnerschaft zwischen Student\*innen und Praxispartner\*innen beschreiben (V25-28), und dem wahrgenommenen Kompetenzerwerb (V17-24) vorliegen. Dabei stellte sich heraus, dass die Zusammenarbeit auf Augenhöhe (V25) einen schwachen positiven Effekt auf das Erlernen der Funktionsweise transdisziplinärer Arbeit (V20) hat,  $r_s = .276$ . Außerdem liegt ein Zusammenhang zwischen der Zusammenarbeit auf Augenhöhe (V25) und dem Lernen, Methoden anzuwenden, die Konsens, Integration und gemeinsame Problemlösung fördern (V22), vor,  $r_s = .298$ . Je mehr transdisziplinäre Arbeit auf Augenhöhe stattfindet, desto mehr lernen Student\*innen, entsprechende Methoden anzuwenden. Es liegt zudem eine moderate Korrelation zwischen der gemeinsamen Arbeit (V26) und dem Kompetenzerwerb,

mit Menschen verschiedener Disziplinen und Positionen gemeinsam Lösungen zu entwickeln (V19), vor,  $r_s = .415$ . Dieses Ergebnis scheint allzu offensichtlich und kann als Zeichen der Konsistenz der erhobenen Daten verstanden werden. Die gemeinsame Arbeit (V26) korreliert außerdem mit dem Kompetenzerwerb, wissenschaftliche Resultate für ein nicht-akademisches Publikum aufzubereiten (V23),  $r_s = .333$ , und die Frage des regelmäßigen Austauschs (V27) wiederum mit den beiden Kompetenzen, mit Menschen verschiedener Disziplinen und Positionen gemeinsam Lösungen zu entwickeln (V19) und die Kommunikation und das Managements einer Arbeitsgruppe zu organisieren (V24). In beiden Fällen liegt ein moderater Effekt vor,  $r_s(V19) = .375$  und  $r_s(V24) = .447$ . Je konstanter der Austausch zwischen Student\*innen und Praxispartner\*innen, desto stärker werden die beiden Kompetenzen durch die Student\*innen erworben. Die Umfrageergebnisse bestätigen demnach die formulierte Hypothese. Die Interaktionen von Student\*innen und Praxispartner\*innen sowie der Fokus von TDLL korrelieren mit einzelnen inter- und transdisziplinären Kompetenzen. Potenziell wirken sich jedoch weitere Aspekte, die nicht Teil der Umfrage waren, auf die untersuchten Zusammenhänge aus. Darauf deutet auch das Ergebnis hin, dass keine Korrelation zwischen dem Interesse der Student\*innen an weiterer transdisziplinärer Arbeit (V33) und dem wahrgenommenen Kompetenzerwerb (V17-24) vorliegt. Von den fünf Student\*innen, die ich im Anschluss interviewte gaben zwei einen starken Kompetenzerwerb und weiteres Interesse an transdisziplinärer Arbeit an (S3), bzw. dass es auf Thema bzw. Partner\*in ankomme (S5). Ein\*e Student\*in gab einen auffällig schwachen Kompetenzerwerb an und hätte ebenfalls je nach Thema und Partner\*in Interesse an weiterer transdisziplinärer Arbeit (S4). Die anderen beiden gaben einen moderaten Kompetenzerwerb an und Interesse (S1) sowie kein Interesse (S2) an weiterer transdisziplinärer Arbeit. Dem schließt sich Frage an, welche Faktoren diese Meinungsbildung, die ich als Zeichen der Zufriedenheit mit der gemachten Erfahrung verstehe, beeinflussen.

	V19 gemeinsam Lösungen ent- wickeln	V22 Methoden anwenden	V23 Resultate aufbereiten	V24 Kommunika- tion & Ma- nagement
V25 Austausch auf Augenhöhe		.298*		
V26 gemeinsame Arbeit	.415**		.333*	
V27 konstanter Austausch	.375**			.447**
V31 Fokus wiss. Produkt		.310*		

Abbildung 9: Korrelationen zwischen Design TDLL und Kompetenzerwerb

## Resümee

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Student\*innen, erstens, im Rahmen der TDLL inter- und transdisziplinäre Kompetenzen erwarben, die allerdings von den studentischen

Erwartungen an den Kompetenzerwerb abweichen. So wurden die Kompetenzen meist weniger stark erworben als erwartet.

Zweitens verdeutlichen die studentischen Erwartungen an den Kompetenzerwerb: Student\*innen erwarten vor allem einen Kompetenzerwerb rund um die Wissenschaft-Praxis-Kooperation, während auf das Individuum gerichtete Kompetenzen weniger stark im Rahmen TDLL erwartet werden.

Drittens wird deutlich, dass Student\*innen mehr inter- und transdisziplinäre Kompetenzen erwerben, wenn es einen regelmäßigen, gleichberechtigten Austausch und gemeinsame Arbeit mit den Praxispartner\*innen gibt. Die Dynamik der Partnerschaft beeinflusst also die Ergebnisse TDLL. Folglich beeinflussen die Gestaltung und Ausführung von TDLL den Kompetenzerwerb.

Viertens belegen die Daten keine Korrelation zwischen dem Kompetenzerwerb und Interesse an weiterer transdisziplinärer Arbeit, was darauf hinweist, dass es weitere Faktoren gibt, die sich auf die Zufriedenheit der Student\*innen mit TDLL auswirken.

## **5.2 Detailsichten: Interviewergebnisse**

Die Interviews mit fünf Student\*innen (S1-5) und vier Lehrenden (L1-4) aus den TDLL hatten im Anschluss an die Umfrage zum Ziel, Details in deren Gestaltung und Ausführung zu erlangen, um möglichst Kausalzusammenhänge der erworbenen Kompetenzen zu identifizieren.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Student\*innen und Lehrende unterschiedliche Erwartungen an TDLL formulieren: Student\*innen verfolgen vor allem das Ziel, einen praktischen Nachhaltigkeitsbeitrag zu leisten, und ziehen das Konzept von Lang et al. (2012) als Referenzrahmen heran. Für Lehrende hingegen ist dieser Nachhaltigkeitsbeitrag weniger zentral und die Einhaltung der konzeptuellen Charakteristika nach Lang et al. (2012) flexibel. Zudem wird ein Handlungsungleichgewicht der verschiedenen beteiligten Akteur\*innen deutlich, das vor allem auf den Student\*innen lastet. In der Folge sehen die Student\*innen die weiteren Beteiligten als hauptverantwortlich für die verfehlten Erwartungen an, während die Lehrenden dies eher auf die universitären Rahmenbedingungen zurückführen. Diese Diskrepanz äußert sich zugleich in den Anforderungen, die beide Interviewgruppen für künftige TDLL formulieren.

### **5.2.1 Das Transdisziplinaritätsverständnis der Lehrenden**

Die vier Lehrenden beschreiben die Essenz TDF jeweils unterschiedlich. Während eine Lehrkraft TDF als Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis auf Augenhöhe (L4) zusammenfasst, beschreiben andere TDF als Projektmanagement (L2) oder schreiben allein der Wissenschaft eine aktive Rolle zu, die bei Bedarf die Praxis einbindet (L1). Lehrperson 1 ist zudem der Ansicht, das Konzept TDF müsse in der Praxis flexibel angepasst werden, da es „realitätsfern“ (L1, Pos. 160) sei. Spezifisch für die Transdisziplinäre Lehre sei das Ziel, dass die

Student\*innen den Forschungsmodus als Prozess kennenlernen und die entsprechenden Kompetenzen dafür erwerben (L4), sowie, dass sie verschiedene Perspektiven kennen- und schätzen lernen (L1; L4).

### **5.2.2 Die Transdisziplinaritätserfahrungen der Lehrenden**

Die Lehrenden wurden zu gleichen Teilen aufgrund ihrer Themenexpertise (L1; L3) bzw. ihres Zugangs zum Projektkontext (L2; L4) als Verantwortliche für das TDLL angefragt. Zwei von ihnen stiegen erst zum zweiten Semester ein, nachdem jeweils eine Lehrkraft die Universität verlassen hatte (L1; L3). Alle vier berichten von bereits gemachten Erfahrungen mit TDF – teils seien diese jedoch nicht so betitelt worden, sondern nannten sich angewandte Forschung oder Projektmanagement (L1; L2). Die anderen beiden Lehrenden nahmen im Rahmen ihres Master- oder Promotionsstudiums an TDF-Projekten teil (L3; L4). Alle vier brachten allgemeine Lehrerfahrungen mit, für zwei von ihnen war die transdisziplinäre Lehre jedoch neu (L2; L3) und daher „Learning by Doing“ (L2, Pos. 40). Die Lehrenden hatten also bereits Erfahrungen mit TDF oder beruflichen Kontexten, in denen ebenfalls mit Praxisakteur\*innen kooperiert wurde, teils hatten sie bereits TDLL gelehrt. Auffällig ist, dass die beiden, die keinen transdisziplinären wissenschaftlichen Hintergrund aufweisen, TDF breiter auslegen oder synonym zu weiteren Konzepten verstehen.

### **5.2.3 Die Erwartungen der Student\*innen an Transdisziplinäre Lehr-Lernformate**

Die Mehrheit der Student\*innen hingegen nennt das Konzept von Lang et al. (2012) als Referenz für TDLL und begründet dies mit kursinternen Reflexionen der eigenen Arbeit auf dessen Grundlage (S1-3; S5).

Ein\*e Student\*in beschreibt eine gewisse Flexibilität in der Einhaltung dieser idealtypischen Charakteristika TDF. Er\*sie habe bereits die Erfahrung gemacht, dass ein TDLL „gescheitert“ (S1, Pos. 176) sei, und deswegen geringe Erwartungen an den Erfolg des aktuellen TDLL gehabt.

Zentral ist für die Student\*innen in TDLL, in der Praxis einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zu leisten (S1-2; S5). Auch die Lehrenden sprechen diesbezüglich vom Fokus der Student\*innen und Motor für deren Engagement (L1; L4). Eine\*r von ihnen räumt ein, dass dies eher ein schöner Nebeneffekt, nicht jedoch das Hauptziel TDLL sei (L4). Für die Student\*innen der Nachhaltigkeitswissenschaft sei dies jedoch schwierig zu akzeptieren, da Ziel ihres Studiums sei, etwas zu „verändern“ (L 4, Pos. 67).

Das Ziel, etwas in der Praxis zu bewirken, eine nachhaltige Entwicklung mitvoranzubringen, ist für die Student\*innen demnach von enormer, normativer Bedeutung. Entsprechend erklärt auch ein\*e Student\*in:

„Also es berührt mich auch so persönlich, weil es [...] nicht nur mein Forschungsinteresse ist, sondern [...] ich so denke, okay, ich habe total Lust, dass sich da was verändert. [Ich] empfinde diese große Dringlichkeit. Und [...] ich glaube, deswegen bin ich da mit so viel Enthusiasmus und Elan dabei, was [...] gut ist, aber [...] auch sehr enttäuschend werden [kann]“ (S1, Pos. 181).

Daran wird deutlich, dass die Student\*innen auch emotional unter dem Druck stehen, einen Nachhaltigkeitsbeitrag zu leisten.

Mehrheitlich erwarteten die Student\*innen demnach dem Konzept TDF von Lang et al. (2012) zu folgen sowie einen Nachhaltigkeitsbeitrag für die Praxis zu leisten, während Einzelstimmen Abweichungen von diesem Idealtypus in Erwägung ziehen.

#### **5.2.4 Die Wahl des Transdisziplinären Lehr-Lernformats und der Arbeitsgruppe**

Die Student\*innen geben fast ausschließlich an, sie hätten am liebsten mit einer\*m öffentlichen Akteur\*in kooperiert (S1-3; S5). Die drei studentischen Interviewpartner\*innen des TDLL III, in dem neben der Praxis-Lehrkraft die Zivilgesellschaft eingebunden werden sollte, berichten entsprechend, dass dies ihre zweite Wahl war (S2; S4-5). Innerhalb der drei TDLL wurden jeweils studentische Arbeitsgruppen (AGs) gebildet, um spezifische Themen zu be- bzw. Lösungen zu erarbeiten. Den Student\*innen zufolge wurden diese jeweils interessenbasiert gebildet (S1-3; S5). Eine\*r der Student\*innen berichtet hingegen, dass die Gruppen sympathiebasiert zusammenkamen und er\*sie keine Gruppe wählen konnte, sondern Teil der „Restgruppe“ (S4, Pos. 18) war.

Die Themenfindung für diese AGs gestaltete sich in den drei TDLL jeweils anders. So wurden die AG-Themen in TDLL I von den Praxispartner\*innen und der\*m Lehrenden festgelegt (L3), in TDLL II nahmen die Praxispartner\*innen an einer Sitzung teil, um gemeinsam die Probleme zu erfassen und Themen zu entwickeln (L4), und in TDLL III existierte bereits eine Problemanalyse, die Bachelorstudent\*innen ausgearbeitet hatten, auf deren Basis die AGs jeweils Themen bzw. Ziele definierten (S2; S4-5). Wo die AG-Themen samt ihren Problemen und Zielen noch nicht definiert waren, berichten die Student\*innen von großer thematischer Offenheit (S2; S4-5), was zum Teil zu langwierigen Findungsphasen führte (S4; L4). Die zu bearbeitenden Themen, Probleme und Ziele waren je nach TDLL bereits vorab definiert oder von den Student\*innen auszuarbeiten. Es lässt sich eine gewisse Erleichterung der Student\*innen durch bereits vorliegende Arbeitsaufträge erkennen sowie Zeitdruck, der besteht, wenn Gruppen und Themen gefunden werden müssen und zugleich die TDLL-Dauer begrenzt und der Wunsch nach Ergebnisumsetzung groß sind.

Nur zwei der fünf Student\*innen konnten an ihrem präferierten TDLL teilnehmen. Dass TDLL aufgrund der\*des Praxispartner\*in präferiert werden, deutet zugleich darauf hin, dass die Bedeutung, das eigene Fachwissen einzubringen, für die Student\*innen weniger wichtig ist. Dies

kann möglicherweise auf die Wahl eines interdisziplinären Studiengangs und das damit verbundene Interesse an weiteren Disziplinen zurückgeführt werden.

### 5.2.5 Die Rollen der Beteiligten

Unter den Rollen der Beteiligten werden in dieser Arbeit alle Aufgaben und Funktionen gefasst, die diese den Aussagen der studentischen sowie lehrenden Interviewpartner\*innen zufolge erfüllten. Auffällig ist, dass für die Student\*innen mit Abstand am meisten Aufgaben und Funktionen genannt werden, die diese erfüllten, während für die anderen Beteiligten deutlich weniger aufgezählt werden. Dies deutet auf ein Handlungsungleichgewicht hin.

Gleichzeitig beschreiben die Lehrenden mehr Aufgaben und Funktionen von Lehrenden und Praxispartner\*innen. Denkbar ist, dass bestimmte Beiträge dieser Beteiligten von den Student\*innen unbemerkt oder unterschätzt bleiben, wie z.B. der Zugang zum lokalen Kontext.

#### Student\*innen

Die Student\*innen standen den studentischen sowie einigen lehrenden Interviewpartner\*innen zufolge im Zentrum der TDLL (S1-5; L1-2). Sie seien die Hauptverantwortlichen gewesen (S2; L1-2) – „von der Idee [...] bis zum materialisierten Artefakt“ (L2, Pos. 51) – sowie diejenigen, die aktiv kontinuierlich sowie inhaltlich arbeiteten (S1; S3). „[Es war] schon sehr viel wir“, beschreibt eine\*r der Student\*innen (S5). Sowohl Student\*innen als auch Lehrende sind sich zudem einig, dass die Student\*innen für die Einbindung der Praxispartner\*innen zuständig waren (S1-5; L1-4). Ihnen kamen zahlreiche Aufgaben zu, wie die Kontinuität der Arbeit zu gewährleisten (S3) und ihr Vorgehen an die Gegebenheiten anzupassen, beispielsweise mehr Zusammenarbeit mit den Praxispartner\*innen einzufordern (S1; S3), Kompromisse einzugehen (S2) und Praxis-Aktivitäten an geringe Teilnehmer\*innenzahlen (S2) oder saisonale Bedingungen (S2; S4-5) anzupassen.

Die Lehrenden führten außerdem an, die Student\*innen hätten sich gegenseitig Feedback gegeben (L2-3) und einige Sitzungen bei der Themensetzung (L3) oder Durchführung (L4) mitgestaltet. Angesichts der vielseitigen Aufgaben und Verantwortung berichten zwei Student\*innen von einem hohen Arbeitsaufwand (S4-5): vielen Gruppentreffen, kontinuierlicher Arbeit und ausgeprägter Kommunikation innerhalb sowie außerhalb der Arbeitsgruppe. Eine\*r der Lehrenden hob die Notwendigkeit der Student\*innen hervor, offen gegenüber weiteren Perspektiven, vornehmlich aus der Praxis, zu sein (L4). Eine solche Fähigkeit bzw. Interesse daran hätten nicht alle Student\*innen mitgebracht.

#### Lehrende

Die fünf Student\*innen beschreiben die Rolle der Lehrenden im TDLL als die eines „Coach[es]“ (S1, Pos. 92) – also einer unterstützenden Kraft, die je nach Bedarf agiert und z.B. Feedback gibt oder Fragen beantwortet (S1-5). Daneben lieferten die Lehrenden Input (S2; S4-5) oder spiegelten den studentischen Lernprozess (S3).

Die studentischen Beschreibungen stimmen weitestgehend mit denen der Lehrenden überein, die ihre Aufgabe ebenfalls im Einbringen von Input (L1-4) und in der Unterstützung der Student\*innen (L2-L4) sehen. Zwei Lehrende fügen die Koordination und Organisation des TDLL und der Wissenschaft-Praxis-Kooperation hinzu (L3-4).

Ein\*e Student\*in ist jedoch auch der Meinung, die Lehrenden hätten „wenig Funktion“ (S2, Pos. 59) gehabt und „das Projekt [...] hätte genauso klappen können, wenn es sie nicht gegeben hätte“ (S2, Pos. 59).

