

MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Einflussfaktoren auf unterrichtliche Überzeugungen zum Thema Klimabildung
bei Lehramtsstudierenden des Fachs Biologie und Umweltbildung in Österreich

verfasst von | submitted by

Kilian Rudolf Hänsler BEd

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Education (MEd)

Wien | Vienna, 2026

Studienkennzahl lt. Studienblatt |

UA 199 502 510 02

Degree programme code as it appears on the
student record sheet:

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach
Biologie und Umweltbildung Unterrichtsfach
Geographie und wirtschaftliche Bildung

Betreut von | Supervisor:

Mag. Dr. Katharina Bardy B.Ed.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei Univ.-Prof. Dr. Andrea Möller sowie dem Team des AECC Biologie bedanken, die meine Masterarbeit angenommen haben, mich bei der Themensuche unterstützt und das zweisemestrige Masterseminar zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Biologiedidaktik ermöglicht haben. Ein besonderer Dank gilt dabei auch Veronika Winter, MEd, die mich beginnend vom Exposé bis Ende September 2026 mit laufenden Rückmeldungen und methodischen Hinweisen verlässlich begleitet hat. Ebenso danke ich Dr. Katharina Bardy, die die Betreuung meiner Arbeit im weiteren Verlauf übernommen und mich mit wertvollem Feedback zuverlässig unterstützt hat.

Darüber hinaus danke ich meiner Schule, dem pGRG 23 Kollegium Kalksburg, für die Unterstützung in diesem längeren Prozess und dafür, dass mir neben dem Unterricht die nötigen Freiräume und Zeit zur Fertigstellung der Arbeit ermöglicht wurden.

Schließlich danke ich meinen Eltern in Vorarlberg, die mir mein Studium durch ihre Unterstützung ermöglicht und stets ein offenes Ohr für mich hatten.

Zusammenfassung

Die Klimabildung gilt als eines der wichtigsten Instrumente um eine der zentralsten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts, die Klimakrise, zu bewältigen. Zugleich ist ihre Umsetzung im Unterricht mit Herausforderungen verbunden. Lehrkräfte spielen dabei eine zentrale Rolle, da sie durch ihre Überzeugungen beeinflussen, wie Klimathemen im Unterricht aufgegriffen und gestaltet werden. Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Masterarbeit unterrichtliche Überzeugungen von Biologie-Lehramtsstudierenden in Österreich und ob sich diese in Abhängigkeit von Geschlecht, Studienfortschritt (Bachelor/Master) oder politischer Einstellung unterscheiden. Die Analyse basiert auf einer quantitativen Querschnittstudie (Online-Fragebogen, Erhebung Sommersemester 2023, N = 389). Dabei wurden mit der Einschätzung der Relevanz von Klimabildung, der Selbstwirksamkeit, der wahrgenommenen Unterstützung, den motivationalen Einflussfaktoren und den wahrgenommenen Bedenken fünf Dimensionen der unterrichtlichen Überzeugungen untersucht.

Die deskriptiven Ergebnisse der 5-stufigen Likert-Skala; (5 = stimme voll und ganz zu), illustrieren eine insgesamt hohe Relevanzzuschreibung (Mittelwert (M = 4,39) und hohe motivationale Einflussfaktoren (M = 4,21). Die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen fallen im Vergleich moderater aus (M = 3,55) und die wahrgenommene (künftige) Unterstützung (M = 2,84) am niedrigsten. Moderat wurden ebenfalls die Bedenken berichtet (M = 3,02), am stärksten in Bezug auf die gesellschaftliche Polarisierung und einer möglichen emotionalen Überforderung von Schüler*innen. Je nach Einflussvariable zeigen sich signifikante Unterschiede in den Gruppenvergleichen. Männliche Befragte zeigen höhere Selbstwirksamkeit bei gleichzeitig niedrigeren motivationalen Einflussfaktoren und Bedenken im Vergleich zu Frauen. Bei Berücksichtigung des Studienfortschritts schreiben Masterstudierende der Klimabildung eine höhere Relevanz bei gleichzeitig geringeren Bedenken zu. In Abhängigkeit der politischen Einstellung sinken bei zunehmender Rechtsorientierung die Relevanzzuschreibung und die motivationalen Einflussfaktoren, während die Bedenken tendenziell steigen. Entsprechend variiert der berichtete Stellenwert der Klimabildung im eigenen (künftigen) Unterricht.

Die insgesamt hohen Relevanzzuschreibungen stellen eine günstige Voraussetzung für die Umsetzung der Klimabildung der Biologie-Lehrkräfte dar, wobei die tatsächliche Umsetzung durch moderatere Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, antizipierte Unterstützungsdefizite und Bedenken begrenzt sein könnte. Aus den Ergebnissen lässt sich die Implikation ableiten, dass die Klimabildung im Curriculum des Lehramtsstudiums Biologie und Umweltbildung früher und verbindlicher verankert werden sollte. Darüber hinaus ist eine gezielte Professionalisierung im Hinblick auf gesellschaftliche Polarisierung, emotionale Belastungen und eine Verbesserung struktureller schulischer Rahmenbedingungen erforderlich um Lehrkräfte bei der Umsetzung von Klimabildung zu unterstützen.

Schlüsselwörter: Klimabildung, unterrichtliche Überzeugungen, Lehramtsstudierende, Biologie und Umweltbildung

Summary

Climate change education (CCE) is considered one of the most important tools in order to tackle one of the most pressing challenges of the 21st century, the climate crisis. At the same time, implementing it in the classroom comes with challenges. Teachers play a vital role in this process as their beliefs influence how climate issues are addressed in the classroom. Thus, this master's thesis examines the beliefs of biology pre-service teachers in Austria and whether these differ depending on gender, study progress (bachelor's/master's) or political attitudes. The analysis is based on a quantitative cross-sectional study (online questionnaire, survey conducted in the summer term of 2023, N = 389). Five dimensions of teaching beliefs were examined: beliefs about CCE, self-efficacy beliefs, support beliefs about teaching CCE, motivators and concerns related to teaching CCE.

The descriptive results (on a 5-point Likert scale; 5 = strongly agree) illustrate an overall high attribution of beliefs about CCE (Mean (M) = 4.39) and high motivators (M = 4.21). Self-efficacy are more moderate in comparison (M = 3.55) and perceived (future) support beliefs are lowest. Concerns were also reported as moderate (M = 3.02), most strongly in relation to polarization and a possible emotional overload of students. There are significant differences in group comparisons, depending on the influencing variable. Male respondents show for instance higher self-efficacy with lower motivators and concerns compared to female respondents. In terms of study progress, master's students attribute greater relevance to CCE while expressing fewer concerns. Depending on political orientation, the attribution of beliefs and motivators decreases with increasing right-wing orientation, while concerns tend to increase.

Accordingly, the reported importance of climate education in one's own (future) teaching decreases with increasing right-leaning political orientation. The overall high beliefs represent a favorable baseline for implementing CCE by biology teachers, although actual application could be limited by moderate self-efficacy and support beliefs, as well as concerns. The results suggest that CCE should be incorporated earlier and compulsory in teacher training programs. In addition, professionalization in terms of polarization and emotional stress of students are needed. Structural conditions in schools need to be improved in order to support teachers in implementing CCE.

Keywords: *climate change education, teacher beliefs, pre-service teachers, biology and environmental education*

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Theoretischer Hintergrund	5
1.1.1	Theoretische Einbettung der Klimabildung	5
1.1.2	Definitionen und Bedeutung der Klimabildung	6
1.1.3	Das transformative Potenzial der Klimabildung	7
1.1.4	Unterrichtliche Überzeugungen von Lehrkräften	9
1.1.5	Theoretische Modelle zur Erklärung von Verhalten und Selbstwirksamkeit ...	13
1.2	Stand der Forschung	17
1.3	Herleitung der Forschungsfragen und Hypothesen	20
1.3.1	Forschungsfrage 1: Ausprägung von unterrichtlichen Überzeugungen	20
1.3.2	Forschungsfrage 2: Gruppenunterschiede bei unterrichtlichen Überzeugungen	20
2	Material und Methoden	22
2.1	Erhebung/Studiendesign	22
2.2	Stichprobenbeschreibung	23
2.3	Methodische Messdetails	24
2.3.1	Subskala A	25
2.3.2	Subskala B	26
2.3.3	Subskala C	27
2.3.4	Subskala D	27
2.3.5	Subskala E	28
2.3.6	Zusätzliche Items über Klimabildung	28
2.4	Statistische Datenanalyse	29
2.4.1	Deskriptive Statistik	29
2.4.2	Interferenzstatistik	29
3	Ergebnisse	31
3.1	Ausprägung der unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung	31
3.2	Einfluss des Geschlechts, Studienfortschritts und der politischen Einstellung	36
3.2.1	Einfluss des Geschlechts	36
3.2.2	Einfluss des Studienfortschritts	41
3.2.3	Einfluss der politischen Einstellung	44

4	Diskussion	49
4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse als Diskussionsgrundlage.....	49
4.2	Ausprägungen der unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung	50
4.3	Einfluss des Geschlechts, Studienfortschrittes und der politischen Einstellung.....	52
4.3.1	Einfluss des Geschlechts	52
4.3.2	Einfluss des Studienfortschritts.....	53
4.3.3	Einfluss der politischen Einstellung.....	55
4.4	Methodische Reflexion und Limitationen.....	57
4.5	Implikationen und Ausblick	59
4.6	Implikationen für die Forschung.....	59
4.6.1	Implikationen für die Praxis und Ausblick.....	60
5	Literaturverzeichnis.....	65
6	Abbildungsverzeichnis	75
7	Tabellenverzeichnis	75
8	Anhang	I
8.1	Mittelwerte aller Items der Subskalen A-E	I
8.2	Fragebogen.....	V
8.3	Dokumentation der Datenbereinigung	XII

1 Einleitung

Der Klimawandel gilt als eine der größten Herausforderungen unserer Zeit und zeigt bereits in der Gegenwart seine Auswirkungen auf die natürlichen Lebensgrundlagen der Menschheit und die globalen Ökosysteme. Steigende Durchschnittstemperaturen, häufigere Extremwetterereignisse, Fragen um die Ernährungssicherheit, langfristige negative Veränderungen von Ökosystemen, Wasserverfügbarkeit und gesundheitliche Folgen zeigen, dass es sich nicht um ein isoliertes Umweltproblem handelt, sondern um eine Krise mit weitreichenden sozialen, gesellschaftlichen und ökonomischen Folgen (IPCC, 2018). Global gesehen ist das 1,5-Grad-Ziel, welches in Artikel 2 des Klimaabkommens von Paris festgelegt wurde, ein zentraler Bezugspunkt für politische und gesellschaftliche Bemühungen rund um den Klimaschutz (UNFCCC, 2015). Dieses Ziel symbolisiert den Anspruch der Menschheit, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau so weit wie möglich auf 1,5 °C zu begrenzen, um das Risiko schwerwiegender und teilweise irreversibler Folgen zu verringern (IPCC, 2018).