#### Praxis-Lehrkraft

Die Praxis-Lehrkraft war den Student\*innen des entsprechenden Lehr-Lernformats zufolge aufgrund ihres lokalen Engagements (S2; S4) und ihres Zugangs zum Forschungsgebiet (S4-5) bereichernd. Nichtsdestotrotz äußern zwei der drei Student\*innen, dass sie sich mehr Mitwirkung der Praxis-Lehrkraft gewünscht hätten (S4-5). Es ist naheliegend, dass die studentischen Erwartungen an eine\*n Lehrverantwortliche\*n, die\*der zugleich Praxisakteur\*in ist, die Entwicklung und Umsetzung von Praxisprodukten zu unterstützen, größer sind als an die anderen Lehrenden, die weniger repräsentativ für die Praxis sind.

#### Praxispartner\*innen

Die Praxispartner\*innen brachten in den drei TDLL den Berichten zufolge Input in Form eigener Ansichten, Wünsche und Ideen ein (S1; L1-2; L4) und unterstützten die studentische Arbeit, indem sie die Student\*innen bestärkten (S1; S5; L4) oder deren Arbeit ermöglichten (L3-4). Das Feedback der studentischen Arbeit seitens der Praxispartner\*innen förderte zudem deren Machbarkeit (S1).

Die Praxispartner\*innen sind somit entscheidend für die tatsächliche Umsetzung von erarbeiteten Ergebnissen sowie deren Praxistauglichkeit.

### **5.2.6 Die Gestaltung und Ausführung Transdisziplinärer Lehr-Lernformate**

Im Folgenden werden die Erläuterungen zur Gestaltung und Ausführung der drei TDLL in der Praxis ausgeführt.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Student\*innen insbesondere mit ihrer eigenen Leistung zufrieden sind. Daneben formulieren sie Kritikpunkte an Lehrenden, Praxispartner\*innen und Universität, von denen sie offenbar mehr erwartet hatten. Die Lehrenden hingegen verstehen Abweichungen von diesen Erwartungen als Lernmoment für die Student\*innen und sehen die Ursachen dafür eher in den universitären Rahmenbedingungen als bei den Beteiligten. Es wird zudem deutlich, dass Student\*innen wie Lehrende mit einem hohen Arbeitsaufwand und Erwartungsdruck konfrontiert sind.

#### Erfolgreiche selbstständige Gruppenarbeit

Es ist auffällig, dass vier der fünf Student\*innen – alle bis auf den- bzw. diejenige\*n, der\*die sich die Arbeitsgruppe nicht gewählt hatte – insbesondere die Arbeit der Arbeitsgruppe lobten

(S1-3; S5): es habe einen respektvollen Umgang gegeben (S1) und alle Teilnehmer\*innen seien zuverlässig gewesen (S2). Ein\*e Student\*in erzählte, ihre mit sieben Mitgliedern relativ große Gruppe habe sich zudem durch die Verteilung von Rollen wie der\*dem Zeitwächter\*in und einer\*m Außenkommunikationsbeauftragten Struktur gegeben (S3). Aspekte, die die Arbeit als Gruppe förderten, sind den Student\*innen zufolge eine räumliche Nähe (S2; S4), das Studium als Hauptbeschäftigung (S2; S4), eine ausgeglichene Aufgaben- und Verantwortungsverteilung (S2; L4), die Motivation der Mitglieder (S2) und eine offene Kommunikation (S1). Auch die Themenvorgabe in TDLL I nahm ein\*e Student\*in für den Einstieg in die Gruppenarbeit als erleichternd wahr (S1).

Erschwerend seien hingegen große Gruppengrößen (S1; S3-4), ein Mangel an Sprachkenntnissen (L4) oder unterschiedliche persönliche Einstellungen und Arbeitsweisen (S4; L4). Der\*die Student\*in, die sich als unzufrieden mit seiner\*ihrer Gruppenarbeit äußerte, berichtete zudem von Problemen der Gruppendynamik infolge verschiedener persönlicher Einstellungen und Wohnorte (S4).

#### Mangel transdisziplinärer Kenntnisse

Zwei Lehrende merkten an, die Student\*innen hätten zu wenig über TDF gewusst (L3-4). Dies sehen auch Student\*innen so, die sich in der Folge mehr Input zu TDF gewünscht hätten (S2; S4). Für das TDLL I berichtet die Lehrperson, es sei sehr hilfreich gewesen, dass der\*die Praxispartner\*in selbst mit TDF und der studentischen Perspektive vertraut war (L3).

#### Kommunikationsdefizite

Bezüglich der Wissenschaft-Praxis-Kooperation berichten die Studierenden von Kommunikationsdefiziten (S1; S3). So wurden z.B. Differenzen nicht ausdiskutiert und die Kommunikation studentischer Ansichten auf eine Erwähnung im Abschlussbericht verschoben (S3). Frustration entstand auch durch einen Mangel übermittelter Informationen durch die Praxispartner\*innen.

Zwei Student\*innen sprechen zudem von unterschiedlichen Erwartungen, die Wissenschaft und Praxis an das Projekt gehabt hätten (S1-2).

Ein\*e Student\*in führt lobend an, es habe einen Umgang von Student\*innen und Lehrenden auf Augenhöhe gegeben (S4), während ein\*e weitere\*r kritisiert, die Benotung der Student\*innen durch die Lehrenden habe eine offene Kommunikation erschwert (S2). Für den\*die Student\*in, die unzufrieden mit seiner\*ihrer Gruppenarbeit war, führte die Benotung ebendieser dazu, dass Konflikte aus Angst vor negativen Auswirkungen für die Benotung nicht thematisiert wurden (S4). Demnach wirkte sich die Benotung negativ auf die Kommunikation Studierender mit den Lehrenden aus.

Für Student\*innen kam es zudem teils wegen langer Antwortzeiten zu Kommunikationsschwierigkeiten mit den Lehrenden (S2).

## Verfehlte Erwartungen

Die Erwartungen, die an die Wissenschaft-Praxis-Kooperation gestellt werden, sind eng mit den thematischen Vorgaben verknüpft. So geben die studentischen Interviewten des TDLL I an, die vorab definierten thematischen Vorgaben, die es in ihrem Fall von Praxispartner\*innen und Lehrenden gab, hätten einen starken Rahmen vorgegeben (S1; S3), zum Teil aber nicht dem entsprochen, was die Studierenden leisten konnten. Eine Nachverhandlung von Erwartungen und Zielen wurde dann als erschwert wahrgenommen (S3).

Die Student\*innen des TDLL III, in dem keine Themen vorgegeben waren, bemängeln hingegen, es seien unrealistische Erwartungen an die studentische Arbeit (S2; L4) gestellt worden, z.B. der Wunsch der Zivilgesellschaft, einen Wald zu pflanzen oder Straßen umzugestalten (S2).

Auffällig ist, dass drei der vier Lehrenden Dinge, die in der Praxis für die Studierenden nicht wie gewünscht funktionierten und somit von den studentischen Erwartungen abwichen, als wertvollen Lernprozess einstufen (L1-2; L4). Eine\*r der Lehrenden führte aus:

„[D]as war natürlich [...] voll der Tiefpunkt und [...] zu verstehen, pass auf, das ist jetzt, und das ist auch gut, dass du das [als Tiefpunkt] fühlst, aber das ist halt [...] Teil des Prozesses, es ist trotzdem erfolgreich. Also das ist ein totaler Erfolg, dass du jetzt diese Erfahrung gemacht hast, weil das ist Teil dieses Lernens und das ist uns so wichtig“ (L4, Pos. 66).

Eine solche Flexibilität hinsichtlich des Verlaufs und den Ergebnissen ist unter den Student\*innen nicht zu erkennen.

## Ungleichgewicht zwischen Wissenschaft und Praxis

Die drei interviewten Student\*innen aus TDLL III sind der Ansicht, die wissenschaftliche Perspektive sei zu kurz gekommen (S2; S4-5). So erklärte ein\*e Interviewte\*r:

„Dadurch hat man auch [...] diese wissenschaftliche Perspektive verloren. Aber das war nicht unbedingt einfach aufrechtzuerhalten. Besonders weil eigentlich unsere Forschungsfrage mehr oder weniger darauf ausgelegt war, dass wir dieses Parklet auch noch ein bisschen beforschen können, wenn es irgendwo steht. Wozu es jetzt [in] unserem Projekt [...] nicht mehr gekommen ist“ (S5, Pos. 50).

Ein\*e Student\*in berichtet zudem, er\*sie sei selbst keine Expert\*innen der Disziplin, die für die Arbeitsgruppe essenziell war, während die Praxispartner\*innen bereits in dem Bereich arbeiteten (S3). So konzentrierte sich die Expertise für Praxis wie Theorie bei den Praxispartner\*innen und führte zu einem Ungleichgewicht zwischen Wissenschaft und Praxis. In einigen Fällen konnten die Student\*innen ihre eigene Expertise also nicht einbringen (S4; L3).

Es wird zudem deutlich, dass die Student\*innen, die allein inhaltlich arbeiteten (S1; S3-5; L2), diese Arbeit sehr stark an den Vorstellungen von Praxispartner\*innen oder anderen -akteur\*innen ausrichteten. In der Folge scheinen erarbeitete Lösungen, wie ein Spieltreff (S4) oder eine

Telegram-Gruppe für Anwohner\*innen (L1-2), nicht den Anspruch der Studierenden zu befriedigen.

Insbesondere im Testen wissenschaftlicher Arbeit in der Praxis sieht eine\*r der Lehrenden einen Mehrwert TDLL (L1). Dieser wird in den genannten Fällen mutmaßlich nicht erbracht.

Weiter habe es Praxis-Vorgaben bezüglich der Beteiligung bestimmter Praxisakteur\*innen gegeben (S1; S4-5). So gaben Praxisakteur\*innen vor, wie und von wem Daten erhoben werden dürften (S1; S3-5). Begründet wurde dies jeweils mit vergangenen Beteiligungsprozessen, deren Ergebnisse versandeten. So beschreibt eine\*r der Student\*innen: „[W]ir sollten ja nicht mit den Menschen vor Ort reden. [...]. Der Bürgermeister hat [...] gemeint, wir sollen erstmal was ausarbeiten. Und das würde dann schon gehen.“ (S3, Pos. 127).

Angesichts der Wissenschaft-Praxis-Kooperation beschäftigt sich eine Lehrperson mit der Frage, wie die Benotung in TDLL gestaltet werden kann, ohne dem kooperativen Charakter zu schaden, denn: „wenn Personen in einem Team zusammenarbeiten sollen und ein Teil dieses Teams bekommt Noten dafür und der andere Teil nicht, ist es vielleicht schwierig in der Umsetzung“ (L3, Pos. 95).

### Unsicherheit und Überforderung

Die Semesterzeiten diktiert den Anfang und das Ende der TDLL sowie den Zeitpunkt zu erbringender Leistungen. Dies passe teils nicht zum transdisziplinären Prozess (L1-3) und führe sogar zu einem gesteigerten Druck, wenn nach dem ersten Semester bereits Ergebnisse erbracht werden sollen, nur um diese benoten zu können (L3).

Thematische Offenheit führe zudem zu Unsicherheiten, so ein\*e Student\*in (S4). Als positiv führte ein\*e weitere\*r Student\*in die Bestätigung der Student\*innen durch die Lehrenden an (S5). Dies kann als Zeichen für die Suche nach Sicherheit angesichts der zu bewältigenden Arbeit und dem damit verbundenen Druck verstanden werden.

Die studentischen Interviews verdeutlichen die Relevanz von Struktur und Sicherheit. So berichten die Student\*innen von regelmäßigen Sitzungen, die hilfreich seien (S1; S4-5). In einem TDLL fanden die Sitzungen im zweiten Semester unregelmäßig statt, der Sitzungsplan wurde im Prozess verändert, was den Student\*innen zufolge zu Verwirrung und Unmut führte, die offensichtlich schwerer wogen als der positive Effekt der dadurch freigewordenen Zeit (S4-5). Auch das Angebot, die Lehrenden bei Bedarf außerhalb der Sitzungen zu kontaktieren, scheint kein Ersatz für regelmäßige Sitzungen gewesen zu sein (S4). Eine der Lehrpersonen stellte ebenfalls fest, dass ein Mangel an Struktur und Vorgaben bei den Student\*innen für Überforderung sorgt (L2). Diese löse sich mit der Zeit jedoch auf, wie die Gruppenfindungsphase in TDLL III zeigte (L2). Ein\*e Umfrageteilnehmer\*in merkte hingegen an: „Die anfängliche Motivation ist schnell verloren gegangen, da die Betreuung nicht wie erhofft war. Alle großen Pläne und Vorstellungen sind zunehmend geschrumpft“ (Umfrageteilnehmer\*in 9).

Während es in TDLL I und II jeweils feste Praxispartner\*innen gab, war in TDLL III mit der Praxis-Lehrkraft ein\*e Praxisakteur\*in in der Lehrenden-Rolle vertreten. Darüber hinaus galt es für die Student\*innen, die Zivilgesellschaft als Praxisakteurin einzubinden, was sich als Herausforderung herausstellte (S2; S4-5). Durch die offen gehaltene Kooperation habe es zwar einerseits wenig Erwartungshaltung und Druck für die Arbeit der Student\*innen gegeben (S4), es traten jedoch auch diverse Probleme auf, wie geringe Teilnehmer\*innenzahlen und immer die Gleichen, die sich beteiligten (S2), Misstrauen gegenüber den Studierenden (S2) oder keine Reaktion auf Nachrichten der Studierenden (S5). Auch die Lehrenden sehen in diesem Aspekt eine große Schwierigkeit (L1-2; L4). So konstatiert die Praxis-Lehrkraft: "[D]as war für mich auch selbst nochmal wieder eine gewisse Erkenntnis, wie aufwendig es ist, Menschen zu aktivieren" (L2, Pos. 61).

Mehrere Student\*innen kritisieren, die Lehrenden hätten zu wenig Unterstützung geleistet, wenn es um Aktivitäten in der Praxis ging (S1-2; S5). Für diese seien TDLL allerdings ebenfalls mit einem hohen Arbeitsaufwand und Unklarheiten bezüglich der Umsetzung verbunden, so eine Lehrkraft (L2). Erleichternd für die Lehrenden war ein Austausch untereinander, der punktuell stattfand (L1) und den Austausch von Erfahrungen, gemeinsame Beratung und Entscheidungsfindung ermöglichte und somit zu einer Sicherheit für die Lehrenden beitrug.

#### Ungeklärte Verantwortlichkeiten

Den Lehrenden des TDLL III zufolge ermöglichte die Kooperation mit Praxisakteur\*innen die Langfristigkeit des Erarbeiteten, das über die Dauer der studentischen Arbeit hinaus weiterverfolgt wird (L1-2). Als Problem stufen ein\*e Student\*in sowie die verantwortlichen Lehrenden jedoch eine fehlende Verantwortungsübernahme der Universität für die Ergebnisse TDLL ein (S2; L1-2). Nachdem in TDLL III eine Arbeitsgruppe unter Einbindung der Zivilgesellschaft ein Parklet entwickelt und gebaut hatte und Studierende und Praxisakteur\*innen einen Kompromiss für dessen Standort gefunden hatten, sei niemand bereit gewesen die Haftung für das Parklet zu übernehmen (L1). Der\*die Student\*in beschreibt dies als „größtes Problem“ (S2, Pos. 39) der entsprechenden Arbeitsgruppe, und auch eine der Lehrpersonen hätte sich gewünscht, „dass die Uni da [...] mit gutem Beispiel vorweggegangen wäre und gesagt hätte, wir möchten, dass [...] die Ergebnisse der Studierenden wirklich sichtbar werden“ (L2, Pos. 65).

### 5.2.7 Die Zukunft der drei Transdisziplinären Lehr-Lernformate

Mit dem Ende der zweisemestrigen TDLL stellt sich die Frage, wie es mit den erarbeiteten Ergebnissen und der Wissenschaft-Praxis-Kooperation weitergeht. Angesichts der erarbeiteten Ergebnisse berichten die Student\*innen allesamt von einer in Teilen gelungenen Umsetzung (S1-5). Die beiden Student\*innen aus TDLL I, die jeweils Arbeitsaufträge von der Praxis erhielten, sind sich unsicher, inwiefern ihre Lösungen nun implementiert würden (S1; S3). Ursachen hierfür sind die alleinige inhaltliche Arbeit und Verantwortung der Student\*innen, die

zu einer einseitigen Identifikation mit den Ergebnissen und zu einer fraglichen Verantwortungsübernahme anderer Beteiligten führt.

So beschreibt eine\*r: „Und ich habe [...] das Gefühl, wenn wir es jetzt abgeben, [...], dass wir es [...] in so einen luftleeren Raum geben, weil ich nicht so richtig sehe, wer dann von den ganzen Menschen sich dem annimmt“ (S3, Pos. 122). Und der\*die andere Student\*in aus TDLL I meint: „Was sie letztendlich daraus machen, das können wir [...] nicht mehr beeinflussen“ (S1, Pos. 83). Die Verantwortung für die Weiterführung der studentischen Arbeiten ist demnach ungeklärt. Auch in TDLL III hängt die Umsetzung von Ergebnissen mit der Frage der Zuständigkeiten zusammen, genauer mit der Haftungsübernahme (S2; S5).

Verantwortlichkeiten sind demnach ungeklärt und erarbeitete Ergebnisse versanden potenziell. In TDLL III, in dem keine feste Kooperation mit Praxispartner\*innen vorlag, stellt sich die Frage der Zuständigkeit für die erarbeiteten Ergebnisse über das TDLL hinaus erst recht.

Für eine weitere AG fügt der\*die entsprechende Lehrende hinzu, die Zuständigkeiten für die Umsetzung der erarbeiteten Ergebnisse gingen über den\*die Praxispartner\*in hinaus, so dass auch deren Umsetzung unklar ist (L3).

Ein\*e Student\*in befürchtet, dass nur die einfach realisierbaren der vorgeschlagenen Lösungen umgesetzt würden (S3). Ergebnisse, die bereits umgesetzt wurden, sind aus studentischer Sicht außerdem teils nicht zufriedenstellend (S4).

Wenn Student\*innen sich zuversichtlich über die Umsetzung ihrer Arbeit äußern, begründen sie dies jeweils mit guten Gesprächen, die es mit Praxisakteur\*innen gegeben habe (S1; S5). Insgesamt überwiegen angesichts des studentischen Arbeitsaufwands und der unklaren Aussichten auf Realisierung allerdings Unsicherheit und Frustration (S1-5).

Zwei der drei TDLL werden im Anschluss im Rahmen von Bachelorstudiengängen weitergeführt (S4-5; L1; L4). Die Wissenschaft-Praxis-Kooperation in TDLL I wird auf Wunsch der Praxispartner\*innen pausiert (L3).

### **5.2.8 Anforderungen an Transdisziplinäre Lehr-Lernformate**

Basierend auf ihren Erfahrungen formulieren die Interviewten Anforderungen für künftige TDLL. Sie umfassen Veränderungsbedarfe und fußen auf wahrgenommenen Mängeln in den drei TDLL. Auffällig ist dabei, dass die reklamierten Veränderungsbedarfe vornehmlich die Beteiligtenkonstellationen und die Universität als Einzelakteurin adressieren. Ebenso wird deutlich, dass die Lehrenden insbesondere Veränderungsbedarfe auf Seiten der Universität sehen, deren Verantwortung es sei, einen passenden Rahmen für TDLL zu schaffen. Die Student\*innen hingegen sehen den Bedarf eher im Rahmen der Wissenschaft-Praxis-Kooperation und der TDLL-Sitzungen.

## Kenntnisse und Reflexion Transdisziplinärer Forschung

Es sei wichtig, dass Student\*innen über transdisziplinäres Wissen verfügen. So bräuchte es insbesondere in den ersten TDLL-Sitzungen mehr Input für die Student\*innen, meinten einige der Interviewten (L3; S1; S5). Grundkenntnisse sollten jedoch auch die Praxispartner\*innen mitbringen. Eine der Lehrpersonen schlägt Workshops mit Praxispartner\*innen zu TDF sowie TDLL vor (L3). Ein\*e Student\*in meint zudem, das gemeinsame Erarbeiten von Problem und Ziel, könnte Hierarchien zwischen Praxispartner\*innen und Student\*innen abbauen (S3).

Die Lehrenden gehen in erster Linie auf den Bedarf ein, den Arbeitsprozess im Rahmen des TDLL mehr zu reflektieren und auch über die Grenzen des Machbaren zu sprechen (L1; L3-4). So schlägt eine\*r vor:

„[Den] Student\*innen [...] am Anfang vielleicht stärker Informationen darüber zu geben, was zwar so ein idealer Prozess ist, aber wie es auch anders läuft jedes Jahr, weil es [...] ein studentisches Forschungsprojekt ist mit begrenzten Ressourcen und ganz anders läuft, als wenn es ein Dreijahres-TD-Projekt ist. Dann ist die Enttäuschung [...] über bestimmte Abweichungen nicht so groß, sondern Student\*innen wissen [...], wir orientieren uns an TD und wenden Aspekte an, aber manche Dinge gehen vielleicht auch nicht“ (L3, Pos. 87).

Den Lehrenden zufolge gilt es also, die studentischen Erwartungen an TDLL zu reflektieren und gegebenenfalls zu senken und weniger den Prozess an sich zu verändern.

## Struktur und Sicherheit

Für den Beginn wünscht sich ein\*e Student\*in außerdem mehr Struktur, sprich Halt, wenn die Unsicherheiten der Student\*innen besonders groß sind (S2).

Eine stärkere Verbindlichkeit der Praxispartner\*innen führe zu mehr „TD-Gefühl“ (S5, Pos. 189) und würde über feste Kooperationen erlangt werden, meint eine\*r der Student\*innen des TDLL III, also dem ohne feste\*n Praxispartner\*in.

Für die Lehrenden bräuchte es zudem bessere Lehrbedingungen, auch gehe es darum, „einen Anreiz zu schaffen, Lehre innovativ zu halten“ (L 3, Pos. 136). Zudem brauche es mehr Hilfestellung von Seiten der Universität, um den Lehrenden, die angesichts des auch für sie neuen Formats vor Herausforderungen stehen, eine gewisse Sicherheit zu geben (L3).

Von der Universität fordern die Lehrenden außerdem, Verantwortung für diese neuen Formate zu übernehmen (L1-2). Universitäten, die TDLL anbieten, sollten sich im Klaren sein, was für Ergebnisse diese erbringen, und gewillt sein, diese mitzutragen (L2). So führt eine der Lehrpersonen aus:

„Also ich denke, unter dem Strich muss sich die Uni einfach nochmal bewusstwerden, was TD-Projekte oder dieses Seminar TD eigentlich auch an Outcomes beschert. Und da muss die Uni sich nochmal hinterfragen, inwieweit sie dann ihre Rolle bei der Realisierung solcher Projekte versteht“ (L2, Pos. 70-71).

## Gleichgewicht zwischen Wissenschaft und Praxis

Einige der Interviewten sprechen sich für die stärkere Berücksichtigung des studentischen Interesses aus. TDLL sollten einen Mehrwert für diese leisten. Eine\*r der Lehrenden schlägt dafür die wissenschaftliche Anerkennung der studentischen Leistung vor, z.B. in Form einer Publikation (L3). Es sei zudem wichtig, dass es um ein Thema gehe, das Student\*innen interessiere (S5), und dass ein erkennlicher Nachhaltigkeitsbeitrag (S4) geleistet werden kann.

## Langfristigkeit

Für erfolgreiche transdisziplinäre Projekte sei eine langfristige Perspektive erforderlich, um Vertrauen zwischen den Beteiligten aufzubauen (L1), sich einzuarbeiten und eine tiefgehende Arbeit zu ermöglichen (S1; S3). Dies erfordere mehr Zeit als ein Semester (L1; S1; S3) und mindestens eine motivierte Person, die die Kontinuität des Projekts verfolgt (S1).

Von der Universität fordern die Lehrenden, die Langfristigkeit und Kontinuität von Wissenschaft-Praxis-Kooperationen zu sichern:

„Wenn ich da jedes Jahr wieder nur reingeschmissen werde, also wenn es neue Lehrende, neue Forschungsfragen, neue Praxispartnerinnen am besten, neue Student\*innen vor allem [gibt], die das alles nochmal erlernen [...] das ist, glaube ich, das Hinderliche“ (L1, Pos. 106).

Auch der Lehrenden-Wechsel in zwei der drei TDLL scheint vor diesem Hintergrund nicht ideal. Der Wunsch der\*s Praxispartner\*in in TDLL I, die Kooperation zu pausieren, zeigt zugleich, dass die Aufrechterhaltung einer Kooperation beider Partner\*innen bedarf, und wirft die Frage auf, wie solche Kooperationen langfristig zu erhalten sind.

## 6. Diskussion

Die Ergebnisse zeigen: Die Student\*innen erwarben inter- und transdisziplinäre Kompetenzen beider Kompetenztypen, die Di Giulio & Defila (2017) definieren, wenn auch weniger stark als sie dies erwarteten. Sie deuten außerdem daraufhin, dass die Erwartungen an TDLL in dem jeweiligen Verständnis von TDF und TDLL wurzeln und dass die studentischen Erwartungen beeinflussen, inwieweit Kompetenzerwerb wahrgenommen und vor allem geschätzt wird. So erwarteten sie vor allem, Kompetenzen zu erwerben, die die Kooperation mit Praxispartner\*innen erfordern, und weniger solche, die sich auf individuelle Fähigkeiten beziehen. Es konnte zudem festgestellt werden, dass die Gestaltung und Ausführung von TDLL maßgeblich den Kompetenzerwerb beeinflussen und der Fokus auf studentisches Lernen und die Wissenschaftsperspektive, ein regelmäßiger, gleichberechtigter Austausch von Wissenschaft und Praxis und eine Balance zwischen Offenheit und Struktur hierfür förderlich sind. Diese Ergebnisse sind in Abbildung 10 dargestellt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse vor dem theoretischen Rahmen dieser Arbeit beleuchtet. Dabei werden zunächst die drei identifizierten Spannungsfelder thematisiert: Erwartungen an

Transdisziplinäre Lehr-Lernformate und die Wahrnehmung des Kompetenzerwerbs (Kapitel 6.1), offene Kommunikation angesichts hierarchischer Beziehungen (Kapitel 6.2) sowie die Balance zwischen Offenheit und Struktur (Kapitel 6.3). Die Erkenntnisse dieser Arbeit sowie weiterer Forschungsarbeiten werden dabei jeweils kontinuierlich diskutiert, um Überschneidungen und Differenzen hervorzuheben. Jedes Unterkapitel schließt mit Implikationen für die Praxis. Die auf Basis der vergleichenden Untersuchung entwickelten Empfehlungen sollen zu einer Weiterentwicklung kompetenzorientierter BNE-Lehre im Allgemeinen und TDLL im Besonderen beitragen. Darauf folgen eine Diskussion des Konzepts TDLL (Kapitel 6.4), Implikationen für weitere Forschung (Kapitel 6.5) sowie Limitationen dieser Arbeit (Kapitel 6.6).

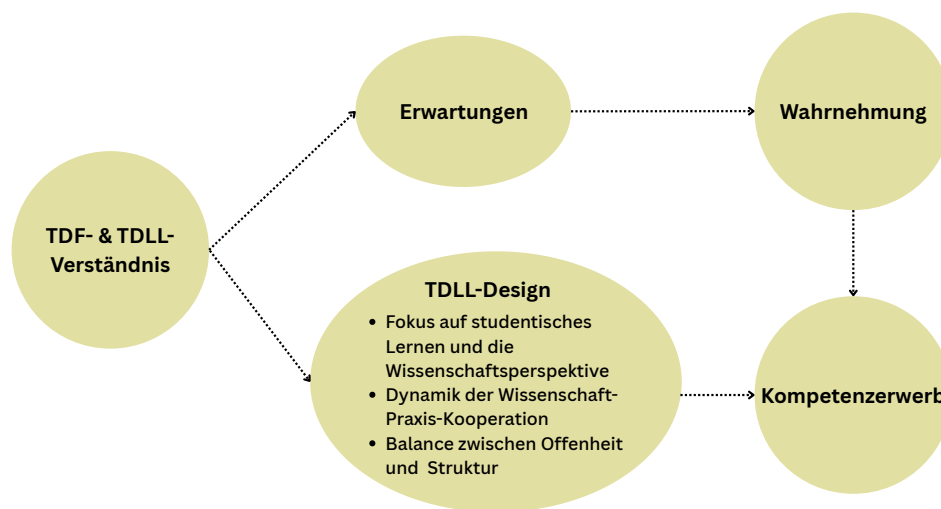


Abbildung 10: Visualisierung der Einflussfaktoren des Kompetenzerwerbs. Eigene Darstellung

## 6.1 Erwartungen an die Lehr-Lernformate und Wahrnehmung des Kompetenzerwerbs

Der wahrgenommene Kompetenzerwerb der Student\*innen zeigt, dass diese inter- und transdisziplinäre Kompetenzen beider Kompetenztypen nach Di Giulio & Defila (2017) erwerben, und bestätigt somit die Ergebnisse von Gjøtterud et al. (2024). Die studentischen Erwartungen verdeutlichen jedoch, dass Student\*innen mit TDLL vorrangig Kompetenzen assoziieren, die im transdisziplinären Prozess selbst erworben werden können. Ihren eigenen Einschätzungen zufolge erwerben sie hingegen eher Kompetenzen, die auch außerhalb einer transdisziplinären Kooperation erworben werden können.

Dass eine\*r der interviewten Student\*innen von Problemen seiner\*ihrer Arbeitsgruppe berichtet, die unadressiert blieben, und sein\*ihr wahrgenommener Kompetenzerwerb durchschnittlich zwischen „gar nicht“ und „eher nicht“ (S4; Umfrageteilnehmer\*in 6) und somit äußerst gering ausfällt, deutet darauf hin, dass der Kompetenzerwerb in den TDLL zum großen Teil in den studentischen Arbeitsgruppen erfolgte. Eine disharmonische Gruppenarbeit erschwert folglich den Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen, die außerhalb transdisziplinärer Kooperationen erworben werden können.

Während Brundiers & Wiek (2013) und Di Giulio & Defila (2017) betonen, es sei wichtig, dass Student\*innen ihr disziplinäres Wissen einbringen könnten und sich selbst reflektieren lernten, bringen die Student\*innen diese Kompetenzen (V9-10) am wenigsten mit TDLL in Verbindung. Fraglich ist, ob der Erwerb solcher Kompetenzen von ihnen überhaupt als Erfolg TDLL wahrgenommen wird. Aussagen von Student\*innen deuten darauf hin, dass sie ihre Leistungen teilweise als unabhängig von der Zusammenarbeit mit Lehrenden oder Praxispartner\*innen wahrnehmen (S2; S4-5) und somit nicht als Resultat von TDLL. Dass die „outcome expectations“ (Bandura, 1997, S. 284) einer Person über deren die Einschätzung eben dieses erlebten „outcomes“ entscheiden, stimmt mit psychologischen Theorien, wie der des geplanten Handelns überein (Bandura, 1997). Demnach kann die Veränderung von Erwartungen dazu führen, dass Ergebnisse anders wahrgenommen werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen außerdem, dass für die Student\*innen das Ziel, einen Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung zu leisten, im Vordergrund steht (S1-2; S5). Es wird eine von den Student\*innen empfundene Dringlichkeit deutlich, einen solchen Beitrag zu leisten und das zu Beginn angesprochene „knowledge-action gap“ (Trümper & Beck, 2021) zu reduzieren. Das Interesse der Student\*innen an einem TDLL wird vor allem durch den\*die Praxispartner\*in bestimmt, was durch den Gestaltungsspielraum motiviert sein könnte, der mit diesem\*r verbunden wird. Die entsprechend untergeordnete Bedeutung, das eigene disziplinäre Wissen einzubringen, weicht von bisherigen Forschungsergebnissen ab, könnte jedoch damit zu erklären sein, dass es sich um Student\*innen eines interdisziplinären Masterstudiengangs handelt, die Interesse an der Auseinandersetzung mit weiteren Disziplinen mitbringen. Der studentische Fokus liegt entsprechend auf der Erarbeitung von Ergebnissen und deren Umsetzung. Dies deckt sich mit der Erkenntnis von Brundiers & Wiek (2013), Student\*innen motiviere insbesondere die Aussicht, Ergebnisse umzusetzen und so einen Nachhaltigkeitsbeitrag zu leisten.

Für Stauffacher et al. (2006) hingegen steht das Erleben der Komplexität von Gruppenprozessen im Zentrum TDLL – ein Verständnis, das sich auch mit den Einschätzungen einer der Lehrenden deckt (L4). Diese\*r sieht TDLL als lehrreiches Format für Student\*innen an, selbst wenn Prozesse und Ergebnisse nicht den Erwartungen entsprechen oder sogar scheitern (L4). Die Erfahrung der Prozesse selbst sei entscheidend, die Umsetzung der Ergebnisse wünschenswert, aber nicht zwingend erforderlich. Die Erwartungen der Lehrenden unterscheidet sich demnach grundlegend von den studentischen.

Die unterschiedlichen Erwartungen können möglicherweise auf das Verständnis der Beteiligten von TDF zurückgeführt werden. Denn während sich Student\*innen stark an dem Konzept von Lang et al. (2012) orientieren, verstehen die Lehrenden TDF im Rahmen TDLL eher als flexibel handhabbar und an die Lehre anzupassen (L1; L4).

Die zentrale Bedeutung der Publikation von Lang et al. (2012) für die Student\*innen lässt sich auf zwei Faktoren zurückführen: Erstens reflektierten die Student\*innen im Rahmen der TDLL ihre Erfahrungen jeweils auf dieser theoretischen Grundlage, zweitens scheint keine weitere Publikation zu TDF thematisiert worden zu sein, was daran deutlich wird, dass keine\*r der Befragten eine andere Publikation nannte, viele jedoch diese. Mutmaßlich führt der starke Fokus auf die Zusammenarbeit mit Praxispartner\*innen bei den Student\*innen dazu, dass „Ko-Produktion“ (Nölting & Fritz, 2021) – ein Begriff, der auch im Modell von Lang et al. (2012) zentral ist – erwartet wird und Student\*innen in der Folge Kompetenzen, die außerhalb der Wissenschaft-Praxis-Kooperation erworben werden – etwa die Integration des eigenen Wissens (V9) und die Reflexion der eigenen (akademischen) Position (V10) – nicht als Erfolg TDLL wahrnehmen. Selbst wenn sie einen solchen Kompetenzerwerb wahrnehmen, wirkt sich dies nicht unbedingt positiv auf die Zufriedenheit mit dem TDLL aus. Zudem meint ein Fünftel der Umfrageteilnehmer\*innen, nicht gelernt zu haben, wie transdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert (V20). Abweichungen von den Erwartungen an TDLL stehen diesem Kompetenzerwerb also möglicherweise im Weg.

Bei Lang et al. (2012) heißt es am Rande: „For each step of the research process, it needs to be defined who contributes what, supported by which means and to what end. Thereby, it is important to consider different levels of stakeholder involvement in the research process“ (S. 28). Andere wissenschaftliche Arbeiten (z.B. Vilsmaier & Lang, 2014) behandeln verschiedenen Interaktionsgrade, die im Rahmen TDF stattfinden können, an zentraler Stelle. Möglicherweise würde die Auseinandersetzung mit weiteren wissenschaftlichen Arbeiten zu TDF dazu führen, dass Student\*innen ein breiteres Verständnis von transdisziplinärer Kooperation erlangen und ihre Erwartungen diesbezüglich flexibler anpassen. So könnte auch die Beschäftigung mit empirischen Untersuchungen zu TDF und TDLL dazu führen, dass Student\*innen Abweichungen des Idealtyps nicht zwingend als ein Scheitern des eigenen Projekts, sondern als generelles Problem in der Umsetzung dieser Konzepte verstehen.