Angesichts der Dringlichkeit der Umsetzung von Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen (Mitigation und Adaptation) gegen die Klimakrise und des sich schnell schließenden Zeitfensters zur Bekämpfung ihrer Auswirkungen bekräftigen Forscher*innen weltweit das große Potenzial des Bildungssektors und dahingehend auch der Klimabildung als eines der entscheidenden Werkzeuge in der Krisenbewältigung (Anderson, 2012; Lutz et al., 2014; Reimers, 2021). Angelehnt an die Kippelemente im Erdklimasystem betonen Otto et al. (2020) die Bedeutung des Bildungssystems als sogenannten „sozialen Kippunkt“ in der Klimakrise. Die Stärkung der Klimabildung könne durch Multiplikatoreffekte von sowohl Lernenden als auch Lehrenden die Möglichkeit eröffnen, klimafreundliche Lebensweisen und Einstellungen zu verbreiten, was eine gesellschaftliche Wendepunktdynamik aktivieren könne. Dies wird durch die bereits genannten Multiplikatoreffekte erklärt, bei denen Beteiligte im Lernprozess ihr Wissen an Familienangehörige oder andere Mitglieder in einer Gemeinschaft weitergeben (Mochizuki & Bryan, 2015). Im Zusammenspiel mit weiteren sozioökonomischen Kippelementen können diese Effekte dazu führen, dass eine klimaneutrale Gesellschaft bis zum Jahr 2050 noch erreicht werden könne (Otto et al., 2020). Vor diesem Hintergrund nehmen Lehrkräfte eine besondere Rolle ein. Sie sollen als Multiplikator*innen befähigt sein, ihre professionelle Verantwortung wahrzunehmen und somit aktiv zu einem fundiertem Unterricht über den Klimawandel beitragen (Möller et al., 2021; Schelly et al., 2012; Skamp et al., 2013). Wenn Bildung als Teil dieser gesellschaftlichen Kippdynamik sein soll, drängt sich in diesem Kontext die Frage nach den Bedingungen für eine tatsächliche Umsetzung von Klimabildung auf. Befunde weisen darauf hin, dass Faktenwissen und grundsätzlich positive Einstellungen gegenüber dem Klimawandel nicht automatisch zum Handeln führen, so dass die Umsetzung als Herausforderung zu betrachten ist (Boyes & Stanisstreet, 2012; Lee et al., 2015; Wibeck, 2014).

In diesem Zusammenhang rücken deshalb nicht nur fachliche Kenntnisse der Lehrpersonen über die Klimakrise in den Fokus, sondern auch Überzeugungen, welche als relativ veränderungsresistente Variablen sowohl die Wahrnehmung und Interpretation als auch didaktische Entscheidungen im Unterricht mitstrukturieren (Pajares, 1992).

Darüber hinaus spielen Selbstwirksamkeit, schulische Rahmenbedingungen und Wahrnehmungen von Unterstützungen, sowie Bedenken eine Rolle (Bandura, 1977; Ennes et al., 2021; Mullens & Cater, 2019; Nation & Feldman, 2021). Diese Perspektive aus Sicht (angehender) Lehrkräfte zu untersuchen erscheint in Folge besonders relevant, da unterrichtliche Überzeugungen sich bereits früh manifestieren und neue Informationen eher gefiltert werden, statt bestehende Überzeugungen grundsätzlich zu verändern (Pajares, 1992). Damit wird deutlich, dass das Unterrichten des Klimawandels nicht nur eine Frage der Inhalte und der fachlichen Vermittlung ist, sondern auch eine Frage von professioneller Handlungssicherheit und auch institutionellen Rahmenbedingungen.

Die vorliegende Masterarbeit positioniert sich im theoretischen Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und der Umweltbildung, in welche die Klimabildung konzeptionell eingebettet ist. Diese beiden Paradigmen werden auch als Leitlinien für die Einordnung des Klimawandels in Bildungslehrpläne verstanden (Chew Hung, 2022). In Österreich stellt die Bildung für nachhaltige Entwicklung ein fächerübergreifendes Unterrichtsprinzip dar und soll mittels kognitiver, sozial-emotionaler und verhaltensorientierter Dimensionen die Fähigkeiten, Handlungskompetenzen und Werte vermitteln, um Herausforderungen wie etwa den Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Übernutzung von Ressourcen oder soziale Ungleichheiten zu bewältigen (BMB, o. J.; UNESCO, 2024).

Basierend auf dieser Ausgangslage ist es das Ziel der vorliegenden Masterarbeit, die unterrichtlichen Überzeugungen von Biologie-Lehramtsstudierenden in Österreich zu untersuchen. Für das Fach Biologie und Umweltbildung bietet sich die Klimabildung besonders an, da zentrale fachliche Inhalte wie etwa Biodiversität, Stoffkreisläufe oder Mensch-Umwelt-Wechselwirkungen direkt mit klimabezogenen Themen verbunden sind. Gleichzeitig weisen Studien darauf hin, dass selbst Menschen mit naturwissenschaftlicher Ausbildung Unsicherheiten im Umgang mit den emotionalen und sozialen Dimensionen der Klimakrise haben können (Beasy et al., 2023). Die Auseinandersetzung mit den unterrichtlichen Überzeugungen der Biologie-Lehramtsstudierenden zielt darauf ab, ein tieferes Verständnis für die Dispositionen der angehenden Biologie-Lehrkräfte zu gewinnen. Im Fokus stehen dabei die Bewertung der Relevanz der Klimabildung, die Einschätzung der Selbstwirksamkeit, motivationale Aspekte, die Unterstützung im schulischen Umfeld sowie die Bedenken im Hinblick auf die Umsetzung. Des Weiteren wird untersucht, ob sich die Ausprägungen dieser Überzeugungen in Abhängigkeit vom Geschlecht, dem Studienfortschritt oder der politischen Einstellung unterscheiden. Die Ergebnisse dieser Masterarbeit verfolgen das Ziel, aus der Analyse der unterrichtlichen Überzeugungen Implikationen für die Lehrer*innenbildung und Schulpraxis abzuleiten. Sie können dazu beitragen, besser zu verstehen, welche unterrichtlichen Überzeugungen die Umsetzung der Klimabildung im Unterricht begünstigen oder erschweren. Auf Basis dieser Faktoren können Ansatzpunkte sichtbar werden, inwiefern universitäre Lehrveranstaltungen zur Klimabildung zielgruppengerechter entwickelt werden können. Gleichzeitig soll die Arbeit eine empirische Basis für die Diskussion über eine verbindlichere curriculare Verankerung der Klimabildung an den Universitäten sowie in schulischen Lehrplänen sein.

1.1 Theoretischer Hintergrund

1.1.1 Theoretische Einbettung der Klimabildung

Die vorliegende Masterarbeit positioniert sich, wie bereits erwähnt, im theoretischen Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und der Umweltbildung, welche der Klimabildung zugrunde liegen. Diese beiden Paradigmen werden als Leitlinien für die Einordnung des Klimawandels in Bildungslehrpläne verstanden (Chew Hung, 2022). Ferner ist die Klimabildung mit der Risikopräventionsbildung und der Bildung für Resilienz verwandt, welche erst in den 1990er Jahren im Rahmen einer UN-Konferenz zu Naturkatastrophen an Bedeutung gewonnen haben (Reimers, 2021). Im Folgenden werden einige Grundlagen der Konzepte der Umweltbildung und der Bildung für nachhaltige Entwicklung beschrieben.

1.1.1.1 Umweltbildung

Die Ursprünge der Klimabildung liegen zunächst in der Umweltbildung, welche seit der Konferenz der Vereinten Nationen im Jahr 1972 in Stockholm zum Thema Umwelt auf der internationalen Bildungsagenda steht (Reimers, 2021). Mit der Belgrad-Charta wurden Leitprinzipien für die Umweltbildung entwickelt, welche im Jahr 1977 auf der UNESCO-Konferenz in Tiflis weiterentwickelt wurden. Dieses Papier formulierte sechs Ziele zur Verbesserung der Mensch-Umwelt-Beziehungen (Kopnina, 2014). Chew Hung (2022) kritisiert, dass sich die sechs Ziele an behavioristischen Lerntheorien der 1970er Jahre orientieren und wenig handlungsorientierte Ansätze verfolgen. Des Weiteren beinhalte das Papier zwar konkrete Bildungsziele, aber wenig Hinweise zur Umsetzung im Unterricht (Chew Hung, 2022). In Österreich ist die Umweltbildung seit 1979 als Unterrichtsprinzip verankert, wobei der Grundsaterlass für Umweltbildung und nachhaltige Entwicklung 2014 neu konzipiert und weiterentwickelt wurde (BMBF, 2014). Er besteht aus einer kompetenzorientierten Ausrichtung und steht in enger Wechselwirkung mit anderen Unterrichtsprinzipien wie beispielsweise der politischen Bildung, der Wirtschafts- und Verbraucher*innenbildung oder der Verkehrs- und Mobilitätserziehung. Der Grundsaterlass gilt für alle Schularten in allen Schulstufen, wobei die Inhalte in der Aus-, Fort- und Weiterbildung der pädagogischen Fachkräfte an Universitäten oder Pädagogischen Hochschulen gelehrt werden sollen (BMBF, 2014).

1.1.1.2 Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Das Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) resultierte aus der Agenda 21 der Vereinten Nationen im Jahr 1992 auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro. Kapitel 36 der Agenda betonte dabei eine Neuausrichtung von der zuvor ökozentrischen Ausrichtung der Umweltbildung hin zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (Kopnina, 2014; Sarabhai et al., 2012; UNFCCC, 1992). Sie ist ein integraler Bestandteil des Bereiches „hochwertige Bildung“ der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals [SDGs]) und gilt als Schlüssel zur Erreichung aller anderen 16 Ziele (Keller et al., 2019; UNESCO, 2024). BNE soll allen Menschen die Fähigkeiten, Handlungskompetenzen und Werte vermitteln, um Herausforderungen wie beispielsweise den Klimawandel, den Verlust von Biodiversität, die Übernutzung von Ressourcen und soziale Ungleichheiten zu bewältigen. Sie strebt eine Bildung mit kognitiven, sozial-emotionalen und verhaltensorientierten Dimensionen an (UNESCO, 2024). Auch in Österreich ist BNE als

Querschnittsthema ein zentrales Bildungskonzept, welches unter anderem Handlungsweisen zur Umsetzung nachhaltiger Entwicklung fördern soll. Sie ist zum Beispiel in den Unterrichtsprinzipien der Menschenrechts-, Umwelt-, Gesundheits- und politischen Bildung enthalten und wurde im Jahr 2018 im Rahmen einer nationalen Bildungsstrategie zur nachhaltigen Entwicklung dem Ministerrat zur Umsetzung vorgelegt (BMB, o. J.).

Der vorangehende Überblick zeigt eine breite internationale Anerkennung der BNE. Sie ist allerdings auch Thema kritischer Debatten. Keller et al. (2019) kritisieren beispielsweise, dass die Umsetzung der BNE in die pädagogische Praxis nur sehr wenige wissenschaftliche Belege hervorgebracht hat, weswegen die Autor*innen für eine Intensivierung der wissenschaftlichen Beiträge zur Bewertung der BNE plädieren. Kopnina (2014) bemängelt eine starke anthropozentrische Ausrichtung der BNE auf soziale und wirtschaftliche Interessen, welche ökologische Grundwerte verdrängen. Zudem decke die pluralistische Ausrichtung der BNE eine Fülle an Themen ab, welche in Lehr- und Lernsettings zu Überforderung oder Verwirrung führen können (Kopnina, 2014). Trotz der beschriebenen Kritik wird in anderen Publikationen, wie in jener von Damoah (2023), der integrative Ansatz der BNE betont, welcher sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Aspekte als gleichwertig betrachtet.