Die studentische Erwartung, zur Lösung eines Nachhaltigkeitsproblems beizutragen – eine Forderung, die auch Bohm et al. (2024) und Horn et al. (2023) an TDLL formulieren –, erweist sich in der Praxis als äußerst schwer zu erfüllen. Die Beispiele der drei TDLL weisen auf diverse Gründe hin: Zum einen ist fraglich, inwiefern erarbeitete Ergebnisse diesem Anspruch auf Lösung eines Nachhaltigkeitsproblems gerecht werden, selbst wenn sie erfolgreich umgesetzt werden. Zum anderen wird dies durch äußere Rahmenbedingungen, wie die zeitliche Begrenzung von TDLL und die ungleiche Ressourceninvestition der Beteiligten, erschwert. Auf solche Rahmenbedingungen führen die Lehrenden die Herausforderungen TDLL hauptsächlich zurück. Auch der wahrgenommene Kompetenzerwerb der Student\*innen, der sich in den drei TDLL kaum unterscheidet, deutet darauf hin, dass der Kompetenzerwerb in TDLL systemischen Rahmenbedingungen unterliegt, die diesen begrenzen. Nölting & Fritz (2021)

unterscheiden diesbezüglich „externe Strukturbedingungen“ und „organisatorische Bedingungen“ (S. 26). Die von den Lehrenden aufgeführten Aspekte können den „organisatorischen Bedingungen“ zugeordnet werden, die von Hochschuleinrichtungen „selbst gestaltet“ (Nölting & Fritz, 2021, S. 26) werden.

Die Veränderungsbedarfe der Student\*innen hingegen adressieren vor allem die weiteren beteiligten Akteur\*innen (S1-2; S4-5). Enttäuschte Erwartungen äußern sich in Frust und Kritik an den weiteren Beteiligten. Dies bekräftigt die Ergebnisse von Gjøtterud et al. (2024), dass Student\*innen in TDLL ganzheitlich lernen, also auch emotional eingebunden sind, sowie von Stauffacher et al. (2006), dass Student\*innen in TDLL einen hohen Erwartungsdruck von allen Seiten empfinden, was zu einer kritischeren Haltung der Student\*innen gegenüber den weiteren Beteiligten führe, nach dem Motto: „We expect more from them, and they expect more from us“ (S. 269). Insbesondere bezogen auf die Praxis-Lehrkraft wird eine solche Erwartungshaltung hinsichtlich der Unterstützung von Aktivitäten in der Praxis deutlich (S5). Diese Erwartungshaltung könnte erklären, wieso 44,7 % der Umfrageteilnehmer\*innen angaben, je nach Thema und Partner\*in an weiterer transdisziplinärer Arbeit interessiert zu sein (V33). Gjøtterud et al. (2024) empfehlen zwar die Einbindung von Praxispartner\*innen in die Lehre, in dem konkreten Fall verfügte die Praxis-Lehrkraft jedoch nicht über Zuständigkeiten für die studentischen Aktivitäten in der Praxis. So erleichterte die Praxis-Lehrkraft zwar den Zugang zum lokalen Kontext und Netzwerk, stellte jedoch nicht die Umsetzung des Erarbeiteten sicher – was die Student\*innen jedoch erwarteten.

Die Ergebnisse zeigen ferner, dass Student\*innen und Lehrende die TDLL vor unterschiedlichen Zeithorizonten bewerten. Während Lehrende vor allem langfristige Entwicklungen anstreben, konzentrieren sich die Student\*innen auf die zweisemestrige Dauer des Lehr-Lernformats. Der „Tätigkeits-Rhythmus“ (Defila et al., 2023) stellt demnach potenziell auch für TDLL einen *Hotspot* dar, denn die Semesterzeiten geben den Takt für TDLL vor und mit ihnen ändern sich jeweils die Beteiligten.

In Übereinstimmung mit bisheriger Forschung (z.B. Brundiers et al., 2010; Gjøtterud et al., 2024) weisen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zudem auf die Notwendigkeit von theoretischen TDF-Kenntnissen aller Beteiligten hin. So sollten verschiedene Konzepte, Methoden und Praxisbeispiele TDF mehr Raum in TDLL-Sitzungen einnehmen und grundlegende Einführungen für die Praxispartner\*innen stattfinden. Dass im Master *Sustainability Science* an der Leuphana Universität seit dem Wintersemester 2024/25 ein einsemestriges Lehr-Lernformat vorgelagert zum TDLL stattfindet, in dem transdisziplinäre Grundkenntnisse vermittelt werden (Weiser et al., 2023), könnte dafür – zumindest für die Student\*innen – förderlich sein. Zudem wurde deutlich, dass die Vermittlung von Theorie- und Methodenwissen eher erfolgt, wenn Lehrende einen transdisziplinären wissenschaftlichen Hintergrund aufweisen (S4-5),

was auf die Bedeutung transdisziplinärer Kenntnisse der Lehrenden hinweist und die Ergebnisse von Di Giulio & Defila (2017) und Stauffacher et al. (2006) unterstreicht.

Aus diesen Erkenntnissen folgt für die Praxis, dass Lehrende und Student\*innen im Rahmen TDLL explizit deren Grenzen reflektieren sollten. Auch die Thematisierung verschiedener Interaktionsgrade erscheint hilfreich, um realistische Erwartungen an TDLL zu formulieren. Ein reflektiertes Verständnis für externe und organisatorische Rahmenbedingungen könnte Frustration reduzieren und dazu führen, dass Kritik angemessen verortet wird. Auf diese Weise ließe sich ein Erwartungsmanagement etablieren, das auch ein Scheitern – im Sinne des Verständnisses der Lehrenden – als Lernmoment ermöglicht. Denn Wiek et al. (2012) stellen für Nachhaltigkeitswissenschaft allgemein fest, dass diese oft analytisch und deskriptiv bleibt und selten ihr Ziel der Lösungsimplementierung erfüllt. Auch dies ist ein Aspekt, der sich auf die Erwartungshaltung der Student\*innen auswirken könnte – nicht demotivierend, sondern als Ansporn, um Lösungen zu entwickeln, jedoch Druck zu nehmen, dass im Fall der Nicht-Umsetzung dies zwingend an den individuellen Beteiligten liegt.

Auch wenn die Erkenntnis, dass individuelle Erwartungen die Wahrnehmung beeinflussen, psychologisch bereits seit Jahrzehnten existent sein mag, wurde sie in der Literatur zum Kompetenzerwerb in TDLL bislang nicht beleuchtet. Eine weitere Hypothese könnte somit lauten: Die Erwartungen an TDLL, unter anderem an den Kompetenzerwerb, beeinflussen wesentlich die Zufriedenheit von Student\*innen mit dem Lehr-Lernformat.

## **6.2 Offene Kommunikation angesichts hierarchischer Beziehungen**

Diverse Wissenschaftler\*innen verstehen offene Kommunikation zwischen den Beteiligten als zentrale Anforderung für ein erfolgreiches TDLL (z.B. Biberhofer & Rammel, 2017; Di Giulio & Defila, 2017; Fischer et al., 2016). Für die drei untersuchten TDLL wurden diesbezüglich massive Mängel konstatiert. Eine solche eingeschränkte Kommunikation zwischen Student\*innen und Praxispartner\*innen stellen Brundiers & Wiek (2013) für diverse TDLL im internationalen Raum fest. Wenn Perspektiven nicht ausgetauscht und z.B. Kontroversen nicht diskutiert werden, bleibt jedoch auch das Potenzial, andere Perspektiven kennenzulernen, das Carrapatoso (2021) für TDLL anführt, unausgeschöpft. Zudem liegt nahe, dass das Verschweigen von Standpunkten zu Unmut und Unzufriedenheit mit dem Arbeitsprozess führt, der entgegen eigenen Ansichten verläuft.

Die Daten geben Einblicke in ein hierarchisches, nicht reziprokes Verhältnis zwischen Student\*innen und Praxispartner\*innen und unterstreichen die Relevanz einer Balance zwischen diesen. So standen in erster Linie die Praxisperspektive und -bedarfe im Vordergrund, während die Student\*innen inhaltlich arbeiteten, ihre Perspektive jedoch nur mangelhaft einbringen konnten. Die inhaltliche Arbeit wurde an die Praxisbedarfe angepasst, was mit dem Ziel TDF, eine praxisrelevante Lösung zu erarbeiten, begründet werden kann. Es sollten allerdings nicht Kompromisse um jeden Preis eingegangen, sondern eine wissenschaftliche

Unabhängigkeit gewahrt werden, so Fischer et al. (2016) und Gjøtterud et al. (2024). Eine solche wurde zumindest in einigen Fällen nicht gewahrt, denn sie würde voraussetzen, dass methodische Vorgehensweisen durch die Beteiligten der Wissenschaft festgelegt und Ansichten und Prinzipien dieser nicht für Partikularinteressen der Praxispartner\*innen verworfen werden. Hilf & Böcher (2024) warnen vor einer „[Verfälschung der] Kernaufgabe der Wissenschaft“ (S. 17), wenn Gegenstände von Wissenschaft und Hochschullehre zu sehr durch die Praxis bestimmt werden.

Die identifizierten positiven Korrelationen zwischen dem Fokus auf Wissenschafts- statt auf Praxisprodukte sowie auf Lernprozess statt auf materielle Ergebnisse und dem Erwerb verschiedener untersuchter Kompetenzen verdeutlichen die Wichtigkeit dieser Balance zwischen Wissenschaft und Praxis bzw. die Berücksichtigung der studentischen Perspektive für den Kompetenzerwerb.

In einigen Fällen können zudem „Wissensüberschneidungen“, die Defila et al. (2023) ebenfalls als *Hotspot* TDF identifizieren, ausgemacht werden. So konzentrierte sich die Expertise auf Seiten der Praxispartner\*innen, während relevante Fachgebiete für Student\*innen neu zu erarbeiten waren, was ein hierarchisches Verhältnis bestärkt.

Eine Möglichkeit die studentische Perspektive zu stärken, stellt die gemeinsame Definition von Problem und Ziel dar. In TDLL II und III waren die Student\*innen an der Themensetzung beteiligt oder hauptverantwortlich für diese. In diesem Aspekt gelang ihnen eine gemeinsame Entwicklung, zumindest von Problem oder Ziel, die in vielen TDLL nicht stattfindet (Brundiars & Wiek, 2013; Horn et al., 2023). Die Datenanalyse hat jedoch ergeben, dass in einigen Fällen so starke Anpassungen der studentischen Arbeit an die Praxisbedarfe stattfanden, dass die studentische Mitgestaltung des Themas nicht dazu führte, dass ihre Interessen stärker berücksichtigt wurden. Diese thematische Mitgestaltung äußert sich zudem nicht in dem wahrgenommenen Kompetenzerwerb.

So wird ein übergreifendes Problem der zu geringen Berücksichtigung der studentischen Perspektive deutlich. Wenn Problem und Ziel wie in TDLL I ohne Student\*innen definiert werden, wird in gewisser Weise ein gemeinsames Verständnis vorgeschrieben. Praxisakteur\*innen machten teilweise einschränkende Vorgaben für die studentische Arbeit, die sie mit negativen Beteiligungserfahrungen begründeten. In TDLL III sollten die Student\*innen explizit die Zivilgesellschaft einbinden, wurden jedoch vor einer Überforschung der Anwohner\*innen gewarnt (S5). Angesichts einer defizitären Beteiligungskultur, die daran deutlich wird, sowie der generellen Herausforderung, unorganisierte Zivilgesellschaft zu aktivieren (Alcántara et al., 2014), standen die Student\*innen in diesem Fall vor immensen Herausforderungen. Auch aus beteiligungs- und demokratietheoretischer Sicht ist es also wichtig, unter Beteiligung erarbeitete Ergebnisse in der Praxis umzusetzen bzw. nicht unkommentiert zu lassen (Alcántara et al., 2014).

Eine Reduktion dieser Schieflage zwischen Wissenschaft und Praxis wirkt sich positiv auf den Kompetenzerwerb aus. Denn deutlich mehr Umfrageteilnehmer\*innen des TDLL II gaben an, gelernt zu haben, wie transdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert (V20), und mehr Teilnehmer\*innen des TDLL I haben weiterhin Interesse an transdisziplinärer Arbeit (V33). Die entsprechenden Lehrenden ermutigten die Student\*innen, ihre Perspektive gegenüber der der Praxis zu stärken (L3), oder verstanden das Lernen der Student\*innen als Hauptanliegen von TDLL (L4) und stärkten so offenbar die studentische Position. Beide Lehrenden gingen zudem auf den Leistungsdruck für die Student\*innen im Rahmen von TDLL ein (L3-4). Denkbar ist, dass sie entsprechend stärker die Grenzen des studentisch Möglichen thematisierten und so eine Reflexion von Erwartungen, Erfahrungen und Lernprozessen initiierten und den Erwartungsdruck senkten. Dass solche Reflexionen dazu führen, dass Student\*innen sich eines Mehrwerts ihrer Arbeit bewusstwerden, zeigen sowohl meine Daten (S3) als auch weitere Forschung (Konrad et al., 2021). Die beiden Lehrenden (L3-4) weisen zudem wissenschaftliche Erfahrungen mit TDF auf. Somit bestärkt das Ergebnis ebenfalls die These der Relevanz des transdisziplinären Hintergrunds Lehrender (Di Giulio & Defila, 2017; Stauffacher et al., 2006). Nicht zuletzt wurden auch Kommunikationsdefizite zwischen Student\*innen und Lehrenden deutlich. Ein\*e Student\*in berichtete davon, dass Probleme innerhalb der Arbeitsgruppe aufgrund der Befürchtung, dies führe zu einer schlechteren Note, nicht thematisiert wurden (S4). In Anbetracht der Tatsache, dass die Gruppenprobleme in diesem Fall scheinbar jeglichem Kompetenzerwerb im Weg standen, ist dies fatal. Auch zwischen Lehrenden und Student\*innen ist eine offene Kommunikationsatmosphäre nötig, um den Kompetenzerwerb zu fördern. Die Benotung der Student\*innen kann hierfür ein Hindernis darstellen (S2). Dies wirft die Frage auf, wie Prüfungsleistungen und Benotung im Rahmen von TDLL gestaltet werden sollten, um eine offene und konstruktive Kommunikationskultur zu ermöglichen. Innovative Bewertungsansätze wie „peer-assessments“ (King et al., 2023) innerhalb der studentischen Arbeitsgruppen könnten hier wertvolle Ansätze darstellen. Schließlich bekommen die Gruppenmitglieder am besten mit, welche Leistungen individuell erbracht werden und welche an externen Hürden scheitern.

Vor diesem Hintergrund scheint es sinnvoll, zu Beginn eines TDLL die Erwartungen und Ziele der Beteiligten in Bezug auf die Wissenschaft-Praxis-Kooperation zu klären, welche Aufgaben die Beteiligten jeweils im Prozess erfüllen und wie die Kommunikation zwischen den Beteiligten zu gestalten ist. Angesichts immer wieder nachgewiesener Defizite von Wissenschaft-Praxis-Kooperationen im Rahmen von TDLL (Bohm et al., 2024; Brundiars & Wiek, 2013), die auch diese Arbeit bekräftigt, sollten verschiedene Interaktionsgrade reflektiert und ein solcher gemeinsam festgelegt werden, wie dies Vilsmaier & Lang (2014) vorschlagen. Außerdem könnte eine regelmäßige und möglichst offene Kommunikation von Student\*innen und Praxispartner\*innen sowie Lehrenden dazu führen, dass die Beteiligten ihre gegenseitigen

Perspektiven besser kennen- und nachvollziehen lernen, was sich wiederum auf die Erwartungshaltung auswirken könnte. Möglicherweise wäre es ebenfalls hilfreich, wenn Lehrende die Neuheit des Lehr-Lernformats und damit verbundene Ungewissheiten, die dieses auch für sie bereithält, transparent machten. Diese Ansätze könnten ein Gefühl von Mitgestaltung und ein Bewusstsein für die Grenzen des im Rahmen von TDLL Leistbaren stärken sowie Druck senken.

### **6.3 Balance zwischen Offenheit und Struktur**

Während Stauffacher et al. (2006) die Relevanz der inhaltlichen Mitgestaltung durch Student\*innen hervorheben, zeigen die vorliegenden Ergebnisse, dass die Erarbeitung und Eingrenzung eines Themas Student\*innen vor erhebliche Herausforderungen stellt (S3; L2). So entstand ein Gefühl von Überforderung und alleiniger Verantwortung, was die Motivation einiger Student\*innen senkte. Angesichts von Offen- und Ungewissheit wird der studentische Wunsch nach Struktur deutlich:

„Due to the short and limited amount of time, I would have wished for a bit more structure in the beginning, because we "wasted" a lot of time with forming groups, finding topics and finding a fitting practice partner within the study area" (Umfrageteilnehmer\*in 50).

Die vielfältigen Aufgaben und Druck – unter anderem durch die bereits diskutierten Erwartungen an die Arbeit im TDLL – führen dazu, dass Student\*innen sich mehr Struktur und Absicherung wünschen. Dies stimmt mit den Ergebnissen von Weiser et al. (2023) überein, dass TDLL eine Vielzahl an Zielen erfüllen sollen, wodurch Überforderung und „Orientierungslosigkeit“ (S. 38) entstehen können. In dem englischsprachigen Lehr-Lernformat (TDLL II) kamen darüber hinaus Sprachbarrieren sowie die Überforderung internationaler Student\*innen mit selbstständiger Gruppenarbeit als Herausforderungen hinzu (L4). Als strukturgebend konnten regelmäßige Sitzungen herausgearbeitet werden, während selten oder unregelmäßig stattfindende Sitzung weiteren Halt nehmen (S2; S4-5). Regelmäßige Sitzungen bieten Raum, um Reflexionen zu initiieren und Reflexionskompetenzen zu erwerben, die im TDLL III, das sich nur unregelmäßig traf, weniger stark erworben wurden (V18). Bei den Student\*innen sorgen methodische Hilfestellungen und das Spiegeln des Lernprozesses scheinbar zudem für ein Gefühl von Sicherheit. Auch Gjøtterud et al. (2024) und Stauffacher et al. (2006) fordern von Lehrenden, Teambuilding-Prozesse und Reflexionsübungen zu initiieren und zu begleiten.

Auch die Umsetzung der erarbeiteten Ergebnisse ist in vielen Fällen mit Unsicherheit verbunden – ein Problem, das Bohm et al. (2024) der „client participation“ zuordnen: „In some cases student work is presented as advice to the stakeholders, however, the stakeholders themselves retain the right to decide to use it“ (S. 806). Verantwortlichkeiten sind oft ungeklärt und erarbeitete Ergebnisse versanden tendenziell. Wie viele andere TDLL (Brundiars & Wiek, 2013; Horn et al., 2023) endeten die drei Lehr-Lernformate nach zwei Semestern vor der

Umsetzung der meisten Ergebnisse. Marouli (2021) zufolge müssen TDLL in diesem Fall erst recht Hoffnung vermitteln, damit angesichts entwickelter Lösungen, die nur potenziell umgesetzt werden, kein Ohnmachtsgefühl zurückbleibt. So sollten Handlungsspielräume und -grenzen für Veränderung und nachhaltigen Wandel thematisiert werden. Denn werden diese nicht vermittelt, beenden womöglich die jungen Menschen, die sich diesem Ziel beruflich widmen wollten, ihr Studium ohne große Motivation und sind frustriert angesichts der komplexen Realität (S3).

Die Konstellation aus großer Unsicherheit hinsichtlich der Umsetzung von Ergebnissen und hohem Arbeitsaufwand der Student\*innen stellen augenscheinlich ideale Voraussetzungen für die Verbreitung von Enttäuschung und Frust dar. Es ist also wichtig, dass die Ergebnisse, die erarbeitet werden, realistisch umsetzbar sind. Dies war in den untersuchten Formaten nicht immer der Fall. Angesichts der Relevanz, die es für Student\*innen hat, Ergebnisse tatsächlich umzusetzen, erscheint dies problematisch. Zuversichtlicher äußerten sich Student\*innen hingegen, wenn sie Gespräche mit der\*m Praxispartner\*in über eine mögliche Implementierung geführt hatten (S1; S5), was wiederum die Bedeutung von Kommunikation zwischen den Beteiligten unterstreicht.

Die Lehrenden führen zudem die herausfordernden Bedingungen für die Lehre an. Auch Fischer et al. (2023) und Stauffacher et al. (2006) attestieren einen hohen Arbeitsaufwand und Erwartungsdruck für Lehrende. Ihr Wunsch nach Struktur und Sicherheit wird in dem Wunsch nach Hilfestellungen der Universität deutlich, z.B. in Form von Handreichungen zu möglichen Prüfungsleistungen (L2-3). Diese könnten die Ungewissheiten für Lehrende reduzieren und so ebenfalls Sicherheit geben. Zu dem Ergebnis, dass sich Lehrende angesichts von Offenheit und Ungewissheit eine „Entlastung von zu viel Ungewissheit“ (Gruschka, 2019, S. 163) wünschen, kommt auch die Bildungswissenschaft. Positiv hob eine\*r der Lehrenden zudem den gegenseitigen Austausch (L1), der punktuell stattfand, hervor, den auch Di Giulio & Defila (2017) empfehlen. Indem Lehrende sich offen austauschen, beraten und gemeinsam Entscheidungen treffen, könnten solche Austauschformate auch sicherheitsgebend sein.

Es klafft also eine Lücke zwischen den Erwartungen der Student\*innen an die Lehrenden und deren Ressourcen für das TDLL. Damit Lehrende den Erwartungen gerecht werden können, sind beispielsweise größere Lehrenden-Teams oder mehr vergütete Arbeitsstunden pro TDLL, die eine Vor- und Nachbereitung sowie die Beantwortung studentischer Anfragen außerhalb der Sitzungen ermöglichen, denkbar. Offensichtlich suchen Student\*innen wie Lehrende angesichts der transdisziplinärer Arbeit inhärenten Offenheit Struktur und Sicherheit, um Ungewissheiten zu reduzieren. Dies könnte damit zu erklären sein, dass sich beide Seiten weiteren Beteiligten verpflichtet fühlen und jeweils unter hohem Erwartungsdruck stehen.

Für kompetenzorientierte TDLL in der Praxis gilt es also eine Balance zu finden zwischen der Offenheit und Flexibilität einerseits, die transdisziplinäre Prozesse und Lernen erfordern, und

einer Struktur, z.B. Räume des Austauschs und der Reflexion zu schaffen, nicht zuletzt über diese Unsicherheiten und den mit ihnen verbundenen Stress. Auch Gjøtterud et al. (2024) stellen fest: „In safe environments, tensions are not just bearable; they become opportunities for growth“ (S. 8). Indem also durch regelmäßige Sitzungen, methodische Hilfestellungen, Austausch und Unterstützung ein sicherer Rahmen geschaffen wird, werden Ungewissheiten reduziert. Die verbleibende „Ungewissheit, die produktive Bildungsprozesse fördern kann“ (Gruschka, 2019, S. 171), könnte so möglicherweise besser ausgehalten werden. Strukturgebende Maßnahmen für Lehrende bedürfen der Initiative der Hochschuleinrichtung. Die Lehrenden wiederum sind gefragt, den Student\*innen eine entsprechende Struktur zu bieten.

Angesichts der zentralen Rolle, die die Aussicht auf Umsetzung der im Rahmen der TDLL erarbeiteten Ergebnisse für die Zufriedenheit der Student\*innen spielt, sollten zu bearbeitende Themen bewusst nach diesem Kriterium entwickelt werden. Es ist wichtig, dass diese zeitlich, aber auch organisatorisch realisierbar sind. Zudem muss für die Entwicklung und Eingrenzung von Themen unter Mitwirkung der Student\*innen, die Brundiers & Wiek (2013) sowie Di Giulio & Defila (2017) als besonders wichtig hervorheben, ausreichend Zeit eingeräumt werden. Wenn zudem stärker thematisiert wird, dass das studentische Erfahren der Prozesse im Vordergrund steht, könnte dies ebenfalls zu einem mit weniger Zeitdruck behafteten Gruppen- wie Themenfindungsprozess führen.

Angesichts der besonders herausfordernden Aktivierung der Zivilgesellschaft sollten feste Kooperationen mit Praxisakteur\*innen gesucht werden, deren Einverständnis mit dem Vorhaben dann von Beginn an vorliegt.

Hinsichtlich der fehlenden Verantwortungsübernahme für die erarbeiteten Ergebnisse in einem der TDLL stellt sich außerdem die Frage, was es für eine Hochschule bedeutet gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen. Angesichts der auch in den TDLL zutage getretenen defizitären Beteiligungskultur, scheint das bloße Angebot TDLL unzureichend. Vielmehr sollten sich Hochschulen, die diese anbieten, auch zu deren Kontinuität im Sinne der Ergebnisumsetzung und Kooperationspflege verpflichten.

Während der Bedarf von Struktur und Sicherheit mit Blick auf die Hilfestellungen der Lehrenden in der Forschung bereits bekannt ist (Gjøtterud et al., 2024; Stauffacher et al., 2006) und ansonsten insbesondere die thematische Offenheit im Vordergrund steht, weisen die Ergebnisse dieser Arbeit auf einen Bedarf an organisatorischer Struktur und Sicherheit für Student\*innen wie Lehrende hin, der in den bisherigen Publikationen zu TDLL nicht thematisiert wird und somit eine neue Erkenntnis darstellt.

#### **6.4 Kritisches Denken als zentrale Kompetenz für das 21. Jahrhundert**

Für die drei untersuchten Lehr-Lernformate gilt abschließend, dass ein starkes Ungleichgewicht zwischen den Perspektiven der Student\*innen und Praxispartner\*innen sowie eine klare Dominanz der Praxisperspektive vorlagen. So fand, zumindest in einigen Fällen, keine

Auseinandersetzung mit kontroversen Fragen statt, so dass kritisches Denken im Sinne von BNE-2 wenig gefördert wurde. Die drei untersuchten Lehr-Lernformate scheinen zu stark auf „konkrete politische Zwecke“ (Fischer et al., 2023, S. 187) ausgelegt gewesen zu sein, was Fischer et al. (2023) als „zentrale Herausforderung für die [...] [Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung]“ (S. 187) beschreiben. Diese dürfe nicht zum „Erfüllungsgehilfen“ (Fischer et al., 2023, S. 186) werden, sondern müsse „Räume [...] schaffen für eine kritische Auseinandersetzung“ (Fischer et al., 2023, S. 187).

Angesichts der Herausforderungen, die das 21. Jahrhundert neben den Klima- und Biodiversitätskrisen bereithält, nämlich ein Erstarken des Populismus (Priester, 2017), die Zunahme von Fake News (Turcilo & Obrenovic, 2020) und die rasante Verbreitung Künstlicher Intelligenz (Imbusch & Steg, 2024), ist kritisches Denken jedoch die wahrscheinlich wichtigste Kompetenz, die Bildung im 21. Jahrhundert vermitteln sollte.

Um *change agents* auszubilden, sollte deren Kompetenzerwerb im Vordergrund stehen und der Beitrag in der Praxis zweitrangig sein. Dies muss jedoch auch entsprechend kommuniziert werden. Dies kann auf Hochschulen übertragen werden, deren zentrale Aufgabe weiterhin die Ausbildung darstellen sollte. Um gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen, sollten Hochschulen ihre wissenschaftlichen Überzeugungen nicht verwerfen.

Die in dieser Arbeit ausgearbeiteten Empfehlungen für die Praxis können jedoch dazu beitragen, das bestätigte Potenzial auszuschöpfen. Indem verstärkt Prozesse anstatt Ergebnisse und die wissenschaftliche Perspektive anstatt eines Praxisprodukts um jeden Preis in TDLL fokussiert werden, können diese Formate gleichermaßen zu kritischem Denken, zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung wie zur Verständigung verschiedener Akteursgruppen beitragen. In diesem Fall würden Hochschulen, die TDLL anbieten, einen wichtigen Beitrag leisten, um Student\*innen mit notwendigen Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung auszustatten und zugleich einen pluralen, demokratischen Diskurs zu befördern.

## **6.5 Transdisziplinäre Forschung vs. Transdisziplinäre Lehr-Lernformate**

Die vorangehenden Kapitel verdeutlichen die Bedeutung des Verständnisses von TDF und TDLL der Beteiligten für die Erwartung an das Lehr-Lernformat und schließlich die Wahrnehmung der Ergebnisse eines solchen. Zudem decken sich die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung weitgehend mit dem bisherigen Forschungsstand: Mehrheitlich gelingt es TDLL nicht, das Konzept TDF, beispielsweise nach Lang et al. (2012), gänzlich umzusetzen. Viele TDLL weichen in denselben Aspekten von diesem ab, etwa in dem Interaktionsgrad zwischen Wissenschaft und Praxis und der Auslassung von Phase 1 *Collaborative problem framing* sowie Phase 3 *(Re-)integrating and applying the co-created knowledge*. In den drei untersuchten TDLL erwarben die Student\*innen trotz unterschiedlicher Beteiligter, verschiedener Themen und Arbeitsprozesse inter- und transdisziplinäre Kompetenzen in einem ähnlichen Maß. Dies deutet darauf hin, dass gewisse „externe Strukturbedingungen“ oder „organisatorische

Bedingungen“ (Nölting & Fritz, 2021, S. 26) vorliegen, die den Kompetenzerwerb in TDLL einschränken. Angesichts dieser Rahmenbedingungen von Hochschullehre wirkt es problematisch, dass für TDLL eins zu eins auf Konzepte TDF zurückgegriffen wird, wie sich in der entsprechenden enttäuschten Erwartungshaltung der Beteiligten zeigt.

In Anlehnung an die Arbeit von Parodi et al. (2024) stellt sich deshalb die Frage: Wie viel Abweichung vom Idealtypus ist akzeptabel? Denn die Autor\*innen betonen mit Blick auf Reallabore und -experimente als weitere transdisziplinäre Ansätze, die „unscharfe Begriffsverwendung“ (Parodi et al., 2024, S. 216) wirke sich nicht nur negativ auf die Legitimation des Forschungsfeldes aus, das als unpräzise und unwissenschaftlich wahrgenommen wird, sondern behindere auch eine strukturierte Erforschung und Weiterentwicklung der Konzepte. Eine solche begriffliche Verwässerung ist in den verschiedenen TDF-Verständnissen der Interviewten zu erkennen, die diese teils als synonym zu Projektmanagement (L2; S5) verstehen.

Verschiedene Arbeiten kommen zum selben Ergebnis wie die vorliegende, dass TDLL den Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen nach Di Giulio & Defila (2017) (Gjøtterud et al., 2024) bzw. der Nachhaltigkeitsschlüsselkompetenzen nach Wiek et al. (2011) (Biberhofer & Rammel, 2017; Brundiers & Wiek, 2013) ermöglichen. Sie stellen somit offensichtlich einen Mehrwert für den Bildungsweg angehender *change agents* dar, auch wenn sie von den theoretischen Idealtypen TDF abweichen.

Aufgrund der grundsätzlich anderen Rahmenbedingungen von TDLL und TDF erscheint eine Differenzierung zweier separater Konzepte jedoch hilfreich. TDLL beruhen zwar auf dem Konzept TDF, eine Umsetzung der drei idealtypischen Phasen scheint jedoch beispielsweise angesichts der zeitlichen Begrenzung TDLL auf ein bis zwei Semester schwer möglich. Auch ein Versuch, diese Phasen über mehrere Student\*innen-Kohorten zu strecken, erscheint wenig vorteilhaft, da die Weitergabe von Erfahrungswissen und eines im Idealfall aufgebauten Vertrauensverhältnisses kaum möglich sind. Außerdem würden Student\*innen in dem Fall potenziell gewisse Kompetenzen gar nicht erwerben, wenn sie z.B. nach der Formulierung von Problem oder Ziel einsteigen.

In Anlehnung an die „konstitutiven Kerncharakteristika“, die Parodi et al. (2024) für Reallabore und -experimente aufstellen, soll im Folgenden ein solcher Vorschlag für TDLL gemacht werden. Der Ansatz der Autor\*innen bietet meines Erachtens die Möglichkeit zu einer definitiven Präzision zu gelangen, die der konzeptionellen Weiterentwicklung und der Legitimation der transdisziplinären Forschungsansätze zugute kommen könnte. Die Definition solcher Kerncharakteristika kann dazu dienen, einerseits trennscharf zwischen TDLL und weiteren BNE-Lehrkonzepten und andererseits zwischen TDF und deren Anwendung in der Lehre zu differenzieren. Vier solcher Kerncharakteristika von TDLL könnten sein:

1. Ein realweltliches Nachhaltigkeitsproblem stellt den didaktischen Ausgangspunkt dar.

2. Es gibt eine Kooperation zwischen einem Lehr-Lernformat und einer\*m Praxispartner\*in.
3. Das Ziel liegt darin, Ergebnisse zu erarbeiten, die durch oder mit der\*m Praxispartner\*in umgesetzt werden können.
4. Es werden sowohl die Perspektiven der (Nachhaltigkeits-)Student\*innen als auch der Praxispartner\*innen berücksichtigt.

Da die drei untersuchten TDLL diesen letzten Aspekt nicht zur Genüge erfüllten, ist die Bezeichnung dieser als transdisziplinär irreführend. Auch wenn Interaktionen zwischen Wissenschaft und Praxis unterschiedlich ausfallen können, sollte ein Einfluss beider Perspektiven in dem Prozess ersichtlich sein. So erwarben die Student\*innen in diesem Rahmen zwar wichtige Kompetenzen, der TDF schaden entsprechende Lehr-Lernformate aber potenziell, indem sie unpassende Begriffe und Konzepte verwenden und so eine Delegitimierung des Ansatzes zumindest in Kauf nehmen. TDLL sollten grundsätzlich samt ihren Grenzen angesichts externer und organisatorischer Rahmenbedingungen dargestellt und reflektiert werden, um so zu trennscharfen Begriffsverwendungen zu kommen und realistische Erwartungen zu vermitteln.

## **6.6 Implikationen für weitere Forschung**

Die Ergebnisse dieser Arbeit bekräftigen diverse wissenschaftliche Befunde, z.B. dass die Gestaltung und Ausführung, also das Design, von Lehr-Lernformaten über den Kompetenzerwerb der Lernenden entscheiden (Barth et al., 2007; Brundiars et al., 2010), dass TDLL den Erwerb von Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung ermöglichen (z.B. Biberhofer & Rammel, 2017; Gjøtterud et al., 2024; Steiner & Posch, 2006) und dass Interaktionen zwischen Student\*innen und Praxispartner\*innen meist gering ausfallen (Bohm et al., 2024). Zudem bekräftigt die Arbeit die Relevanz der Implementierung von Ergebnissen für Student\*innen (Brundiars & Wiek, 2013).

Neue Erkenntnisse, die diese Arbeit für TDLL hervorbringt, betreffen die Relevanz studentischer Erwartungen sowie von Struktur und Sicherheit sowohl für die Student\*innen als auch für Lehrende.

Dass empirische Untersuchungen solcher Lehr-Lernformate bislang vor allem die Lehrenden-Perspektive in den Blick nehmen, erscheint angesichts des Befunds unterschiedlicher Erwartungen und Wahrnehmungen von Student\*innen und Lehrenden problematisch. Vielmehr bedarf es – je nach Forschungsaspekten – die Einbeziehung aller Beteiligten-Perspektiven, also der Student\*innen, Lehrenden und Praxispartner\*innen sowie Hochschuleinrichtungen.