1.1.2 Definitionen und Bedeutung der Klimabildung

Klimabildung wird im Rahmen der BNE immer mehr als ein entscheidendes Werkzeug gesehen, um die Klimakrise zu bewältigen. Stevenson et al. (2017) betonen, dass es bei der Klimabildung im Wesentlichen darum geht, „angesichts von Risiken, Unsicherheiten und raschen Veränderungen zu lernen“ (S. 67). Die UNESCO (2015) beschreibt die Klimabildung als Instrument, welches Lernende dabei unterstützt, die Ursachen und Folgen des Klimawandels zu verstehen und sich auf dessen Auswirkungen vorzubereiten. Ferner befähige sie die Lernenden, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um einen nachhaltigen Lebensstil zu pflegen. Damoah (2023) bezeichnet die Klimabildung als essentiellen Bestandteil der Bemühungen zur Bewältigung der Klimakrise, da sie Lernende über die Ursachen, Auswirkungen und Lösungen aufkläre. Sie soll zudem Menschen dabei helfen, fundierte Entscheidungen in ihrem privaten und beruflichen Leben zu treffen (Damoah, 2023). Mochizuki und Bryan (2015) sehen die Klimabildung als eine Reihe von Prozessen, welche die Handlungsbereitschaft und Anpassungsfähigkeit von Bildungssystemen gegenüber den Herausforderungen des Klimawandels verbessern soll.

Der Weltklimarat (IPCC) betonte in seinem Sonderbericht aus dem Jahr 2018 die Notwendigkeit einer Intensivierung der Klimabildung, um weitreichende Verhaltensänderungen zu fördern, welche einerseits der Anpassung und andererseits der Eindämmung der globalen Erwärmung dienen (IPCC, 2018). Dieser Appell reiht sich laut Hargis et al. (2021) in eine bereits längere Tradition aus internationalen Aufrufen und Abkommen ein, welche seit 1992 eine Intensivierung der Klimabildung einfordern. Bei der damaligen Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen wurden mit Ratifizierung des Artikels 6 die Regierungen aufgefordert, alle Interessensgruppen über den Klimawandel aufzuklären (Hargis et al., 2021; UNFCCC, 1992). In jüngerer Vergangenheit wurde die Bedeutung einer umfassenden Bildung über den Klimawandel in Artikel 11 des Klimaabkommens von Paris sowie in den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen unter den Zielen 4

(hochwertige Bildung), sowie 13 (Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels) anerkannt (Hargis et al., 2021; Leite, 2024; SDSN, 2015; UNFCCC, 2015). Das für die Klimabildung relevante Unterziel 13.3 soll Lernende befähigen, die Folgen des Klimawandels zu verstehen, um Strategien zur Minderung und Anpassung zu entwickeln (TCG, 2019). Das Unterziel 4.4. legt fest, dass Lernende bis zum Jahr 2030 Kenntnisse und Fähigkeiten erwerben sollen, welche für die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung notwendig sind (Hargis et al., 2021; SDSN, 2015).

1.1.3 Das transformative Potenzial der Klimabildung

Die *Fridays for Future* Bewegung verdeutlichte, dass sich viele junge Menschen intensiv mit den Folgen der Klimakrise auseinandersetzen und entsprechend für Klimaschutzmaßnahmen aussprechen. Viele der Demonstrierenden äußerten bei Kundgebungen Besorgnis, Frustration, Wut, sowie Ängste in Bezug auf ihre persönliche Zukunft (de Moor et al., 2020). Die beschriebenen Emotionen sind dabei als ambivalent zu betrachten. Einerseits können Wut und Hoffnung motivierend wirken und Aktivitäten zum Klimaschutz anregen (Vercammen et al., 2023). Andererseits weisen Autor*innen wie etwa Hickman et al. (2021) und Le Newberry Vay et al. (2023) darauf hin, dass das Engagement für Maßnahmen gegen die Klimakrise ohne angemessene Unterstützung der psychischen Gesundheit schaden könne. Studien zeigen, dass sich junge Menschen eine lösungsorientierte und fächerübergreifende Klimabildung wünschen, welche etwa kritisches Denken, Medienkompetenzen und die psychische Gesundheit berücksichtigt (Anderson, 2024; Diffey et al., 2022). Entsprechend sind handlungs- und lösungsorientierte Ansätze von entscheidender Bedeutung, da der Klimawandel andernfalls als unlösbar wahrgenommen und Menschen infolgedessen dazu neigen, Maßnahmen zur Eindämmung zu vermeiden (Monroe et al., 2017)

Diese Einflussfaktoren verdeutlichen, dass Klimabildung weit über die Vermittlung von Fakten hinausgehen muss und entsprechend ein umfassenderes, handlungsorientiertes Bildungsverständnis braucht, wie zahlreiche Publikationen verdeutlichen (Le Newberry Vay et al., 2023; Leite, 2024; C. Li & Monroe, 2018; Reid, 2019; R. B. Stevenson et al., 2017; Trott, 2022; Winter et al., 2022). Eine Studie von Beasy et al. (2023) zeigt, dass Klimabildung von vielen Lehrkräften jedoch als primär naturwissenschaftliche Disziplin verstanden wird. Die Autor*innen betonen zwar, dass Lehrkräfte mit einem naturwissenschaftlichen Hintergrund bei der Vermittlung von fachlichen Inhalten mehr Sicherheit verspüren, allerdings seien sie häufig unzulänglich auf die emotionalen und sozialen Aspekte der Klimakrise vorbereitet. Tatsächlich illustrieren Untersuchungen, dass ein Anstieg des Faktenwissens nicht zwangsläufig zu Verhaltensveränderungen führt und dass selbst der alleinige „Glaube“ an den Klimawandel das Verhalten nur geringfügig beeinflusst (Boyes & Stanisstreet, 2012; Lee et al., 2015; Wibeck, 2014). Boyes und Stanisstreet (2012) erwähnen in diesem Zusammenhang eine sogenannte Kluft zwischen Wissen und Handeln (*Knowledge-Behaviour-Gap*), da Verhalten von vielen anderen Faktoren beeinflusst werde. Dazu gehören etwa psychische Aspekte oder soziale Normen.

Angesichts der transdisziplinären Zugänge zur Klimabildung erwähnen mehrere Autor*innen ihr transformatives Potenzial (Hargis et al. 2021; Leite, 2024; Sterling et al., 2021). Das theoretische Grundgerüst dafür findet sich im Modell des transformativen Lernens von

(Mezirow, 1978, 1981, 1991, 1997). Transformatives Lernen ist der Prozess, bei dem Veränderungen in Bezugssystemen erreicht werden (Mezirow, 1997). Bezugssysteme sind Denkgewohnheiten, Überzeugungen und Annahmen, welche bestimmen, wie wir unsere Erfahrungen interpretieren (Michel et al., 2020). Das Ziel dabei ist ein Paradigmenwechsel, bei dem problematische Bezugssysteme durch kritische Reflexion über die Annahmen, die ihnen zugrunde liegen, transformiert werden (Mezirow, 1997). Die transformative Lerntheorie beinhaltet mit zunehmender Komplexität und Tiefe vier Prozesse des Lernens: Die Ausarbeitung von bestehenden Deutungsmustern, ohne diese grundlegend zu hinterfragen (1), das Lernen von neuen Deutungsmustern, welche Mehrperspektivität erlauben ohne Veränderung von Überzeugungen und Handlungsmustern (2), die Transformation von Deutungsmustern, bei der persönliche Sichtweisen verändert werden (3) und die Transformation von Bedeutungsperspektiven, welche Weltanschauungen und Handlungsweisen vollständig transformieren (4). Die Erreichung des vierten Lernprozesses stellt den Kern für einen Paradigmenwechsel dar, wodurch der ursprüngliche Bezugsrahmen gänzlich überholt werden kann (Evans, 2016; Leite, 2024; Mezirow, 1997; Taylor, 2008).

Ausgangspunkte von transformativem Lernen sind häufig sogenannte desorientierende Dilemmata, die als irritierend oder verunsichernd empfunden werden und bei denen bestehende Deutungsmuster nicht mehr ausreichen (Mezirow, 1991). Derartige Dilemmata können durch Gefühle der Trauer und Ohnmacht verstärkt werden, was dazu führen kann, dass junge Menschen Gleichgültigkeit entwickeln oder sich vom Thema Klimawandel zur Gänze distanzieren (Haltinner & Sarathchandra, 2018; Monroe et al., 2017). Im Kontext der Klimabildung könne die alleinige Vermittlung von Faktenwissen ein desorientierendes Dilemma auslösen, wenn es nicht durch zusätzliche psychologische Verarbeitung oder Handlungsmöglichkeiten ergänzt werde (Hickman et al., 2021). Dies zeigt, dass in transformativen Lernsettings kritische Reflexion, Dialog und Handeln nötig sind, um eine Perspektiventransformation zu erreichen (Mezirow, 1991).

Vor diesem Hintergrund ist zu klären, auf welche Art und Weise transformative Lernprozesse im Kontext der Klimabildung angestoßen werden können. In der Literatur werden diesbezüglich unterschiedliche pädagogische und didaktische Zugänge diskutiert, darunter etwa inter- und transdisziplinäre Ansätze, sozial-emotionales Lernen, künstlerisch-explorative Zugänge, problem- und projektbasiertes Lernen oder kooperative Lernformen (Leite, 2024). Exemplarisch zu erwähnen ist hier etwa das sozial-emotionale Lernen, welches im Kontext der Klimabildung darauf abzielt, Lernräume zu schaffen, in denen Lernende ihre Emotionen hinsichtlich der Klimakrise verstehen, ausdrücken und verarbeiten können, um Handlungsfähigkeiten und Resilienz zu stärken. Weiters zu erwähnen ist das fächerübergreifende problem- und projektbasierte Lernen, bei dem ein schüler*innenorientiertes Lösen von komplexen Problemen vorgesehen ist. Leite (2024) erwähnt in diesem Zusammenhang, dass die genannten pädagogischen und didaktischen Ansätze im Kontext der Klimabildung in der Unterrichtspraxis oft nur als Zusatz zum regulären Unterricht gesehen werden. Dies stehe allerdings im Widerspruch zur eigentlichen Absicht dieser Ansätze, die dauerhaft und systematisch verankert werden sollten. Dafür benötige es allerdings grundlegende Veränderungen im Schulsystem, etwa durch entsprechende Stundenplangestaltungen oder alternative Formen der Leistungsbewertung. Letztere sollen

nicht nur kognitives Wissen abprüfen, sondern auch einen Fokus auf soziale, emotionale handlungsorientierte Kompetenzen legen (Leite, 2024). Hargis et al. (2021) betonen in diesem Kontext einen ganzheitlichen schulischen Ansatz der Klimabildung, welcher den Fokus von Einzelpersonen hin auf gesamte Schulgemeinschaften, mit Einbeziehung aller Stakeholder, verlagert.

Obige Implikationen zeigen, dass transformatives Lernen ein essentieller Bestandteil von qualitativ hochwertigem und ganzheitlichem Klimabildungsunterricht sein muss. Allerdings steht die Umsetzung vor mehreren, teils auch institutionellen, Herausforderungen. Zunächst ist zu erwähnen, dass innerhalb der transformativen Klimabildung bislang kein klarer Umsetzungsrahmen existiert (Leite, 2024). Darüber hinaus ist die Rolle der Lehrkräfte bei der Umsetzung von entscheidender Bedeutung, da sie selbst transformative Lernprozesse durchlaufen müssen, um das Lernen für andere zu ermöglichen. Zuletzt müssen auch die Bildungseinrichtungen selbst eine entsprechende Transformation durchlaufen (Sterling et al., 2018).

1.1.4 Unterrichtliche Überzeugungen von Lehrkräften

Die oben genannten Darlegungen zeigen, dass transformative Klimabildung über eine reine Vermittlung von Faktenwissen hinausgehen muss (Le Newberry Vay et al., 2023; Leite, 2024; Reid, 2019; R. B. Stevenson et al., 2017; Trott, 2022; Winter et al., 2022). Sie fordert ein umfassenderes Konzept von Bildung unter Berücksichtigung von sozialen, emotionalen und handlungsbezogenen Dimensionen (Leite, 2024; Trott, 2022). Angesichts dieser Aspekte kommen Lehrpersonen, welche selbst Akteur*innen in Bildungs- und Transformationsprozessen sind, eine entscheidende Bedeutung zu (Sterling et al., 2018). Sie nehmen neben den Lernenden eine wichtige Rolle als Informationsmultiplikator*innen ein, da sie neben der Faktenvermittlung auch eine Vorbildfunktion hinsichtlich des eigenen Handelns einnehmen (Schelly et al., 2012; Skamp et al., 2013). Insofern ist es für die Beantwortung der Forschungsfragen dieser Masterarbeit wesentlich, die Überzeugungen von (angehenden) Lehrkräften zu erheben, da sie eine zentrale Rolle bei der Implementierung von Klimabildung spielen. In Anlehnung an die beiden Forschungsfragen dieser Arbeit (siehe Kapitel 1.3.) werden in diesem Kapitel folglich die theoretischen Annahmen der unterrichtlichen Überzeugungen dargelegt und ihre Relevanz im Zusammenhang mit der Klimabildung geschildert. Damit die unterrichtlichen Überzeugungen von Lehrkräften adäquat diskutiert werden können, ist es zunächst erforderlich, sie begrifflich zu erfassen und von verwandten Konstrukten wie etwa Wissen, Einstellungen und Werten abzugrenzen, da sie in der Literatur und im Alltagsgebrauch oft miteinander vermischt werden (Pajares, 1992).

1.1.4.1 Definitionen und Entstehung von Überzeugungen

Mit seiner grundlegenden Arbeit über Überzeugungen von Lehrkräften hat sich Pajares (1992) intensiv mit den Definitionen auseinandergesetzt und dabei die Komplexität des Begriffes untersucht. Er verdeutlicht, dass die Probleme bei der Definition des Begriffes vor allem auf die Vielschichtigkeit, sowie die unterschiedlichen Schwerpunkte von diversen Forschungsrichtungen zurückzuführen sind, weshalb er entsprechend unterschiedliche Definitionen aus der Literatur aufführt (Pajares, 1992). Fives & Buehl (2012) widersprechen dem Befund von Pajares (1992), da ihrer Ansicht nach in der Literatur bereits zahlreiche

Vorschläge über die Definition von Überzeugungen vorliegen. Vielmehr sehen die genannten Autor*innen eine Verlagerung des Problems hinsichtlich der inkonsistenten Verwendung der Definitionen innerhalb oder zwischen Forschungsbereichen. Als Beispiel für eine Definition beschreibt Sigel (1985) Überzeugungen als mentale Konstruktionen von Erfahrungen, die zu Schemata verdichtet und integriert werden. Rokeach (1968) interpretiert Überzeugungen wiederum als jede Aussage, die unbewusst oder bewusst aus dem Verhalten oder den Äußerungen einer Person abgeleitet werden kann und den Satzanfang „ich glaube, dass...“ enthält. Laut Pajares (1992) selbst handle es sich bei Überzeugungen um individuelle Urteile über die Wahrheit oder Falschheit einer Annahme, wobei sie immer im jeweiligen Kontext zu betrachten sind. Eine aktuellere Definition von Clore & Palmer (2009) beschreibt Überzeugungen als Zustände, die eine Person, eine Gruppe, ein Objekt oder ein Konzept mit einem oder mehreren Attributen verbinden und die von glaubenden Personen als wahr angesehen werden.

Laut van Fleet (1979) entstehen Überzeugungen als Resultat von Enkulturation, Erziehung und Schulbildung. Die Enkulturation umfasse nicht intendiertes Lernen, welches durch Beobachtung und Nachahmung von kulturellen Aspekten erfolgt. Bei der Erziehung und Schulbildung, welche zielgerichtete Lernprozesse intendieren, werde Verhalten an kulturelle Anforderungen angepasst (van Fleet, 1979). Überzeugungen die hierbei entstehen bleiben meist stabil, wenn sie nicht bewusst in Frage gestellt werden (Lasley, 1980). Ein zentraler Aspekt bei der Entstehung von Überzeugungen ist laut Nisbett & Ross (1980) der sogenannte „Primacy-Effekt“, welcher besagt, dass frühe Erfahrungen die Entwicklung von Überzeugungen prägen, welche gegen spätere Einflüsse stabil sind. Je früher also eine Überzeugung in Glaubensstrukturen integriert werde, desto schwieriger sei sie zu ändern, da sie Wahrnehmung und Verarbeitung neuer Informationen beeinflusst, weshalb neu erworbene Überzeugungen am anfälligsten gegenüber möglichen Relativierungen sind (Munby, 1982). Gleichzeitig erfüllen Überzeugungen laut Pajares (1992) eine wichtige Funktion, indem sie eine identifikationsstiftende Wirkung haben, welche Auswirkungen auf soziale Gefüge haben. Darüber hinaus bieten sie auf sozialer und kultureller Ebene Elemente der Ordnung, Struktur und ein Grundgerüst an gemeinsamen Werten. Menschen erhalten durch Überzeugungen ein Vertrautheits- und Orientierungsgefühl, da sie Teil ihrer Identität werden (Pajares, 1992). In diesem Zusammenhang hebt Pajares (1992) allerdings hervor, dass es erforderlich sei, inkonsistente Netzwerke an Überzeugungen kritisch zu betrachten, da sie ansonsten zu widersprüchlichem Verhalten führen können.

In Abgrenzung zu den erwähnten Aspekten ist an dieser Stelle das Wissen (*knowledge*) zu erwähnen, da es unklar erscheint, wo Wissen aufhört und Überzeugungen beginnen. Grundsätzlich stütze sich laut Pajares (1992) Wissen stärker auf objektive Fakten und sei somit überprüfbar, während Überzeugungen auf Subjektivität und Bewertung beruhen. Nespor (1987) führt in diesem Zusammenhang an, dass Überzeugungen aus existenziellen Vermutungen, alternativen Bezugspunkten, affektiven Ladungen und episodischen Strukturen bestehen. Wissen hingegen werde weniger subjektiv gefärbt, semantisch gespeichert und sei stärker konsensorientiert (Nespor, 1987). In Summe hätten Überzeugungen also einen größeren Einfluss darauf, wie Menschen Aufgaben und Probleme definieren und seien damit stärkere Präindikatoren für Verhalten (Nespor, 1987). Rokeach (1968) argumentiert, dass alle

Überzeugungen sowohl eine kognitive, affektive als auch eine Verhaltenskomponente beinhalten. Dadurch werde das Wissen nicht als isoliertes Pendant wahrgenommen, sondern als Bestandteil innerhalb von Überzeugungsgefügen (Rokeach, 1968).

Zuletzt gilt es an dieser Stelle zu klären, inwiefern sich Überzeugungen von Einstellungen und Werten unterscheiden. Laut Rokeach (1968) entstehen Einstellungen, wenn mehrere Überzeugungen um ein Objekt oder eine Situation gruppiert und durch Handlungsdispositionen verknüpft werden. Von Werten spreche man, wenn Überzeugungen eine vergleichende, evaluative und handlungsleitende Funktion übernehmen. Ein individuelles Überzeugungssystem einer Person entstehe somit aus einer Summe aus Werten, Einstellungen und Überzeugungen (Rokeach, 1968).

1.1.4.2 Unterrichtliche Überzeugungen von (angehenden) Lehrkräften

Im Kontext ihrer Definitionen und theoretischen Annahmen stellt sich die Frage, inwiefern Überzeugungen für (angehende) Lehrkräfte und ihr unterrichtliches Handeln, insbesondere in Bezug auf die Fragestellungen dieser Arbeit, von Relevanz sind. Allgemein gilt es gemäß Fives & Buehl (2012) festzuhalten, dass alle Lehrkräfte Überzeugungen über sich selbst, ihre Umwelt, Inhalte beziehungsweise Wissen, spezifische Unterrichtspraktiken und Schüler*innen haben. Diese Überzeugungen seien nicht nur Hintergrundannahmen, sondern wirken direkt handlungsleitend im Unterricht, wobei sie sich als stabil und resistent gegenüber Veränderungen zeigen (Kagan, 1992; Pajares, 1992).

Studierende haben laut Whitbeck (2020) bereits vor dem Eintritt in die Lehrer*innenbildung stark vorgeprägte und simplizistische Vorstellungen vom Lehrberuf, welche auf Vorerfahrungen der eigenen Schulzeit zurückzuführen seien. Lortie (1975) betitelt diesen Umstand als „Lehrkräfteausbildung durch Beobachtung“, was dazu führt, dass angehende Lehrkräfte mit stabilen und emotional verankerten Vorstellungen von Unterricht in die Ausbildung gehen, welche als Filter für neue Erfahrungen fungieren. Auch Pajares (1992) zufolge bringen angehende Lehrkräfte stark gefestigte, oft implizite Vorstellungen von „gutem Unterricht“ mit, die sich während der eigenen Schulzeit durch Beobachtung von Unterricht und Lehrpersonen entwickle (Lortie, 1975; Pajares, 1992). Frühe Erfahrungen haben demnach einen nachhaltigen Einfluss auf das spätere Verständnis von Lehren und Lernen und wirken wie ein Filter für neue Informationen und erschweren dadurch Veränderungen während der Ausbildung. Lehramtsstudierende sind gemäß Pajares (1992) „insiders“, deren Überzeugungen durch die universitäre Ausbildung oftmals bestätigt, aber selten grundlegend verändert werden könne. Darüber hinaus weisen Analysen von Book et al. (1983), sowie Joram und Gabriele (1998) auf das Problem hin, dass viele Studierende die theoretischen Anteile der pädagogischen, didaktischen und fachdidaktischen Ausbildung als wenig bedeutsam einschätzen. Vielmehr glauben sie, dass das Wesentliche über Unterricht erst in der praktischen Tätigkeit nach dem Prinzip „learning by doing“ zu erlernen sei (Joram & Gabriele, 1998). Diese Einstellung verstärke folglich oft die Neigung, bestehende Überzeugungen zu bewahren, anstatt sie kritisch zu hinterfragen (Feiman-Nemser et al., 1989).