Der Fokus auf die studentische Perspektive in dieser Arbeit ermöglichte, Faktoren zu identifizieren, die deren Kompetenzerwerb und ihre Zufriedenheit mit dem Lehr-Lernformat beeinflussen. Die identifizierten Faktoren, nämlich die Erwartungen, die Dynamik – insbesondere die Kommunikation und das Gleichgewicht – zwischen Wissenschaft und Praxis, die praktische Umsetzung der Ergebnisse sowie die Balance von Offenheit und Struktur und Sicherheit,

könnten *Hotspots* TDLL darstellen. Wenn sie im Design TDLL berücksichtigt werden, wird die Realisierung des Kompetenzerwerbs gesteigert, was in dieser Arbeit als zentrales Ziel TDLL verstanden wird. Passiert dies nicht bleibt das Kompetenzpotenzial unausgeschöpft und das Ziel wird im negativsten Fall gänzlich verfehlt. Mit dieser Logik entsprechen die Faktoren der Definition von *Hotspots* nach Defila et al. (2023). Das Konzept der *Hotspots* für TDLL bedarf jedoch weiterer Untersuchungen, insbesondere hinsichtlich der bisher weniger erforschten Erfahrungen von Student\*innen und Praxispartner\*innen.

Zudem verdeutlichen die unterschiedlichen Erwartungen an TDLL sowie die Kooperationsdefizite und Abweichungen transdisziplinärer Forschungskonzepte, die diese Arbeit in der Praxis feststellte, sowie die unklaren, überlappenden Begrifflichkeiten, die in der Theorie ausgemacht wurden, insgesamt die Notwendigkeit einer konzeptionellen Schärfung. Neben der Wirkungsforschung sollte dies ein zentrales Anliegen der TDF sowie der BNE sein, um den Diskurs voranzubringen. In Kapitel 6.4 wurde ein Vorschlag dafür gemacht.

Im Rahmen weiterer Forschungsvorhaben gilt es den Fragen nachzugehen, wie sich die Wahrnehmung des individuellen Kompetenzerwerbs in TDLL über die Zeit entwickelt und wie der Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen ausfällt, wenn die in dieser Arbeit formulierten Praxisempfehlungen umgesetzt werden. Angesichts der Relevanz für Student\*innen, selbst einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zu leisten, könnte zudem untersucht werden, welche Themen und Probleme besonders geeignet sind, damit Student\*innen diese Erfahrung machen.

## **6.7 Limitationen**

Diese Arbeit bietet Einsichten in drei TDLL aus zwei Perspektiven, die der Student\*innen und die der Lehrenden. Die gezielte Auswahl studentischer Interviewpartner\*innen zielte darauf ab, eine möglichst heterogene Gruppe von Student\*innen zu Wort kommen zu lassen, um möglichst das gesamte Spektrum an Stimmen abzubilden. Die Auswahl studentischer Interviewpartner\*innen wurde dadurch eingeschränkt, dass sie deren freiwillige Bereitschaft voraussetzte, wodurch der Kompetenzerwerb der interviewten Student\*innengruppe weniger heterogen ausfällt als erwünscht. Zudem kamen keine Interviews mit Student\*innen des TDLL II zustande, so dass in diesem Fall weniger detaillierte Einblicke in die studentische Perspektive vorliegen. Nicht zuletzt bleibt die Perspektive der Praxispartner\*innen ausgeklammert.

Die Beurteilung des stattgefundenen Kompetenzerwerbs beruht auf Selbsteinschätzungen, die Individuen unterschiedlich streng und zu einem späteren Zeitpunkt potenziell anders treffen. Mancher Lernerfolg wird zudem möglicherweise nicht als solcher wahrgenommen, sondern gliedert sich wie selbstverständlich in das Wissensrepertoire ein. Die Selbsteinschätzungen müssen deshalb auch als solche verstanden werden.

Es wurden auch keine Daten zu Beginn des Lehr-Lernformats erhoben. Denkbar ist, dass sich die Erwartungen an den Kompetenzerwerb im Prozessverlauf verändert haben.

Die Erwartungen an den und die Wahrnehmung des Erwerbs inter- und transdisziplinärer Kompetenzen wurden in verständlicher Sprache abgefragt. Potenziell verstehen Personen solche Fragen, und was es heißt, eine Kompetenz „sehr stark“ zu besitzen, jedoch unterschiedlich. Die abgefragten Skalenwerte stellen eher „Bereiche“ (Faulbaum, 2019, S. 242) dar, innerhalb derer sich die Befragten unterschiedlich verordnen. Präzise Werte verbessern die Interpretationsfähigkeit von Daten (Faulbaum, 2019), kommen im Falle einer Kompetenzeinschätzung jedoch schwerlich in Frage. Zudem wurden ausschließlich die von Di Giulio & Defila (2017) definierten Kompetenzen erfragt, so dass darüber hinausgehende möglicherweise verborgen bleiben.

Die drei TDLL setzten sich neben dem inter- und transdisziplinären Kompetenzerwerb womöglich weitere Ziele. Diese sind jedoch formatspezifisch und gelten nicht für die beiden Module, in denen die drei verankert sind. Sofern existent, werden sie im Rahmen dieser Arbeit jedenfalls nicht berücksichtigt, sondern wird der Erwerb transdisziplinärer Kompetenzen als essenziell für die Legitimation eines TDLL erachtet. Er steht daher im Fokus. Wenn ein Erwerb solcher Kompetenzen nicht stattfindet, stellt sich die Frage, wieso ein transdisziplinärer Ansatz überhaupt gewählt werden sollte.

Die Identifizierung von Faktoren, die den Kompetenzerwerb beeinflussen, auf Basis der Berichte über die drei Lehr-Lernformate stellte sich im Laufe des Prozesses als schwierig heraus. Die ausgearbeiteten Faktoren beruhen auf analytischen Schlussfolgerungen und bedürfen weiterer Überprüfung, um zu testen, inwiefern es sich dabei um fallspezifische oder auf weitere Fälle übertragbare Ergebnisse handelt.

## 7. Fazit

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden drei als transdisziplinär betitelte Lehr-Lernformate an der Leuphana Universität Lüneburg aus der Perspektive der Student\*innen und Lehrenden untersucht. Ziel des Vorhabens war es herauszufinden, inwiefern TDLL in der Praxis tatsächlich inter- und transdisziplinäre Kompetenzen (Di Giulio & Defila, 2017) vermitteln und welche Faktoren diesen Kompetenzerwerb beeinflussen, um so schließlich zu einer qualitativen Verbesserung der Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung beizutragen. Diese Arbeit stellt damit Lehren aus den zwei zusammenhängenden Modulen *Transdisziplinäres Forschungsprojekt* und *Transdisziplinäres Forschungsprojekt 2* im Master *Sustainability Science* an der Leuphana Universität Lüneburg zur Verfügung.

Die Arbeit belegt das Potenzial TDLL, Kompetenzen zu fördern, die Individuen zu inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit befähigen, die eine nachhaltige Entwicklung erfordert. Sie zeigt jedoch auch, dass TDLL weiterer Stellschrauben bedürfen, um für alle Beteiligten gewinnbringend umgesetzt zu werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurde zudem ein Vorschlag zur definitorischen Präzision TDLL gemacht, um diese – und die Erwartungen, die an sie formuliert

werden – von TDF zu trennen. Denn es wurde deutlich, dass unscharfe Begriffsverwendungen potenziell zu einer Frustration der Beteiligten und zu einem legitimatorischen Schaden für die entsprechenden Forschungsfelder beitragen können.

TDLL stellen somit ein geeignetes Lehr-Lernformat dar, um einen inter- und transdisziplinären Kompetenzerwerb zu fördern. In den untersuchten Fällen wurden insbesondere solche Kompetenzen erworben, die innerhalb der studentischen Arbeitsgruppen erworben werden können, wie die Kommunikation und das Management einer Arbeitsgruppe zu organisieren (V24). Kompetenzen, die eine Kooperation mit Praxispartner\*innen erfordern, wurden hingegen weniger stark erworben. Dies unterstreichen zugleich die weitgehend gelungene selbstständige Arbeit in studentischen Arbeitsgruppen und die defizitäre Kooperation von Student\*innen, Lehrenden und Praxispartner\*innen.

So korreliert der wahrgenommene Kompetenzerwerb nicht mit dem Interesse an weiterer transdisziplinärer Arbeit, und selbstverständlich ist es nicht Ziel TDLL, dass alle Student\*innen das Lehr-Lernformat als angehende transdisziplinäre Forscher\*innen abschließen. Das Interesse an TDF kann jedoch als Ausdruck der Zufriedenheit mit den gemachten Erfahrungen und somit der Qualität des Lehr-Lernformats aus Sicht der Student\*innen verstanden werden. Korrelationen liegen hingegen zwischen der Gestaltung und Ausführung TDLL und dem Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen vor. So sind ein Fokus auf Lernprozesse und wissenschaftliche Ergebnisse (Hypothese 1) sowie eine Partnerschaft zwischen Student\*innen, Lehrenden und Praxispartner\*innen auf Augenhöhe (Hypothese 2) förderlich für den Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen.

Als entscheidende Faktoren werden darüber hinaus das Verständnis von TDF sowie die daraus folgenden Erwartungen an TDLL identifiziert. Diese werden als Grund dafür ausgemacht, dass der studentische Fokus vornehmlich auf der Kooperation mit dem\*r Praxispartner\*in und dem Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung liegt. Ein Abweichen von Theorie und Erwartungen wirkt sich auf den studentischen Kompetenzerwerb sowie die Zufriedenheit mit dem Lehr-Lernformat aus. Kompetenzen, die im Rahmen der studentischen Arbeitsgruppen und außerhalb der Wissenschaft-Praxis-Kooperation erworben wurden, werden dadurch nicht unbedingt als Verdienst TDLL angesehen. Zudem werden die intrinsische Motivation und emotionale Einbindung der Student\*innen deutlich. Diese führen zu einem Erwartungsdruck seitens der Student\*innen, einen realen Nachhaltigkeitsbeitrag zu leisten. Wird diese Erwartung nicht erfüllt, äußert sich dies in Form persönlicher Enttäuschung gegenüber den anderen Beteiligten, die dem Vorhaben, so die Wahrnehmung, im Wege standen. Eine mangelnde Kenntnis der übrigen Beteiligtenperspektiven kann dafür ursächlich sein.

Eine offene und regelmäßige Kommunikation zwischen Student\*innen und Praxispartner\*innen sowie Lehrenden fand in den untersuchten Fällen nur unzureichend bis gar nicht statt, scheint jedoch äußerst wichtig für den Kompetenzerwerb zu sein. So ist es förderlich, die

studentische Perspektive gegenüber der der Praxispartner\*innen zu stärken und einen Raum zu schaffen, in dem alle Beteiligten ihre Anliegen voranbringen können – trotz Benotung und ungleicher Ressourcen, die die Beteiligten in die Kooperation einbringen.

Auch Struktur und Sicherheit spielen eine nicht zu vernachlässigende Rolle für den Kompetenzerwerb. Student\*innen wie Lehrende sind in TDLL einem hohen Arbeitsaufwand und Druck ausgesetzt, während der Ausgang transdisziplinärer Prozesse flexibel und offen ist. Diese Kombination führt bei einigen Beteiligten zu Überforderung. Organisatorische Struktur und Sicherheit können dieser Überforderung, z.B. durch regelmäßige Sitzungen, methodische Hilfestellungen und Reflexionsübungen, entgegenwirken. Zudem können feste Kooperationen mit Praxispartner\*innen und die Festlegung realistisch umsetzbarer Ziele ein Gefühl von Sicherheit befördern.

Um all diese möglichen *Hotspots* TDLL zu adressieren, scheinen eine offene Kommunikation, der Austausch der verschiedenen Perspektiven und die ständige Reflexion des Prozesses unabdingbar.

Zu guter Letzt bleibt zu sagen, dass die Leuphana Universität Lüneburg weiterhin eine Vorreiterin der BNE ist. Die in dieser Arbeit identifizierten Defizite in den untersuchten Lehr-Lernformaten ändern dies nicht. Doch als Vorreiter\*in hat man wenige Vorzeigebispiele, und so soll diese Arbeit vielmehr das Weiterentwicklungspotenzial von Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung im Allgemeinen und TDLL im Speziellen aufzeigen.

Um das Potenzial auszuschöpfen und *change agents* adäquat auszubilden, sollten die in dieser Arbeit als förderlich identifizierten Faktoren in der Gestaltung und Ausführung TDLL künftig stärker berücksichtigt werden. Sie stellen einen Ausgangspunkt für eine Handreichung für Transdisziplinäre Lehre dar, wie sie sich die interviewten Lehrenden wünschen. Einen Aufschlag dafür enthält der Anhang dieser Arbeit (Kapitel 9.3). Um die Faktoren zu adressieren, die den Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen derzeit beschränken, und das Potenzial kompetenzorientierter TDLL auszuschöpfen, braucht es sowohl individuelles als auch institutionelles Engagement. Individuell sind die Beteiligten eines jeden TDLL gefragt, während institutionell gilt, dass Hochschuleinrichtungen, die TDLL anbieten, die entsprechenden Weichen in den Rahmenbedingungen stellen müssen. Ihre Verantwortung hört nicht mit dem reinen Angebot von TDLL auf.

## 8. Literaturverzeichnis

- Alcántara, S., Kuhn, R., Renn, O., Bach, N, Böhm, B., Dienel, H.-L., Ullrich, P, Schröder C. & Walk, H. (2014). *DELIKAT – Fachdialoge Deliberative Demokratie: Analyse Partizipativer Verfahren für den Transformationsprozess*. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/delikat-fachdialoge-deliberative-demokratie-analyse>
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy*. The Exercise of Control. W.H. Freeman and Company.
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M. & Stoltenberg, U. (2007). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal Of*

- Biberhofer, P. & Rammel, C. (2017). Transdisciplinary learning and teaching as answers to urban sustainability challenges. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 18(1), 63–83. <https://doi.org/10.1108/ijsh-04-2015-0078>
- Bohm, N. L., Klaassen, R. G., van Bueren, E., den Brok, P. (2024). Education in collaboration with cities: the intentions of transdisciplinary courses. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 25(4), 801–820. <https://doi.org/10.1108/ijsh-11-2022-0359>
- Bremer, A., Lindau, A. & Brok, U. (2024). Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen bei Studierenden im Service Learning – ein Erhebungsinstrument zur Selbsteinschätzung. *ZEP – Zeitschrift für Internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 4, 10–14. <https://doi.org/10.31244/zep.2024.04.03>
- Brennan, M. & Sabogal-Paz, L. P. (2023). Education for Sustainable Development. In Philipp, T. & Schmohl, T. (Hrsg.). *Handbook of Transdisciplinary Learning* (S. 93-102). Transcript Verlag.
- Brundiers, K., Wiek, A. & Redman, C. L. (2010). Real-world learning opportunities in sustainability: from classroom into the real world. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 11(4), 308–324. <https://doi.org/10.1108/14676371011077540>
- Brundiers, K. & Wiek, A. (2013). Do We Teach What We Preach? An International Comparison of Problem- and Project-Based Learning Courses in Sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725–1746. <https://doi.org/10.3390/su5041725>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. UN-Dokument A/42/427.
- Carrapatoso, A. (2021). Education for Sustainable Development and Action-Oriented Learning at Higher Education Institutions: Reflections on a Trans-Disciplinary Teaching Project. *Journal Of Political Science Education*, 17(S1), 12-22. <https://doi.org/10.1080/15512169.2021.1914067>
- Caughman, L., Beaudoin, F. & Keeler, L. W. (2023). The project-partnership cycle: managing city-university partnerships for urban sustainability and resilience transformations. *Urban Transformations*, 5(10). <https://doi.org/10.1186/s42854-023-00055-x>
- Clarke, E. & Ashhurst, C. (2018). Making Collective Learning Coherent: An Adaptive Approach to the Practice of Transdisciplinary Pedagogy. In Fam, D., Neuhauser, L. & Gibbs, P. (Hrsg.). *Transdisciplinary Theory, Practice and Education. The Art of Collaborative Research and Collective Learning* (S. 151-166). Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93743-4>
- Cottafava, D., Cavaglià, G. & Corazza, L. (2019). Education of sustainable development goals through students' active engagement. *Sustainability Accounting Management And Policy Journal*, 10(3), 521–544. <https://doi.org/10.1108/sampj-05-2018-0152>
- de Haan, G. (2006), "The BLK '21' programme in Germany: a 'Gestaltungskompetenz'-based model for education for sustainable development", *Environmental Education Research*, 1, 19-32. <https://doi.org/10.1080/13504620500526362>
- Defila, R., Di Giulio, A. & Schäfer, M. (2023). Hotspots der transdisziplinären Kooperation – Ausgangslagen von besonderer Bedeutung. In Defila, R. & Di Giulio, A. (Hrsg.). *Transdisziplinär forschen - zwischen Ideal und gelebter Praxis: Hotspots, Geschichten, Wirkungen* (2. Aufl.) (S. 27-92). Campus Verlag.
- Dembski, N., Skroblin, J.-H. & Nölting, B. (2021). Nachhaltigkeitstransfer in der Hochschullehre – konzeptionelle Entwicklung und Perspektiven für transdisziplinäre Lehr-Lern-Formate. In Boos, A., van den Eeden, M. & Viere, T. (Hrsg.). *CSR und Hochschullehre*.