Grundsätzlich greifen laut Nespor (1987) Lehrkräfte in unklar oder komplex erscheinenden Situationen mehr auf bestehende Überzeugungen zurück, anstatt auf objektivere Wissensstrukturen. Wenn Lehrkräfte auf genannte Situationen stoßen, seien bestehende

kognitive und informationsverarbeitende Strategien weniger zugänglich. Fives und Buehl (2012) betonen einen sowohl impliziten als auch expliziten Charakter der unterrichtlichen Überzeugungen. Implizite Formen einerseits steuern das unterrichtliche Handeln auf eine unbewusste Art und Weise und können nicht durch Reflexion beeinflusst werden, während explizite Überzeugungen reflektierbar und von Forschenden auch konkret abfragbar sind (Fives & Buehl, 2012).

Obwohl Überzeugungen von Lehrkräften grundsätzlich oft als stabil und schwer veränderbar beschrieben werden, zeigen einige wenige empirische Befunde, dass sie sich etwa im Zuge von Professionalisierungsmaßnahmen oder Berufserfahrungen wandeln können (Fives & Buehl, 2012). Aus diesem Grund wird in diesem Abschnitt darauf eingegangen, inwiefern und unter welchen Bedingungen sich unterrichtliche Überzeugungen verändern können. Bei einer Befragung von Lehrkräften zeigte Alger (2009) beispielsweise, dass rund zwei Drittel ihre primären Vorstellungen über das Unterrichten seit dem Einstieg in den Beruf verändert haben. Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang dabei, wie sehr eine Überzeugung mit anderen Bestandteilen von individuellen Überzeugungssystemen verknüpft sei. Je stärker die Verankerung, desto widerstandsfähiger die Überzeugung gegenüber Veränderungen (Fives & Buehl, 2012; McAlpine et al., 1996). Ein anderer empirischer Befund von Gooya (2007) zu einem Fortbildungsprogramm über einen neuen Lehrplan illustriert, dass nicht alle Lehrkräfte ihre Überzeugungen gleichermaßen verändern. Lehrpersonen mit mehr Berufserfahrung zeigten sich widerstandsfähiger gegenüber Veränderungen ihrer unterrichtlichen Überzeugungen als jüngere Kolleg*innen (Gooya, 2007).

Wenngleich die Veränderungen von unterrichtlichen Überzeugungen (*belief change*) ein wichtiger Aspekt der professionellen Entwicklung von Lehrpersonen sind, bleibt die Evidenz aus der empirischen Forschung, welche Prozesse über einen längeren Zeitraum untersuchen, begrenzt. Die wenigen verfügbaren Langzeitstudien legen etwa nahe, dass Überzeugungsveränderung durch das Ergänzen neuer Elemente zu bestehenden Überzeugungen erfolge und nicht durch eine vollständige Transformation (Fives & Buehl, 2012; Levin & Wadmany, 2006). Bei Berufseinsteiger*innen fanden Simmons et al. (1999) schwankende beziehungsweise gemischte Überzeugungen (*wobbling beliefs*) zwischen verschiedenen pädagogischen Orientierungen, welche in einem Entwicklungsprozess zu einem kohärenten Überzeugungssystem werden. In einer Untersuchung von Crawford (2004) zeigte sich, dass Lehrkräfte nach einer auf Konstruktivismus ausgerichteten Lehrer*innenbildung beim Berufseinstieg unter Umständen zu einem instruktionistischen Unterrichtsverständnis zurückkehren können.

In Summe kann festgestellt werden, dass die Veränderungen von unterrichtlichen Überzeugungen in einer wechselseitigen Abhängigkeit von individuellen Erfahrungen, Kontextbedingungen und Unterrichtspraxis erfolgen. Wie stark diese Veränderungen ausgeprägt sind, werde von der Dauer und der Qualität der Erfahrungen bestimmt (Fives & Buehl, 2012).

1.1.4.3 Unterrichtliche Überzeugungen von (angehenden) Lehrkräften in Bezug auf Klimakrise und Klimabildung

Bislang wurden allgemein theoretische Erkenntnisse zu unterrichtlichen Überzeugungen beschrieben. Im Folgenden liegt der Fokus auf deren Relevanz im Zusammenhang mit der Klimabildung. Der Klimawandel als „Socio-Scientific Issue“ gilt als komplexes sozialwissenschaftliches Problem mit moralischen und ethischen Dimensionen und muss deshalb, wie bereits erwähnt, über die Vermittlung von Faktenwissen hinausgehen (Bryce & Day, 2014; Hickman et al., 2021; Sadler, 2004). Überzeugungen von Lehrkräften spielen folglich eine zentrale Rolle, da sie bei der Behandlung dieser Themen auf individuelle Überzeugungssysteme zurückgreifen, die bestimmen, wie sie die Klimakrise im Unterricht aufgreifen. Lehrkräfte agieren bei der Behandlung des Themas in einem Spannungsfeld zwischen persönlichen Überzeugungen, gesellschaftlichen Kontroversen und institutionellen Vorgaben (Nation & Feldman, 2021).

In ihrer qualitativen Fallstudie mit angehenden Lehrkräften zeigten Nation & Feldman (2021) und Plutzer et al. (2016a), dass die Befragten, trotz hoher Zustimmung zur wissenschaftlichen Realität, im Unterricht eine neutrale Haltung einnehmen und den Klimawandel als kontroverses beziehungsweise verhandelbares Thema darstellen. Die Befragten äußerten mitunter die Befürchtung, als Vertreter*innen einer politischen Agenda wahrgenommen zu werden oder Unbehagen bei Schüler*innen und Eltern auszulösen. Dieser Zugang von Lehrkräften über die Verhandelbarkeit des Klimawandels wurde auch in anderen Studien, etwa von Cross & Price (1996) oder Wise (2010) beschrieben.

Zusammenfassend illustrieren die Ergebnisse von Nation & Feldman (2021) und Plutzer et al. (2016a), dass Lehrkräfte persönliche Überzeugungen nicht automatisch in das Handeln im Unterricht übertragen. Vielmehr dienen die Überzeugungen als kognitive Filter, die festlegen, welche Aspekte eines Themas von Lehrkräften als relevant, legitim oder problematisch wahrgenommen werden. Insbesondere im Bereich der Klimabildung kann dieser Filter dazu führen, dass wissenschaftlich validierte Erkenntnisse zugunsten einer vermeintlichen Neutralität relativiert werden und folglich kontroverse gesellschaftliche Interpretationen in Bezug auf den Klimawandel überbetont werden (Nation & Feldman, 2021).

1.1.5 Theoretische Modelle zur Erklärung von Verhalten und Selbstwirksamkeit

In diesem Kapitel werden mit der Theorie des geplanten Verhaltens (Ajzen, 1991) und der Selbstwirksamkeitstheorie nach Bandura (Bandura, 1977, 1978, 1986) zwei theoretische Modelle erläutert, welche als Bezugsgerüst für die Erklärung der Bereitschaft und Umsetzung von Klimabildung im Unterricht dienen. Die Beschreibung dieser zwei Theorien ist sowohl inhaltlich, als auch methodisch begründet. Das ursprüngliche Instrument auf dem der eingesetzte Fragebogen dieser Masterarbeit basiert, wurde mitunter auf Basis der Theorie des geplanten Verhaltens entwickelt (Ajzen, 1991). Die Selbstwirksamkeitstheorie ist insofern relevant, als dass in Subskala B des Fragebogens (vgl. Tab. 4 und Tab. 32) die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Proband*innen in Bezug auf das Unterrichten von Klimabildung erhoben wurden. Die beiden Modelle agieren somit als theoretische Bezugsrahmen, um die im Fragebogen erhobenen Konstrukte systematisch einzuordnen.

1.1.5.1 Theorie des geplanten Verhaltens

Die Theorie des geplanten Verhaltens nach Ajzen (1991) wird im Rahmen dieser Masterarbeit als theoretisches Modell zur Erklärung von Verhalten herangezogen, da sie die Beziehung zwischen der Bereitschaft (Intention) und der tatsächlichen Umsetzung eines Verhaltens in unterschiedlichen Kontexten beschreibt (Ajzen, 1991). Als zentraler Aspekt in der Theorie wird die eben erwähnte Handlungsintention beschrieben, welche ein direkter Prädiktor für Verhalten darstellt (vgl. Abb. 1). Sie bündelt die motivationalen Faktoren und beschreibt, in welchem Ausmaß eine Person beabsichtigt, eine Handlung auszuführen. Die Intention wiederum wird von drei voneinander unabhängigen Determinanten beeinflusst. Die erste ist die Einstellung zum Verhalten, welche sich auf die positive oder negative Bewertung einer Handlung bezieht. Als zweiter Aspekt erwähnt Ajzen (1991) die subjektive Norm, die den wahrgenommenen sozialen Druck, das Verhalten auszuführen oder zu unterlassen, umfasst. Die letzte Determinante ist die wahrgenommene Verhaltenskontrolle als Einschätzung des Schwierigkeitsgrades der Verhaltensausführung (vgl. Abb. 1). Der in Abbildung 1 direkt dargestellte Pfad zwischen der Verhaltenskontrolle und dem Verhalten resultiert dadurch, dass bei begrenzter tatsächlicher Kontrolle auch unabhängig von der Intention Verhaltenskontrolle direkt auf das Verhalten wirken kann. Generell gilt, dass eine positive Verhaltenseinstellung und eine positive subjektive Norm sowie eine höhere wahrgenommene Verhaltenskontrolle mit einer stärkeren Intention verbunden sind. Die relative Bedeutung der drei Determinanten kann allerdings je nach Situation und Verhalten variieren (Ajzen, 1991).

Die Theorie des geplanten Verhaltens zielt ferner darauf ab, Verhalten nicht nur zu prognostizieren, sondern auch zu erklären, indem die Grundlagen der oben erwähnten Determinanten berücksichtigt werden. Sie geht davon aus, dass Verhalten von sogenannten salienten Informationen beeinflusst wird, also von Überzeugungen, die für das Verhalten relevant sind (Ajzen, 1991). Laut Ajzen (1991) haben Menschen grundsätzlich eine Vielzahl an Überzeugungen zu einem bestimmten Verhalten, allerdings können sie im konkreten Moment nur wenige davon handlungsleitend verwenden. In der Theorie werden drei Arten solcher Überzeugungen unterschieden. Dazu zählen die verhaltensbezogenen Überzeugungen, welche die Einstellung zu einem bestimmten Verhalten beeinflussen, sowie die normativen Überzeugungen, welche die Grundlage der subjektiven Normen bilden. Als dritte Form der Überzeugung werden die Kontrollüberzeugungen erwähnt, welche die Wahrnehmung der Verhaltenskontrolle beeinflussen (Ajzen, 1991).

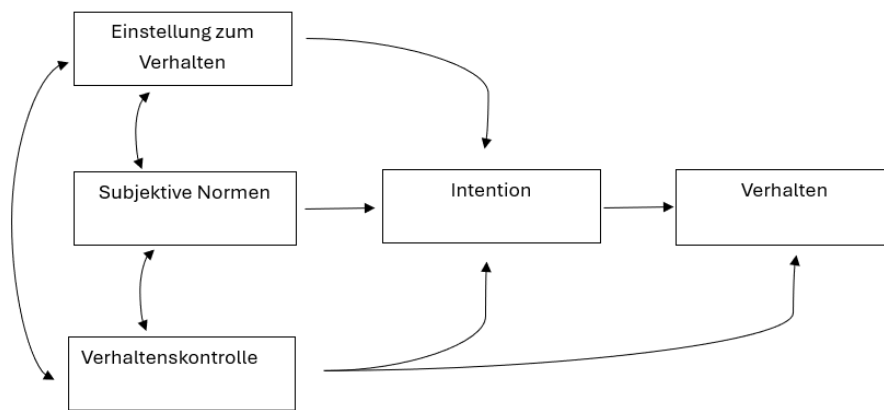


Abb. 1: **Theorie des geplanten Verhaltens** (verändert nach Ajzen, 1991). Die drei Determinanten Einstellung zum Verhalten, subjektive Normen und wahrgenommene Verhaltenskontrolle beeinflussen die Intention, welche das Verhalten prognostiziert. Die Verhaltenskontrolle kann direkt auf das Verhalten wirken.

Auch im Klimakontext belegen empirische Ergebnisse, dass die Theorie des geplanten Verhaltens sich gut dazu eignet, Absichten zur Anpassung und zu umweltfreundlichem Verhalten zu erklären (Karunaneethy & Mahmud, 2022; Klöckner, 2013; de Leeuw et al., 2015; Masud et al., 2016; Schubatzky et al., 2025). Masud et al. (2016) illustrieren etwa eine signifikante Verbindung zwischen Einstellungen, subjektiven Normen und der Absicht, umwelt- und klimafreundliche Verhaltensweisen zu entwickeln. Angewendet auf den Kontext von Lehrkräften zeigen Schubatzky et al. (2025), dass die Theorie des geplanten Verhaltens gut geeignet ist, um die Faktoren zu erklären, welche die Absicht von Lehrpersonen beeinflussen, den Klimawandel im Unterricht zu behandeln. Sie bezieht Einstellungen, soziale Erwartungen und die Verhaltenskontrolle ein und trägt somit zum Verständnis bei, aus welchen Gründen Lehrkräfte Klimathemen im Unterricht behandeln oder nicht (Schubatzky et al., 2025). Gleichzeitig ist die Theorie des geplanten Verhaltens im Hinblick auf Umwelt- und Klimathemen Gegenstand kritischer Diskussionen, da die moralischen Dimensionen von umweltbezogenem Handeln nur begrenzt Berücksichtigung finden (Klöckner, 2013). Klöckner et al. (2013) betonen in diesem Zusammenhang, dass persönliche und moralische Normen einen wesentlichen Beitrag zu ihrer Erklärung leisten.

1.1.5.2 Selbstwirksamkeitstheorie

Zur theoretischen Einbettung der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, welche im Fragebogen in Subskala B erhoben werden, wird im Folgenden kurz auf Banduras Selbstwirksamkeitstheorie und folglich deren Implikationen für die Klimabildung eingegangen (Bandura, 1977, 1978, 1986).

Laut Bandura (1986) handelt es sich bei Selbstwirksamkeit um die subjektive Einschätzung einer Person hinsichtlich ihrer Fähigkeit, Handlungen zu organisieren und auszuführen, welche erforderlich sind, um bestimmte Leistungen zu erbringen. Im Rahmen der Theorie wird zwischen Ergebnis- und Selbstwirksamkeitserwartungen unterschieden (vgl. Abb. 2) (Bandura, 1977). Erstere wird als die Einschätzung beschrieben, ob ein bestimmtes Verhalten zu bestimmten Ergebnissen führt, während Zweitere die Überzeugung bezeichnet, dass eine Person das Verhalten erfolgreich ausführen kann, um diese Ergebnisse zu erzielen (vgl. Abb. 2). Diese Unterscheidung ist insofern von Bedeutung, als dass Personen zwar an positive

Konsequenzen eines Verhaltens glauben können, die Umsetzung jedoch ausbleibt, wenn Zweifel daran bestehen, ob sie die erforderlichen Handlungen durchführen können (Bandura, 1986). Darüber hinaus beeinflusst Selbstwirksamkeit, ob Menschen Situationen aktiv suchen oder meiden. Sie meiden eher Situationen, die sie als bedrohlich und nicht bewältigbar empfinden. Grundsätzlich unterscheidet Bandura (1986) für die Entstehung von Selbstwirksamkeit zwischen vier Hauptquellen. Dazu zählen die eigenen Erfolgserlebnisse (Performance accomplishments), stellvertretende Erfahrungen (Vicarious experience), Ermutigung und Feedback (Verbal persuasion) und physiologische Zustände (Emotional arousal). Die eigenen Erfolgserlebnisse gelten dabei als besonders wirksam, da sie die Selbstwirksamkeitserwartungen bei wiederholtem Erfolg beziehungsweise Misserfolg erhöhen oder senken können. Auch durch Beobachtungen anderer entstehen viele Erwartungen, da sie aus stellvertretenden Erfahrungen abgeleitet werden können. Zudem können Rückmeldungen und Zuspruch dazu führen, dass Menschen an ihre Fähigkeit glauben, etwas erfolgreich zu meistern. Zuletzt stützen sich Menschen auf ihre körperliche Erregung, welche als Einschätzung für Angst und Stressanfälligkeit dient. Ergänzend gilt es laut Bandura (1977) festzuhalten, dass Selbstwirksamkeit stets kontext- und aufgabenspezifisch ist und nicht nur von den Erfahrungen selbst abhängt, sondern auch davon, wie diese in kognitiven Systemen bewertet wird (Bandura, 1977).

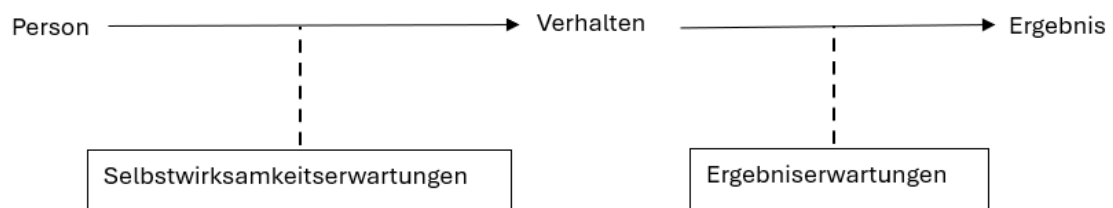


Abb. 2: **Selbstwirksamkeits- und Ergebniserwartungen** (verändert nach Bandura, 1977). Selbstwirksamkeitserwartungen sind Überzeugungen für die Ausführung eines bestimmten Verhaltens. Ergebniserwartungen betreffen die Einschätzung welches Ergebnis dieses Verhalten hat.

Vor diesem theoretischen Hintergrund erscheint die Selbstwirksamkeit auch für die Klimabildung relevant, da die Umsetzung im eigenen Unterricht auch davon abhängt, ob Lehrkräfte genügend Zuversicht entwickeln, um Klimathemen in den Unterricht einzubringen (Li et al., 2021). Daher wird in der Forschung zur Klimabildung Selbstwirksamkeit oft als Einflussfaktor für die Bereitschaft zur Umsetzung dieses Themas untersucht (Abd-El-Aal & Evans, 2025; Herranen & Aksela, 2024; Li et al., 2021; Raath & Hay, 2016). Die empirischen Befunde zur Selbstwirksamkeit im Zusammenhang mit der Klimabildung werden im Kapitel über den aktuellen Stand der Forschung erläutert.

1.2 Stand der Forschung

Wie bereits in Kapitel 1.1.4.3 erwähnt, wird die Klimakrise im Bildungsbereich als Socio-Scientific Issue (SSI) beschrieben (Bryce & Day, 2014). SSIs sind komplexe sozialwissenschaftliche Probleme mit moralischen oder ethischen Dimensionen, welche aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden können (Sadler, 2004). Reardon (2011) betont in diesem Kontext, dass bestimmte SSIs für manche Lehrkräfte als zu umstritten eingeschätzt werden und infolgedessen besonders vorsichtig bearbeitet oder sogar vermieden werden.

Die Relevanz dieser Dynamik im Bereich der Klimabildung zeigt sich bei der Umsetzung von Klimabildung in schulischen Settings. Gemäß der Untersuchung von Plutzer et al. (2016), welche das fachliche Wissen von US-Lehrkräften eruierte, vermittelt ein Drittel der Lehrpersonen nicht den wissenschaftlichen Konsens zum Klimawandel im Unterricht. Stattdessen werden verschiedene Positionen zum Klimawandel einander gegenübergestellt, wodurch bei Lernenden der Eindruck einer noch offenen Debatte der Wissenschaft entstehen kann (Plutzer et al., 2016a). In diesem Zusammenhang betonen Plutzer et al. (2016a) eine sogenannte „equal-time“ Logik, bei der klimaskeptische Positionen im Unterricht genauso viel Zeit erhalten wie die Position über den wissenschaftlichen Konsens, was in Folge zu noch größerer Legitimität klimaskeptischer Positionen führen kann. Eine ähnliche Dynamik beschreiben Nation und Feldman (2021), wonach eine neutrale Position im Unterricht zu einer sogenannten Scheinausgewogenheit führt, in der Klimaskepsis und der breite wissenschaftliche Konsens gleichgesetzt werden. Des Weiteren zeigen die Studien von Plutzer et al. (2016a, 2016b), dass viele Lehrkräfte das Ausmaß des wissenschaftlichen Konsenses unterschätzen. Wenn Lehrpersonen nämlich annehmen, dass sich die Klimaforschung stärker uneinig ist, dann stellen sie das Thema im Unterricht eher als offene Streitfrage dar (Plutzer et al., 2016a, 2016b).

Obwohl mehrere Untersuchungen belegen, dass (angehende) Lehrkräfte den Klimawandel zu einem großen Teil als real und relevantes Thema anerkennen, gibt es dennoch Lücken hinsichtlich ihrer inhaltlichen Sicherheit und ihres Verständnisses über den wissenschaftlichen Konsens, was Auswirkungen auf das Unterrichten von Klimabildung hat (Boon, 2016; Plutzer et al., 2016a, 2016b; Stevenson et al., 2016; Stevenson et al., 2017; Tolppanen et al., 2021). Darüber hinaus führen laut Boon (2016) positive Überzeugungen gegenüber der Realität des Klimawandels und der Relevanz der Klimabildung nicht automatisch zu entsprechenden Zuwächsen im Fachwissen im Laufe der Lehramtsausbildung. Unterrichtliche Überzeugungen bestimmen zwar mit, ob und wie der Klimawandel im Unterricht thematisiert wird, allerdings müssen diese nicht zwangsläufig in eine konsensbasierte oder handlungsorientierte Unterrichtsgestaltung münden (Nation & Feldman, 2021).