- Transdisziplinäre und innovative Konzepte und Fallbeispiele* (S. 129-140). Springer Gabler. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-62679-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-662-62679-5_7)
- Der Präsident der Leuphana Universität Lüneburg (Hrsg.) (2022, 20. Dezember). *Gazette. Amtliches Mitteilungsblatt der Körperschaft und der Stiftung*, 117/22. Leuphana Universität Lüneburg. [https://www.leuphana.de/fileadmin/user\\_upload/Aktuell/files/Gazetten/Gazette\\_2022\\_117\\_2022-12-20.pdf](https://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/Aktuell/files/Gazetten/Gazette_2022_117_2022-12-20.pdf)
- Deutsche UNESCO-Kommission (DUK) (2014). *Hochschulen für eine nachhaltige Entwicklung: Netzwerke fördern, Bewusstsein verbreiten*. [https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/A4/20140928\\_UNESCO\\_Broschuere2014\\_web.pdf](https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/A4/20140928_UNESCO_Broschuere2014_web.pdf)
- Di Giulio, A. & Defila, R. (2017). Enabling university educators to equip students with inter- and transdisciplinary competencies. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 18(5), 630–647. <https://doi.org/10.1108/ijshe-02-2016-0030De>
- Fam, D. et al. (2018). Meta-considerations for Planning, Introducing and Standardising Inter and Transdisciplinary Learning in Higher Degree Institutions. In Fam, D., Neuhauser, L. & Gibbs, P. (Hrsg.). *Transdisciplinary Theory, Practice and Education. The Art of Collaborative Research and Collective Learning* (S. 85-102). Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93743-4>.
- Faulbaum, F. (2019). *Methodische Grundlagen der Umfrageforschung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-93278-1>
- Fischer, D., Michelsen, G. & Barth, M. (2023). Resümee: Bildung für nachhaltige Entwicklung – Impulse für die Hochschullandschaft. In Michelsen, G., Barth, M. & Fischer, D. (Hrsg.). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Hochschule. Wege und Wirkungen am Beispiel der Leuphana Universität Lüneburg* (S. 183-190). Verlag Barbara Budrich.
- Fischer, D. et al. (2016). Transdisziplinäre Bildungsforschung für nachhaltige Entwicklung. In Leal Filho, W. (Hrsg.). *Forschung für Nachhaltigkeit an deutschen Hochschulen, Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit* (S. 25-42). Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-10546-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-10546-4_2).
- Fuertes-Camacho, M. T. et al. (2019). Integrating Sustainability into Higher Education Curricula through the Project Method, a Global Learning Strategy. *Sustainability*, 11(3), 767. <https://doi.org/10.3390/su11030767>
- Garcia, M. R., Junyent, M. & Fonolleda, M. (2017). How to assess professional competencies in Education for Sustainability? *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 18(5), 772–797. <https://doi.org/10.1108/ijshe-03-2016-0055>
- Gjøtterud, S., Holen, R. & Hvoslef-Eide, T. (2024). Transdisciplinary teaching and learning in a master’s program in urban agriculture. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, Online-Vorabpublikation. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2023-0583>
- Gruschka, A. (2019). Ungewissheit, der innere Feind für unterrichtliches Handeln. In Bähr, I. et al. (Hrsg.). *Irritation als Chance* (S. 159-173). Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-20293-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-658-20293-4_5)
- Helferich, C. (2022). Leitfaden- und Experteninterviews. In Baur, N. & Blasius, J. (Hrsg.). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (3. Aufl.) (S. 875-892). Springer VS.
- Hilf, J. & Böcher, M. (2025). Herausforderungen der Integration zwischen Wissenschaft und Praxis in der nachhaltigkeitsorientierten Hochschullehre begegnen: Das Beispiel Service Learning. *ZEP – Zeitschrift für Internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 2024(4), 15–19. <https://doi.org/10.31244/zep.2024.04.04>

- Hirsch Hadorn, G. et al. (2008). The Emergence of Transdisciplinarity as a Form of Research. In: Hirsch Hadorn, G. et al. (Hrsg.). *Handbook of Transdisciplinary Research* (S. 19-39). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6699-3>
- Horn, A. et al. (2023). Training students for complex sustainability issues: a literature review on the design of inter- and transdisciplinary higher education. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 24(1), 1–27. <https://doi.org/10.1108/ijsh-03-2021-0111>
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) & Deutsche UNESCO-Kommission (DUK) (2010). *Hochschulen für nachhaltige Entwicklung: Erklärung der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) zur Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung*. <https://www.hrk.de/positionen/beschluss/detail/hochschulrektorat-nachhaltige-entwicklung/>
- Imbusch, P. & Steg, J. (2024). Künstliche Intelligenz und gesellschaftlicher Wandel – eine Herausforderung für demokratische Macht- und Herrschaftsverhältnisse. In Heinlein, M. & Huchler, N. (Hrsg.). *Künstliche Intelligenz, Mensch und Gesellschaft. Soziale Dynamiken und gesellschaftliche Folgen einer technologischen Innovation* (S. 263-390). Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-43521-9\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-658-43521-9_15)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf)
- IPBES (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services. IPBES Secretariat. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- Kelle, U. (2022). Mixed Methods. In Baur, N. & Blasius, J. (Hrsg.). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (3. Aufl.) (S. 163-177). Springer VS.
- King, J., Fischer, D., Sahakian, M., Dyer, J. & Seyfang, G. (2023). Assessing learning in teaching sustainable consumption. In Fischer, D., Sahakian, M., King, J., Dyer, J. & Seyfang, G. (Hrsg.). *Teaching and Learning Sustainable Consumption. A Guidebook* (S.49-65). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003018537-5>
- Köstner, H. (2022). *Empirische Forschung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften klipp & klar*. Springer Gabler Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38599-6>
- Konrad, T., Wiek, A. & Barth, M. (2021). Learning processes for interpersonal competence development in project-based sustainability courses – insights from a comparative international study. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 22(3), 535–560. <https://doi.org/10.1108/ijsh-07-2020-0231>
- Kuckartz, U. & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Grundlagentexte Methoden* (5. Aufl.). Beltz Juventa.
- Lang, D. J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M., Thomas, C. J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(S1), 25-43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>
- Lozano, R., Merrill, M. Y., Sammalisto, K., Ceulemans, K. & Lozano, F. J. (2017). Connecting Competences and Pedagogical Approaches for Sustainable Development in Higher Education: A Literature Review and Framework Proposal. *Sustainability*, 9(10), 1889. <https://doi.org/10.3390/su9101889>
- Marouli, C. (2021). Sustainability Education for the Future? Challenges and Implications for Education and Pedagogy in the 21st Century. *Sustainability*, 13(5), 2901. <https://doi.org/10.3390/su13052901>

- Mayring, P. & Fenzl, T. (2022). Qualitative Inhaltsanalyse. In Baur, N. & Blasius, J. (Hrsg.). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (3. Aufl.) (S. 691-706). Springer VS.
- Michelsen, G. & Fischer, D. (2017). Sustainability and Education. In van Hauff, M. & Kuhnke, C. (Hrsg.). *Sustainable Development Policy: A European Perspective* (S.135-138). Routledge.
- Michelsen, G. & Fischer, D. (2019). *Bildung für nachhaltige Entwicklung* (2. Aufl.). Hessische Landeszentrale für politische Bildung.
- Moore, J. (2005). Seven recommendations for creating sustainability education at the university level. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 6(4), 326–339. <https://doi.org/10.1108/14676370510623829>
- Nölting, B. & Fritz, H. (Hrsg.) (2021). Transfer für nachhaltige Entwicklung an Hochschulen. Neuauflage. BMBF-Projekt “Nachhaltigkeit an Hochschulen: entwickeln - vernetzen - berichten (HOCHN)”. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde.
- Nölting, B., Molitor, H., Reimann, J., Skroblin, J.-H. & Dembski, N. (2020). Transfer for Sustainable Development at Higher Education Institutions—Untapped Potential for Education for Sustainable Development and for Societal Transformation. *Sustainability*, 12(7), 2925. <https://doi.org/10.3390/su12072925>
- Nölting, B., Pape, J. & Kunze, B. (2016). Nachhaltigkeitstransformation als Herausforderung für Hochschulen – Die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde auf dem Weg zu transdisziplinärer Lehre und Forschung. In Leal Filho, W. (Hrsg.). *Forschung für Nachhaltigkeit an deutschen Hochschulen, Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit* (S.131-147). Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-10546-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-10546-4_8)
- Parodi, O., Ober, S., Lang, D. J. & Albiez, M. (2024). Reallabor versus Realexperiment: Was macht den Unterschied? *GAIA*, 33(2), 216–221. <https://doi.org/10.14512/gaia.33.2.4>
- Pearce, B., Adler, C., Senn, L., Krütli, P., Stauffacher, M. & Pohl, C. (2018). Making the Link Between Transdisciplinary Learning and Research. In Fam, D., Neuhauser, L. & Gibbs, P. (Hrsg.). *Transdisciplinary Theory, Practice and Education. The Art of Collaborative Research and Collective Learning* (S.167-183). Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93743-4>
- Priester, Karin (2017, 16. Januar). *Das Syndrom des Populismus*. Bundeszentrale für politische Bildung. <https://www.bpb.de/themen/parteien/rechtspopulismus/240833/das-syndrom-des-populismus/>
- ProClim (1997). Research on Sustainability and Global Change – Visions in Science Policy by Swiss Researchers. CASS. <http://www.proclim.unibe.ch/visions.html>
- Przyborski, A. & Wohlrab-Sahr (2022). Forschungsdesigns für die qualitative Sozialforschung. In Baur, N. & Blasius, J. (Hrsg.). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (3. Aufl.) (S. 123-142). Springer VS.
- Universität Zürich (o.D.). *Rangkorrelation nach Spearman*. Methodenberatung Universität Zürich. [https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse\\_spss/zusammenhaenge/rangkorrelation.html](https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/zusammenhaenge/rangkorrelation.html)
- Redman, A., Wiek, A. & Barth, M. (2021). Current practice of assessing students' sustainability competencies: a review of tools. *Sustainability Science*, 16(1), 117-135. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00855-1>
- Singer-Brodowski, M. (2016). *Student\*innen als GestalterInnen einer Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung: Selbstorganisierte und problembasierte Nachhaltigkeitskurse und ihr Beitrag zur überfachlichen Kompetenzentwicklung Student\*innen*. Berliner Wissenschafts-Verlag.

- Stauffacher, M., Walter, A. I., Lang, D. J., Wiek, A. & Scholz, R. W. (2006). Learning to research environmental problems from a functional socio-cultural constructivism perspective. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 7(3), 252-275. <https://doi.org/10.1108/14676370610677838>
- Steiner, G. & Posch, A. (2006). Higher education for sustainability by means of transdisciplinary case studies: an innovative approach for solving complex, real-world problems. *Journal Of Cleaner Production*, 14(9–11), 877–890. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.054>
- Thomas, I. (2009). Critical Thinking, Transformative Learning, Sustainable Education, and Problem-Based Learning in Universities. *Journal Of Transformative Education*, 7(3), 245-264. <https://doi.org/10.1177/1541344610385753>
- Trümper, S. & Beck, M. (2021). Transformative Klimakommunikation: Veränderungsprozesse in Wissenschaft und Gesellschaft anstoßen. *GAIA*, 30(3), 162-167. <https://doi.org/10.14512/gaia.30.3.7>
- Turcilo, L. & Obrenovic, M. (2020). *Fehlinformationen, Desinformationen, Malinformationen: Ursachen, Entwicklungen und ihr Einfluss auf die Demokratie*. Heinrich Böll Stiftung. [https://www.boell.de/sites/default/files/2020-08/200825\\_E-Paper3\\_DE.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/2020-08/200825_E-Paper3_DE.pdf)
- UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/cgba9153>
- United Nations (UN) (o. D.). *Inequality – Bridging the Divide*. United Nations. <https://www.un.org/en/un75/inequality-bridging-divide>
- United Nations (UN) (1972). *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*. UN-Dokument. A/CONF.48/14/Rev.1.
- United Nations (UN) (1992). *Agenda 21: Programme of action for sustainable development*. United Nations. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/Agenda21.pdf>
- United Nations (UN) General Assembly (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. UN-Dokument. A/RES/70/1. <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1>
- Vare, P. & Scott, W. (2007). Learning for a Change. *Journal Of Education For Sustainable Development*, 1(2), 191–198. <https://doi.org/10.1177/097340820700100209>
- Vilsmaier, U. & Lang, D. J. (2014). Transdisziplinäre Forschung. In Heinrichs, H. & Michelsen, G. (Hrsg.). *Nachhaltigkeitswissenschaften* (S. 87-114). Springer Spektrum.
- Vilsmaier, U., Merçon, J. & Meyer, E. (2023). Transdisciplinarity. In Philipp, T. & Schmohl, T. (Hrsg.). *Handbook of Transdisciplinary Learning* (S. 93-102). Transcript Verlag.
- Weiser, A., Meyer, S., Bernert, P. & Lang, D. J. (2023). Problem- und projektorientierte Lehre transdisziplinäre gestalten. In Michelsen, G., Barth, M. & Fischer, D. (Hrsg.). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Hochschule. Wege und Wirkungen am Beispiel der Leuphana Universität Lüneburg* (S. 25-44). Verlag Barbara Budrich.
- Wiek, A., Ness, B., Schweizer-Ries, P., Brand, F. S. & Farioli, F. (2012). From complex systems analysis to transformational change: a comparative appraisal of sustainability science projects. *Sustainability Science*, 7(S1), 5-24. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0148-y>
- Wiek, A., Withycombe, L. & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>

## 9. Anhang

### 9.1 Quantitative Umfrageergebnisse

	gar nicht (5)	eher nicht (4)	in Teilen (3)	eher stark (2)	sehr stark (1)
V6 Interesse am Seminar	0 %	2 %	20 %	32 %	46 %
V7 Vorfreude auf das Seminar	4 %	12 %	24 %	34 %	26 %
V9 Fachwissen anwenden	2 %	20 %	36 %	24 %	18 %
V10 eigene Position reflektieren	6 %	22 %	36 %	30 %	6 %
V11 gemeinsam Lösungen entwickeln	2 %	0 %	4 %	20 %	70 %
V12 TD Zusammenarbeit	2 %	0 %	16 %	36 %	46 %
V13 Probleme lösen	2 %	0 %	28 %	42 %	28 %
V14 Methoden anwenden	0 %	8 %	22 %	36 %	34 %
V15 Resultate aufbereiten	0 %	12 %	24 %	34 %	30 %
V16 Kommunikation & Management	10 %	6 %	16 %	18 %	50 %

Abbildung 11: Umfrageergebnisse für Vor Beginn des TDLL

	gar nicht (5)	eher nicht (4)	in Teilen (3)	Eher vollkommen (2)	Vollkommen (1)
V25 Zusammenarbeit auf Augenhöhe	6,5 %	26,1 %	28,3 %	21,7 %	17,4 %
V26 gemeinsames Arbeiten	16,7 %	50 %	18,8 %	12,5 %	2,1 %
V27 konstanter Austausch	4,2 %	33,3 %	45,8 %	12,5 %	4,2 %

V28 gemeinsames Verständnis	2,2 %	26,1 %	39,1 %	21,7 %	10,9 %
V29 Fokus auf Lernprozesse	6,4 %	31,9 %	34 %	25,5 %	2,1 %
V30 Fokus auf Lernprozess der Student*innen	0 %	9,3 %	20,9 %	51,2 %	18,6 %
V31 Fokus auf wiss. Produkt	10,6 %	44,7 %	31,9 %	10,6 %	2,1 %
V33 Interesse an weiterer TD Arbeit	6,4 %	12,8 %	44,7 %	19,1 %	17 %

Abbildung 12: Umfrageergebnisse für Während des TDLL

	gar nicht (5)	eher nicht (4)	in Teilen (3)	eher stark (2)	sehr stark (1)
V17 Fachwissen anwenden	8,5 %	23,4 %	34 %	27,7 %	6,4 %
V18 eigene Position reflektieren	4,2 %	10,4 %	33,3 %	33,3 %	18,8 %
V19 gemeinsam Lösungen entwickeln	2,1 %	12,5 %	47,9 %	22,9 %	14,6 %
V20 TD Zusammenarbeit	2,1 %	16,7 %	43,8 %	31,3 %	6,3 %
V21 Probleme lösen	4,3 %	8,5 %	31,9 %	38,3 %	17,0 %
V22 Methoden anwenden	4,2 %	22,9 %	45,8 %	14,6 %	12,5 %
V23 Resultate aufbereiten	10,4 %	6,3 %	20,8 %	37,5 %	25,0 %
V24 Kommunikation & Management	0 %	2,1 %	4,3 %	40,4 %	53,2 %

Abbildung 13: Umfrageergebnisse für Nach dem TDLL

## 9.2 Interview-Leitfäden

### Leitfaden für Studierende

Block 1: Einstieg (zur Person & Verbindung zu td Projekt)	
- <b>Beschreibung td Projekt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Könntest du das td Forschungsprojekt, an dem du teilgenommen hast, beschreiben und wie du dazu gekommen bist?</li> </ul>
Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
- <b>Motivation/Wahl des Projekts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konntest du das Projekt frei wählen?</li> <li>• Konntest du die Aufgabestellung, der du dich in dem Projekt gewidmet hast, frei wählen?</li> </ul>

Block 2: Projektverlauf	
<b>Leitfrage: Was lief gut/nicht gut in dem td Seminar?</b>	
Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Unterschied klass. Seminare</b></li> <li>- <b>Rollen</b></li> <li>- <b>Erfolge &amp; Herausforderungen</b></li> <li>- <b>Ziel- &amp; Problemverständnis</b></li> <li>- <b>Fortgang des Projekts</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inwiefern hat sich die Arbeit, die du in dem td Seminar geleistet hast, von anderen Seminaren unterschieden?</li> <li>• Wie würdest du die Rollen von Studierenden, Lehrenden und Praxispartner*in in dem Projekt beschreiben?</li> <li>• Gab es Dinge, die besonders gut liefen, bzw. Herausforderungen oder Konflikte? Positives: was war dafür förderlich? Herausforderungen: wie wurden diese bewältigt?</li> <li>• Meine Umfrage hat ergeben, dass viele Studierende den Eindruck hatten, dass es kein ausreichendes gemeinsames Ziel- und Problemverständnis zwischen Studierenden und Praxispartner*innen gab. Wie war das für dich? Gemeinsam: Wie wurde dieses erreicht? Unterschiedlich: hast du Ideen, was dafür geholfen hätte?</li> <li>• Mit was für einem Gefühl reichst du nun die Projektergebnisse ein?</li> </ul>