Neben der Frage der Umsetzung von Klimabildung im Unterricht weisen die Ergebnisse von Plutzer et al. (2016b) auch auf strukturelle Hindernisse in der Ausbildung von Lehrpersonen hin. So berichten die Autoren, dass weniger als die Hälfte der befragten Lehrkräfte im Studium eine Lehrveranstaltung zum Thema Klimawandel und Klimabildung absolvierte und darüber hinaus nur etwa jede*r Fünfte eine Fortbildung dazu besuchte (Plutzer et al., 2016b). Ähnliche Hinweise darauf zeigen sich auch aus anderen Ländern, etwa in Österreich, Australien oder Spanien (Boon, 2016; Möller et al., 2021; Morote et al., 2025; Winter et al., 2022). Auf Grundlage einer qualitativen Befragung von 18 Lehramtsstudierenden der Universität Wien

berichten Winter et al. (2022), dass die Klimakrise im Lehramtsstudium häufig nur am Rande behandelt werde und Studierende die dafür vorgesehene Zeit, sowie die curriculare und didaktische Verankerung des Themas als mangelhaft bezeichnen. Möller et al. (2021) machen angesichts von Klimaskepsis, Verschwörungstheorien und psychologischen Komponenten (z. B. Klima-Ohnmacht oder Zukunftsangst) die Notwendigkeit deutlich, universitäre Kompetenzen zur Klimabildung systematisch in der Lehramtsausbildung zu verankern. Boon (2016) zeigt anhand ihrer Befragung mit 87 Lehramtsstudierenden aus Australien ähnliche Tendenzen. Obwohl eine Lehramtsausbildung abgeschlossen wurde, bezeugen die Ergebnisse ihrer Studie nach wie vor erhebliche Vorbereitungs- und Wissenslücken unter den Lehrpersonen (Boon, 2016). Um diesen Faktoren entgegenzuwirken, wurde zum Beispiel an der Universität Wien eine Lehrveranstaltung für den Master-Studiengang des Unterrichtsfaches Biologie und Umweltbildung zum Thema Professionsverantwortung in der Klimakrise entwickelt, welche das Ziel verfolgt fachliche, fachdidaktische und umweltpsychologische Kompetenzen zu vermitteln. Eine begleitende Interventionsstudie kam dabei zum Ergebnis, dass der Besuch des Seminars zu einem Anstieg des Fachwissens und der Handlungsbereitschaft führte (Möller et al., 2021).

In diesem Zusammenhang rücken auch Selbstwirksamkeitsüberzeugungen in den Vordergrund. Sie sind entscheidend dafür, ob Lehrkräfte sich zutrauen, das Thema Klimawandel fachlich fundiert und didaktisch angemessen zu bearbeiten, da höhere Selbstwirksamkeitsüberzeugungen mit einer stärkeren Bereitschaft zur Umsetzung von Klimabildung im Unterricht einhergehen (Bandura, 1977; Li et al., 2021; Raath & Hay, 2016). Li et al. (2021) erwähnen in diesem Kontext, dass eine hohe Selbstwirksamkeit besonders bei anspruchsvollen Inhalten nötig ist und dass Lehrkräfte für die Umsetzung fachliche Informationen, fachspezifische Strategien und eine Stärkung der Selbstwirksamkeit brauchen, um Sicherheit beim Unterrichten aufzubauen (Li et al., 2021, Raath & Hay, 2016). Empirisch zeigen die genannten Autoren auf Basis von durchgeführten Workshops mit Lehrpersonen eine deutliche Zunahme der Selbstwirksamkeit nach der Teilnahme (Li et al., 2021).

In einer Befragung mit 54 Lehrpersonen zeigen Ennes et al. (2021), dass hinsichtlich der wahrgenommenen Unterstützung und verfügbaren Ressourcen beim Unterrichten von Klimabildung der Mangel an Zeitressourcen der größte Hemmfaktor ist. Fehlende institutionelle Unterstützung, etwa durch Kolleg*innen, Administration oder Schulleitung, wird in Summe seltener als Barriere genannt. Zugleich nahmen Lehrpersonen, die sicher waren, dass der Klimawandel stattfindet, diese seltener als Barrieren wahr. Ergänzend weisen Nation und Feldman (2021) darauf hin, dass die Umsetzung von Klimabildung im Unterricht selbst bei großer persönlicher Zustimmung und Äußerung von Besorgnis durch die Wahrnehmung des politischen Klimas oder durch mögliche Widerstände aus dem schulischen Umfeld gehemmt werden kann.

Weitere empirische Befunde legen nahe, dass Lehrkräfte den Klimawandel im Unterricht eher thematisieren, wenn sie ihn etwa als persönlich wichtig, moralisch notwendig oder gesellschaftlich relevant ansehen (Fasching et al., 2025; McNeal et al., 2017). Fasching et al. (2025) erwähnen in diesem Kontext, dass Lehrpersonen Klimabildung besonders dann eher umsetzen, wenn sie das Thema für notwendig halten, während McNeal et al. (2017) besonders Fachwissen und Interesse an der Naturwissenschaft als motivationale Faktoren für das

Unterrichten beschreiben, da sie den Lehrpersonen ein Gefühl der Sicherheit geben. In der Untersuchung wird zudem Hoffnung als psychologischer Faktor erwähnt, besonders wenn der Unterricht von Schüler*innen als „wirksam“ erlebt wird (McNeal et al., 2017).

Zuletzt sind an dieser Stelle bereits bestehende Untersuchungen in Bezug auf Bedenken über das Unterrichten von Klimabildung zu erwähnen. Winter et al. (2021) berichten über die Sorge, Schüler*innen politisch zu beeinflussen und als Folge Beschwerden von Eltern auszulösen. In diesem Kontext ist wiederum das Thema der scheinbaren Kontroversität zu erwähnen, um etwaigen Konflikten mit Stakeholdern aus dem Wege zu gehen (Nation & Feldman, 2021). Neben den politischen Aspekten wird in der Untersuchung von Winter et al. (2021) die große Komplexität des Klimawandels als Hindernis beschrieben und die Schwierigkeit, diese im Unterricht didaktisch fundiert aufzubereiten.

Bislang wurde im Rahmen mehrerer Studien das fachliche Wissen zur Klimakrise von angehenden Lehrkräften untersucht (Plutzer et al., 2016a; Skarstein, 2020; Stevenson et al., 2016). Allerdings haben nur wenige Studien deren Überzeugungen hinsichtlich der unterrichtlichen Überzeugungen von (angehenden) Lehrkräften zur Klimabildung analysiert. Viele der vorliegenden Studien wurden meist mit kleinen Stichproben durchgeführt und greifen teilweise auf nicht validierte Forschungsinstrumente zurück (Boon, 2016; Skarstein, 2020). Trotz der zunehmenden Anzahl an Untersuchungen, welche verschiedene Aspekte der Klimabildung aus der Perspektive von Lehrpersonen eruieren, dominieren bisher qualitative Ansätze oder Interventionsstudien mit begrenzten Stichprobenumfängen (Schubatzky et al., 2025). Zudem beziehen sich viele dieser Untersuchungen auf Lehrkräfte, die bereits unterrichten, und weniger auf angehende Lehrkräfte, die sich noch im Studium befinden. Gerade im Studium ist jedoch davon auszugehen, dass sich unterrichtliche Überzeugungen wandeln können, da sie in früheren Phasen schwankend oder gemischt („wobbling beliefs“) auftreten und sich im Laufe von Professionalisierungsmaßnahmen zu kohärenteren Überzeugungssystemen verdichten können (Fives & Buehl, 2012; Simmons et al., 1999) Im deutschsprachigen Raum liegen bislang keine systematischen quantitativen Querschnittsstudien mit nahezu repräsentativer Stichprobe vor, welche die Überzeugungen von Lehramtsstudierenden zur Klimabildung untersuchen und in Beziehung zu personenbezogenen Einflussfaktoren setzen.

Angesichts dessen beabsichtigt die vorliegende Masterarbeit eine Untersuchung der unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung von Biologie-Lehramtsstudierenden aus Österreich genauer zu beleuchten. Neben den Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung werden auch Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, Bedenken, motivationale Aspekte und wahrgenommene Unterstützung hinsichtlich des Unterrichtens der Klimakrise berücksichtigt, wobei diese im Rahmen der zweiten Forschungsfrage (F2) zu soziodemographischen Daten Geschlecht, politische Einstellung bzw. Studienfortschritt in Bezug gesetzt werden.

1.3 Herleitung der Forschungsfragen und Hypothesen

1.3.1 Forschungsfrage 1: Ausprägung von unterrichtlichen Überzeugungen

Die erste Forschungsfrage (F1) verfolgt das Ziel die unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung unter Biologie-Lehramtsstudierenden deskriptiv zu beschreiben. Angesichts der zahlreichen Studien, die belegen, dass Lehrkräfte den Klimawandel als real und gesellschaftlich relevant anerkennen (z. B. Boon, 2016, Stevenson et al., 2016, Tolppanen et al., 2021), lässt sich die Hypothese (H1) formulieren, dass (angehende) Lehrkräfte überwiegend positive Überzeugungen zum Thema Klimabildung haben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine positive Einstellung nicht zwangsläufig mit einem hohen Maß an Sicherheit bei der Umsetzung einhergehen muss (Boyes & Stanisstreet, 2012; Lee et al., 2015; Wibeck, 2014). F1 und H1 bilden die Basis für die anschließende Untersuchung von potenziellen Unterschieden zwischen unterschiedlichen Gruppen.

Forschungsfrage 1 (F1): In welcher Weise sind unterrichtliche Überzeugungen zum Thema Klimabildung unter Biologie-Lehramtsstudierenden ausgeprägt?

Hypothese (H1): Biologie-Lehramtsstudierende zeigen überwiegend positive unterrichtliche Überzeugungen zum Thema Klimabildung.

1.3.2 Forschungsfrage 2: Gruppenunterschiede bei unterrichtlichen Überzeugungen

Im Rahmen der zweiten Forschungsfrage (F2) soll überprüft werden, ob sich unterrichtliche Überzeugungen in Abhängigkeit vom Geschlecht, Studienfortschritt oder der politischen Einstellung unterscheiden.

In Bezug auf das Geschlecht illustriert McCright (2010) in seiner Studie, dass Frauen tendenziell größere Besorgnis über den Klimawandel aufweisen und gleichzeitig ihr subjektives Wissensgefühl niedriger einschätzen als Männer. Befunde aus der Selbstwirksamkeitsforschung illustrieren zudem, dass Männer ihre eigenen Kompetenzen in akademischen Settings tendenziell höher einschätzen als Frauen (Huang, 2013). Des Weiteren zeigen Untersuchungen, dass männliche Befragte in Selbstauskünften sich tendenziell selbstbewusster einschätzen, während weibliche Befragte eigene Fähigkeiten im Vergleich eher zurückhaltender einschätzen (Lundeberg et al., 1994; Wigfield et al., 1996). Aufgrund der erwähnten Aspekte wird in Hypothese 2a (H2a) angenommen, dass weibliche Lehramtsstudierende tendenziell höhere unterrichtliche Überzeugungen zur Klimabildung aufweisen als männliche Lehramtsstudierende.

Im Hinblick auf den Studienfortschritt lassen sich mögliche Parallelen zu Befunden von Klinger et al. (2022) ziehen. Die Autor*innen zeigen, dass Personen mit höherer Bildung überproportional in jenen Bevölkerungssegmenten vertreten sind, welche den Klimawandel als relevant sehen und ihm folglich eine höhere Bedeutung beimessen (Klinger et al., 2022). Entsprechend wird in Hypothese 2b (H2b) angenommen, dass ein höherer Studienfortschritt auch bei Biologie-Lehramtsstudierenden mit positiveren unterrichtlichen Überzeugungen einhergeht.

Studien aus der Klimaforschung und Umweltsoziologie illustrieren, dass die politische Einstellung ein Prädiktor für Einstellungen zum Klimawandel sein kann, wobei Personen mit tendenziell liberalerer politischer Einstellung im Schnitt eine höhere Akzeptanz des wissenschaftlichen Konsenses und entsprechend eine höhere Unterstützung von klimapolitischen Maßnahmen aufweisen (Leiserowitz et al., 2021; McCright et al., 2015). In diesem Kontext lässt sich die Hypothese 2c (H2c) formulieren, dass Studierende mit einer linken politischen Einstellung positivere unterrichtliche Überzeugungen aufweisen als Studierende mit einer rechten politischen Einstellung.