Block 3: Aus-/Rückblick	
<b>Leitfrage: Woran misst du den Erfolg bzw. das Scheitern des td Forschungsprojekts?</b>	
Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
- <b>Erwartungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hätte das Seminar nicht unter dem Titel ‚transdisziplinär‘ sondern bspw. ‚Projektseminar‘ stattgefunden, meinst du du hättest das Seminar und seine Ergebnisse anders bewertet? Wieso?</li> </ul>

Ende	
<b>Abschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möchtest du noch etwas ergänzen?</li> </ul>

## Leitfaden für Lehrpersonen

### Intro

Block 1: Einstieg (zur Lehrperson und der Verbindung/Perspektive auf td)	
- <b>Beruflicher Hintergrund der Lehrkraft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Könntest du deinen beruflichen (akademischen) Hintergrund beschreiben und erläutern, wie du zu dem td Forschungsprojekt gekommen bist?</li> </ul>
Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
- <b>Td-Erfahrung der Lehrkraft</b> - <b>Td-Verständnis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hattest du vor diesem Seminar bereits Erfahrung mit td Forschung?</li> <li>• Was verstehst du generell unter Transdisziplinarität? Gibt es Aspekte, die für dich in dem Seminar besonders wichtig waren?</li> </ul>

Block 2: Projektverlauf	
<b>Leitfrage: Was zeichnet das von dir geleitete td Seminar aus deiner Sicht aus?</b>	
Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
- <b>Beschreibung td Projekt</b> - <b>Rollenverständnis der Akteur*innen</b> - <b>Erfolge &amp; Herausforderungen</b> - <b>Fortgang des Projekts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um was ging es in dem von dir geleiteten td-Projekt und wie war es gestaltet (was fand in Seminarstunden und Plenum bzw. außerhalb und in Arbeitsgruppen statt)?</li> <li>• Wie würdest du deine Rolle, die Rolle der*des Praxispartner*in und der Studierenden in dem Projekt beschreiben?</li> <li>• Was lief aus deiner Sicht gut/nicht gut? Erinnerst du dich an Herausforderungen oder Probleme, die aufgetreten sind? Was waren das für welche und wie wurden diese gelöst?</li> <li>• Wie geht es nun weiter mit dem Projekt (Ergebnisse, Kooperation)?</li> </ul>

Block 3: Fazit & Ausblick	
<b>Leitfrage: Welche Bilanz ziehst du für das td Seminar im Spezifischen bzw. für td Lehre im Allgemeinen?</b>	
Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
- <b>Lehren</b> - <b>Förderliche/hinderliche Rahmenbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gibt es etwas, das du rückblickend anders machen würdest?</li> <li>• Meine Umfrage hat ergeben, dass es keine erheblichen Unterschiede zwischen den 3 Seminaren gibt bzgl. der von Studierenden erlernten Kompetenzen gibt obwohl</li> </ul>

	es andere Themen/Lehrpersonen etc. gab. Gibt es aus deiner Sicht Rahmenbedingungen, die das Projekt besonders unterstützt bzw. behindert haben bzw. die td Lehre ermöglichen, erschweren oder sogar verhindern? (institutionell/seitens der Uni oder extern/strukturell)
--	--

Ende	
<b>Abschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möchtest du noch etwas ergänzen?</li> </ul>

### Leitfaden für Praxis-Lehrkraft

#### Intro

Block 1: Einstieg (zur Person und der Verbindung/Perspektive auf td)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Beruflicher Hintergrund der Lehrkraft</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Könntest du deinen beruflichen Hintergrund beschreiben und erläutern, wie du zu dem td Forschungsprojekt kamst?</li> </ul>
Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Td-Erfahrung der Lehrkraft</b></li> <li>- <b>Td-Verständnis</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Chancen siehst du (für die Studierenden/die Uni/dich) durch das Projekt, die für deine Mitwirkung entscheidend waren?</li> <li>• Hattest du bereits Erfahrung mit td Forschung?</li> <li>• Was verstehst du generell unter Transdisziplinarität? Gibt es Aspekte, die für dich in dem Seminar besonders wichtig waren?</li> </ul>

Block 2: Projektverlauf	
<b>Leitfrage: Was zeichnet das von dir geleitete td Seminar aus deiner Sicht aus?</b>	
Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Beschreibung td Projekts</b></li> <li>- <b>Rollenverständnis der Akteur*innen</b></li> <li>- <b>Erfolge, Probleme/Scheitern</b></li> <li>- <b>Fortgang des Projekts</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um was ging es in dem von dir geleiteten td Projekt und wie war es gestaltet (was fand in Seminarstunden und Plenum bzw. außerhalb und in Arbeitsgruppen statt)?</li> <li>• Wie würdest du die verschiedenen Rollen in dem Projekt beschreiben?</li> <li>• Was lief aus deiner Sicht gut/nicht gut?</li> <li>• Erinnerst du dich an Herausforderungen oder Probleme, die aufgetreten sind? Was waren das für welche und wie wurden diese gelöst?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie geht es nun weiter mit dem Projekt (Ergebnisse, Kooperation)?</li> </ul>
--	---

<b>Block 3: Ausblick</b>
--------------------------

<b>Leitfrage: Welche Bilanz ziehst du für das td Seminar im Spezifischen bzw. für td Lehre im Allgemeinen?</b>
--

Inhaltliche Aspekte	Konkrete Nachfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Förderliche/hinderliche Rahmenbedingungen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gibt es etwas, das du rückblickend anders machen würdest bzw. dir für den nächsten Jahrgang vornimmst?</li> <li>• Meine Umfrage hat ergeben, dass es keine erheblichen Unterschiede zwischen den 3 Seminaren gibt bzgl. der von Studierenden erlernten Kompetenzen gibt obwohl es andere Themen/Lehrpersonen etc. gab. Gibt es aus deiner Sicht Rahmenbedingungen, die das Projekt besonders unterstützt bzw. behindert haben bzw. die td Lehre ermöglichen, erschweren oder sogar verhindern? (institutionell/seitens der Uni oder extern/strukturell)</li> </ul>

<b>Ende</b>
-------------

<b>Abschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möchtest du noch etwas ergänzen?</li> </ul>
------------------	--

## 9.3 Handreichung für kompetenzorientierte Transdisziplinäre Lehr-Lernformate

# Handreichung für kompetenzorientierte Transdisziplinäre Lehr-Lernformate (TDLL)

### Hintergrundinformationen:

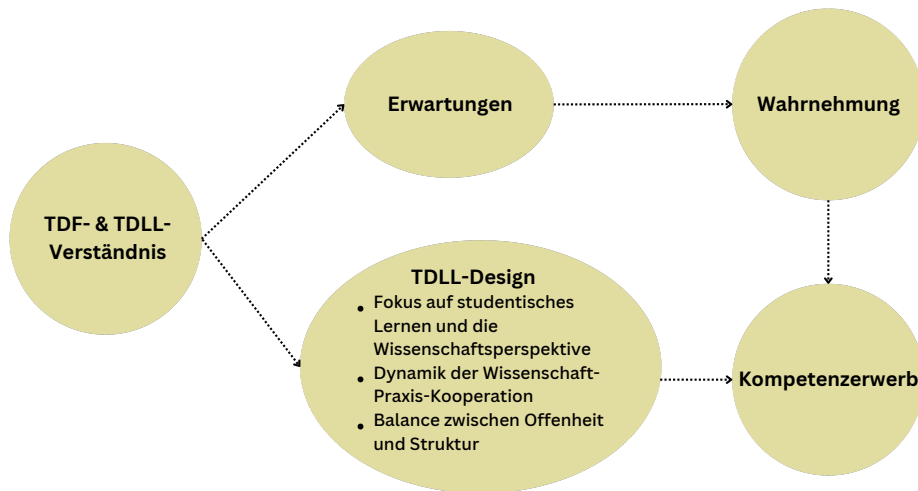
Diese Handreichung basiert auf den Erkenntnissen der **vergleichenden Untersuchung dreier TDLL** an der Leuphana Universität Lüneburg, die im Rahmen der Masterarbeit von Lena Jauer stattfand. In diesem Rahmen wurde der Erwerb inter- und transdisziplinärer Kompetenzen (Di Giulio & Defila, 2017) von Student\*innen aus der studentischen sowie lehrenden Perspektive untersucht. Leitend dafür war die Frage: *Wie müssen transdisziplinäre Lehr-Lernformate gestaltet werden, um den Erwerb transdisziplinärer Kompetenzen von Student\*innen zu fördern?* Diese Frage wurde basierend auf einer Online-Umfrage unter den TDLL-Teilnehmer\*innen und Interviews mit den verantwortlichen Lehrenden sowie einigen Student\*innen beantwortet.

### Erkenntnisse:

- In den drei TDLL wurden **inter- und transdisziplinäre Kompetenzen** erworben, jedoch weniger stark als die Student\*innen dies erwarteten. Insbesondere wurden Kompetenzen erworben, die keine Wissenschaft-Praxis-Kooperation erfordern. Kompetenzen wurden zudem, so legen die Daten nahe, vorwiegend im Rahmen der studentischen Gruppenarbeit erworben. Eine funktionierende Arbeitsgruppe ist für diesen Kompetenzerwerb Voraussetzung.
- Die studentischen **Erwartungen** an TDLL richten sich stark nach dem idealtypischen Konzept Transdisziplinärer Forschung nach Lang et al. (2012). Diese Erwartungen bestimmen, welcher Kompetenzerwerb wahrgenommen und was als Erfolg TDLL verstanden wird. Wenn Student\*innen nicht erwarten, zu lernen, sich selbst zu reflektieren, wird dies potenziell nicht als Erfolg TDLL verstanden.
- Für Student\*innen ist es in TDLL zentral, einen **Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung** zu leisten und mit einem\*er Praxispartner\*in zusammenzuarbeiten. Ein emotionaler Druck für Student\*innen, einen solchen Beitrag zu leisten, wurde deutlich. Weniger zentral scheint der Wunsch das eigene disziplinäre Wissen einzubringen, was möglicherweise mit der Wahl eines interdisziplinären Studiengangs und dem damit verbundenen Interesse gegenüber weiteren Disziplinen begründet werden kann.
- Während die Lehrenden **Misserfolge in TDLL** vor allem auf die Rahmenbedingungen zurückführen, lösen diese bei den Student\*innen Frust und Enttäuschung gegenüber den weiteren Beteiligten aus. Denkbar ist, dass die weiterem Beteiligten-Perspektive nicht zu Genüge bekannt waren.
- Der Kompetenzerwerb korreliert nicht mit dem weiteren Interesse an Transdisziplinärer Forschung, was als Indikator für die Zufriedenheit mit den gemachten Erfahrungen und der Bildungsqualität verstanden werden kann. Es liegt nahe, dass weitere Faktoren diese Zufriedenheit beeinflussen.
- Die **Gestaltung und Ausführung TDLL** beeinflusst den Kompetenzerwerb. Als förderlich wurden die folgenden Faktoren identifiziert: der Fokus auf studentisches Lernen und die Wissenschaftsperspektive, die Dynamik der Wissenschaft-Praxis-Kooperation und eine Balance zwischen Offenheit und Struktur (siehe Abbildung).
- **TDLL weichen in der Praxis oft von dem idealtypischen Konzept Transdisziplinärer Forschung (z.B. nach Lang et al., 2012) ab.** In vielen Fällen finden Phase 1 und 3, also Problem Framing und Team-Building sowie Re-Integration der Ergebnisse, nicht statt (Brundiars & Wiek, 2013; Horn et al., 2023). Oft weist die Wissenschaft-Praxis-Kooperation zudem Defizite auf, insbesondere in der Kommunikation und dem Gleichgewicht beider Perspektiven (Bohm et al., 2024; Brundiars & Wiek, 2013). TDLL weisen grundsätzlich andere Rahmenbedingungen als Transdisziplinäre Forschung auf. Sie sollten als **separate Konzepte** behandelt werden damit adäquate Erwartungen an sie gestellt werden. Unscharfe Begriffsverwendungen können zudem zur Delegitimierung der entsprechenden Konzepte und Ansätze führen (Parodi et al., 2024).
- TDLL sind für Student\*innen wie Lehrende mit einem hohen **Arbeitsaufwand und Erwartungsdruck** verbunden. Wenn Student\*innen in die thematische Erarbeitung von Problem und Ziel involviert sind, führt dies zu erhöhtem Druck. Um die Beteiligten nicht zu überfordern, kann organisatorisch Struktur gegeben und zugleich die thematische Ungewissheit

und Flexibilität bewahrt werden. Auch wenn Student\*innen in die thematische Erarbeitung von Problem und Ziel eingebunden sind, führt dies nicht automatisch zur Integration der studentischen Perspektive.

- Wenn umfangreich materielle Ergebnisse erarbeitet werden, deren **Realisierung unsicher** ist, liegt die Entstehung von Frust nahe.



Visualisierung der Einflussfaktoren von inter- und transdisziplinärem Kompetenzerwerb. Eigene Darstellung

#### Empfehlungen für die Praxis:

**=> Lehrende können in den Grenzen der hochschulinternen Rahmenbedingungen den Kompetenzerwerb fördern.**

- Es können adäquate Erwartungen an TDLL und die Beteiligten entwickelt werden, indem:
  - insbesondere zu Beginn **Input** zu Transdisziplinärer Forschung und Methoden vermittelt,
  - **verschiedene Konzepte** Transdisziplinärer Forschung, z.B. zu verschiedenen Interaktionsgraden in Transdisziplinärer Forschung (Vilsmaier & Lang, 2014) oder im Rahmen von TDLL (Nötting & Fritz, 2021) thematisiert und
  - Möglichkeiten und Grenzen Transdisziplinärer Forschung und **TDLL reflektiert** werden,
  - auf binnen der Dauer eines TDLL **realistisch umsetzbare Zielsetzungen** geachtet und
  - **eine Klärung von Rollen**, Aufgaben und Interaktion der Beteiligten initiiert wird.
- Die studentische Perspektive kann gestärkt werden, indem:
  - der **Fokus auf studentisches Lernen** und den Prozess gelegt und dieser entsprechend kommuniziert wird,
  - **Bewertungsansätze** gewählt werden, die diese Perspektive stärken, wie „peer-assessments“ (King et al., 2023), in denen sich Student\*innen gegenseitig bewerten,
  - ein **Austausch** aller Beteiligten gefördert wird, um die gegenseitigen Perspektiven kennenzulernen und
  - Student\*innen ermutigt werden, die eigene (wissenschaftliche) Überzeugung zu vertreten und **Kontroversen** zu diskutieren.
- Organisatorisch können Struktur und Sicherheit hergestellt werden, indem:
  - **regelmäßige Sitzungen** stattfinden,
  - methodische **Hilfestellungen** gegeben werden, z.B. für Team-Building,
  - der **Lernprozess gespiegelt**,
  - über die Neuheit des Formats TDLL und damit verbundene **Ungewissheiten auch aus Lehrenden-**

- Perspektive, sofern dies zutrifft, gesprochen und
- ausreichend Zeit für die Themenausarbeitung in TDLL eingeräumt wird.

=> Hochschulen müssen adäquate Rahmenbedingungen schaffen, um so die Weichen für kompetenzorientierte TDLL zu stellen.

- Das transdisziplinäre Fundament von TDLL kann gestärkt werden, indem:
  - Lehrende mit transdisziplinärem wissenschaftlichen Hintergrund für transdisziplinäre Lehre beschäftigt und alternativ Expert\*innen Transdisziplinärer Forschung als Unterstützung für Lehrende bereitgestellt werden.
- Attraktive Lehrbedingungen können geschaffen werden, indem:
  - ein Austausch zwischen transdisziplinär Lehrenden initiiert wird,
  - mehr Arbeitsstunden pro TDLL vergütet werden, so dass Vor- und Nachbereitung sowie Kommunikation mit den Student\*innen außerhalb der Sitzungen möglich sind und
  - Hilfestellungen, wie Handreichungen für die Lehre bereitgestellt werden, z.B. zu geeigneten Prüfungsleistungen und Bewertungsansätzen.
- Der Erfolg von TDLL wird zudem gefördert, indem:
  - Verantwortung für Ergebnisse TDLL übernommen wird und
  - feste und langfristige Kooperationen mit Praxispartner\*innen gefördert und gepflegt werden.

#### Quellen:

Bohm, N. L. et al. (2024). Education in collaboration with cities: the intentions of transdisciplinary courses. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 25(4), 801–820. <https://doi.org/10.1108/ijshe-11-2022-0359>

Brundiers, K. & Wiek, A. (2013). Do We Teach What We Preach? An International Comparison of Problem- and Project-Based Learning Courses in Sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725–1746. <https://doi.org/10.3390/su5041725>

Di Giulio, A. & Defla, R. (2017). Enabling university educators to equip students with inter- and transdisciplinary competencies. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 18(5), 630–647. <https://doi.org/10.1108/ijshe-02-2016-0030De>

Horn, A. et al. (2023). Training students for complex sustainability issues: a literature review on the design of inter- and transdisciplinary higher education. *International Journal Of Sustainability in Higher Education*, 24(1), 1–27. <https://doi.org/10.1108/ijshe-03-2021-0111>

King, J. et al. (2023). Assessing learning in teaching sustainable consumption. In Fischer et al. (Hrsg.). *Teaching and Learning Sustainable Consumption. A Guidebook* (S.49-65). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003018537-5>

Lang, D. J. et al. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(S1), 25-43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>

Nölting, B. & Fritz, H. (Hrsg.) (2021). Transfer für nachhaltige Entwicklung an Hochschulen. Neuauflage. BMBF-Projekt "Nachhaltigkeit an Hochschulen: entwickeln - vernetzen - berichten (HOCHN)". Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde.

Parodi, O. et al. (2024). Reallabor versus Realexperiment: Was macht den Unterschied? *GAIA*, 33(2), 216–221. <https://doi.org/10.14512/gaia.33.2.4>

Vilsmaier, U. & Lang, D. J. (2014). Transdisziplinäre Forschung. In Heinrichs, H. & Michelsen, G. (Hrsg.). *Nachhaltigkeitswissenschaften* (S. 87-114). Springer Spektrum.