Forschungsfrage 2 (F2): Auf welche Weise unterscheiden sich die unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung aufgrund des Geschlechts, Studienfortschritts oder der politischen Einstellung?

Hypothese 2a (H2a): Weibliche Studierende weisen tendenziell höhere unterrichtliche Überzeugungen zur Klimabildung auf als männliche Lehramtsstudierende.

Hypothese 2b (H2b): Master-Studierende haben im Vergleich zu Bachelor-Studierenden tendenziell positivere unterrichtliche Überzeugungen zum Thema Klimabildung.

Hypothese 2c (H2c): Studierende mit einer eher linken politischen Einstellung haben im Vergleich zu Studierenden mit einer eher rechten politischen Einstellung positivere unterrichtliche Überzeugungen zum Thema Klimabildung.

2 Material und Methoden

2.1 Erhebung/Studiendesign

Die Daten für die vorliegende Masterarbeit basieren auf einer Querschnittsstudie, welche im Rahmen von Dissertationsprojekten von Veronika Winter, MEd (Schwerpunkt Klimabildung) und Linda Hämmerle, MEd (Schwerpunkt Vertrauen in die Wissenschaft und Wissenschaftsverständnis) unter der wissenschaftlichen Leitung von Dr. Katharina Bardy und Univ. Prof. Dr. Andrea Möller im Frühjahr 2023 am Österreichischen Kompetenzzentrum für Didaktik der Biologie (AECC Biologie) an der Universität Wien durchgeführt wurden.

Die nahezu repräsentative Stichprobe aus 389 Biologie-Lehramtsstudierenden aus Lehramtsstudiengängen in ganz Österreich zielt darauf ab, einen umfassenden Einblick in Einstellungen, Überzeugungen und Wissensstände zu erhalten. Gegenstand der Studie waren das persönliche Verständnis über die Klimakrise, die unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung, sowie Vertrauen in die Wissenschaft und Wissenschaftsverständnis (Nature of Science). Die Ergebnisse der Studie können Hinweise darauf liefern, ob und welche Aspekte der fachdidaktischen Ausbildung von Biologie-Lehramtsstudierenden im Hinblick auf die Anforderungen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) weiterentwickelt werden können.

Im Rahmen einer Pilotstudie wurde der Fragebogen von Veronika Winter, Linda Hämmerle und Katharina Bardy vor der Haupterhebung getestet. Auf Basis einer explorativen Faktorenanalyse (EFA), durchgeführt von den genannten Personen, wurden einzelne Items bei den unterrichtlichen Überzeugungen angepasst oder entfernt.

Der Fragebogen beinhaltete mehrere thematische Bereiche. Der erste Teil umfasste soziodemographische Angaben, darunter Alter, Geschlecht, Studienprogramm (Bachelor oder Master), den jeweiligen Universitätsverbund und vorhandene Unterrichtserfahrung (vgl. Tab. 36). Aufgeteilt auf mehrere Abschnitte wurden im Fragebogen die Themenbereiche Wissenschaftsverständnis, Vertrauen in die Wissenschaft, Klimabildung und unterrichtliche Überzeugungen über Klimabildung abgedeckt. Im Rahmen dieser Masterarbeit liegt der Fokus auf den Daten zu den unterrichtlichen Überzeugungen im Kontext der Klimabildung (vgl. Tab. 37).

Die Datenerhebung erfolgte über die Online-Plattform LimeSurvey (LimeSurvey, o. J.), wodurch die teilnehmenden Personen den Fragebogen orts- und zeitunabhängig ausfüllen konnten. Das Online-Format wurde aufgrund der geographischen Verteilung der Zielgruppe (Biologie-Lehramtsstudierende) gewählt. Der Zugang zum Fragebogen wurde durch einen offenen, nicht-zufälligen Ansatz ermöglicht. Der Zugang war offen für alle, welche die Einladung zur Studie erhalten haben. Die Teilnahme an der Studie war allen Lehramtsstudierenden zugänglich, die über universitäre E-Mail-Verteiler, Lehrveranstaltungen oder Netzwerke der beteiligten Forschenden zur Studie eingeladen wurden. Die Teilnahme an der Befragung war freiwillig und anonym. Zu Beginn des Fragebogens wurde über Ziele und Inhalte der Studie aufgeklärt, woraufhin die Befragten ihre Zustimmung zur Teilnahme durch das Anklicken der entsprechenden Erklärung erteilen konnten. Es wurden keine personenbezogenen Daten gesammelt, welche Rückschlüsse auf Einzelpersonen ermöglichen.

2.2 Stichprobenbeschreibung

Der Erhebungszeitraum fand im Sommersemester 2023 statt. In Summe wurden Daten von 573 Personen erhoben, wovon der Autor der vorliegenden Masterarbeit 398 Datensätze als vollständig ausgefüllt gewertet hat. Im Zuge der Datenbereinigung wurden 9 weitere Personen ausgeschlossen, da sie zu dem Zeitpunkt nicht im Unterrichtsfach Biologie und Umweltbildung inskribiert waren (vgl. Abb. 12). Die finale Stichprobe bestand aus 389 Proband*innen ($N = 389$) mit 285 Frauen und 97 Männern. 7 Personen gaben beim Geschlecht *divers* oder *keine Angabe* an. Bei der Untersuchung des Geschlechtseinflusses auf die unterrichtlichen Überzeugungen (Teilaspekt der Forschungsfrage 2, Hypothese H2a) wurden nur jene Proband*innen berücksichtigt, die sich als männlich oder weiblich identifizierten ($N = 382$). Für die statistische Datenanalyse erwies sich die Fallzahl der Menschen mit diverser oder keiner Angabe als zu gering, um aussagekräftige Gruppenvergleiche und verlässliche Rückschlüsse zu ermöglichen.

Die Hochschulzugehörigkeit der Befragten zeigte eine markante Konzentration im Verbund Nord-Ost (Niederösterreich und Wien), aus dem knapp 68 Prozent der Befragten ihr Lehramtsstudium absolvierten. Im Verbund Mitte studierten weitere 21 Prozent, im Verbund Süd-Ost 6 Prozent und im Verbund West 5 Prozent (vgl. Tab. 1). Nachdem die Studie am AECC Biologie an der Universität Wien entwickelt und durchgeführt wurde und folgend maßgeblich über diese Verteiler verbreitet wurde, war davon auszugehen, dass ein beträchtlicher Teil der ausgefüllten Fragebögen auf diesen Universitätsverbund fallen würde.

Tab. 1: **Studienstandorte der Stichprobe: Verbundregionen der Lehramtsstudien für die Sekundarstufe Allgemeinbildung.** Gezeigt sind die Häufigkeiten und prozentuelle Anteile der Befragten aus den vier Hochschulverbünden in Österreich.

Universitätsverbund	Häufigkeit	Prozent
Verbund West: Tirol, Vorarlberg	20	5,1
Verbund Mitte: Salzburg, Oberösterreich	82	21,1
Verbund Süd-Ost: Burgenland, Kärnten, Steiermark	24	6,2
Verbund Nord-Ost: Niederösterreich, Wien	263	67,6
Gesamt	389	100

Die Altersspanne der Befragten lag zwischen 18 und 48 Jahren, wobei 22- bis 26-Jährige am häufigsten vertreten waren. Das durchschnittliche Alter betrug 24,1 Jahre ($SD = 4,2$). Die größte Einzelgruppe waren die 23-Jährigen. Die Stichprobe ist insgesamt jung, was für die Zielgruppe der Biologie-Lehramtsstudierenden zu erwarten war (vgl. Abb. 3). Ein weiterer relevanter Aspekt zur Beantwortung der Forschungsfrage war das aktuelle Studienprogramm. 259 Proband*innen (66,6%) befanden sich im Bachelorstudium und 130 (33,4%) im Masterstudium des Unterrichtsfaches Biologie und Umweltbildung. Zudem gaben 106 Personen an, dass sie an einer Schule tätig waren, was einem Anteil von 27 Prozent entspricht. Demgegenüber waren 283 Personen zum Erhebungszeitpunkt nicht unterrichtend tätig.

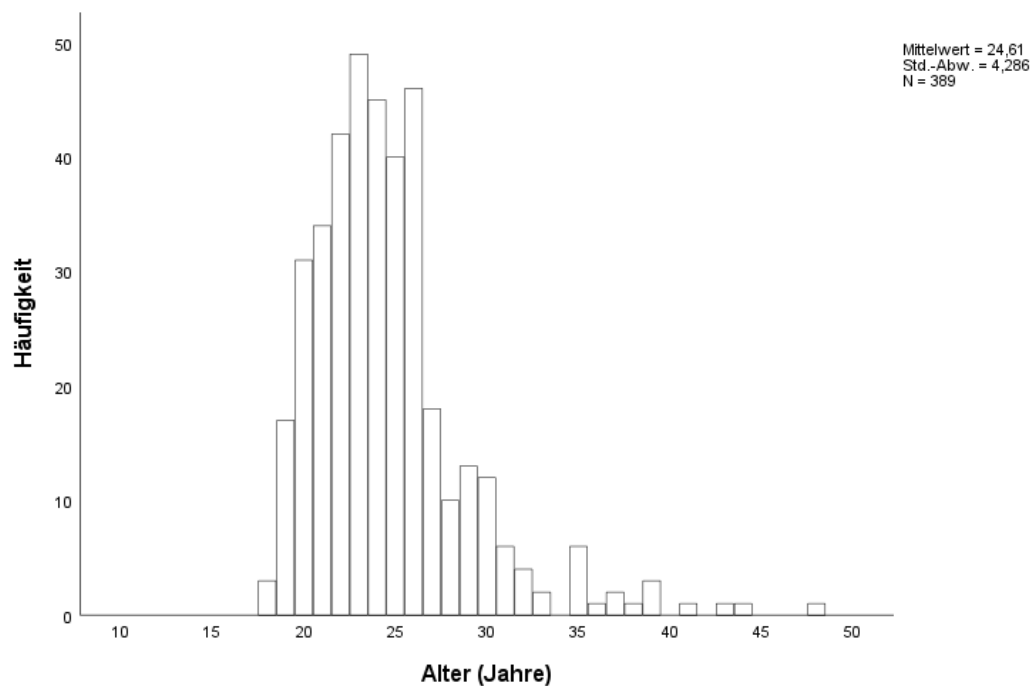


Abb. 3: **Altersverteilung der Proband*innen.** Das Alter reichte von 18 bis 48 Jahren. In der Stichprobe waren die 22- bis 26-Jährigen am häufigsten vertreten. N = 389, Mittelwert = 24,61, Standardabweichung 4,29

2.3 Methodische Messdetails

Um die unterrichtlichen Überzeugungen der Biologie-Lehramtsstudierenden zu erheben, wurde zu einem großen Teil ein validiertes Instrument aus der Umweltbildungsforschung von Mullens & Cater (2019) verwendet, welches an den Kontext der Biologie-Lehramtsstudierenden und Klimabildung angepasst wurde. Das ursprüngliche Instrument basiert auf der Theorie des geplanten Verhaltens und dem „Precede-Proceed-Modell“ von Green und Kreuter (2005). Es besteht aus fünf Teilskalen (Subskala A-E) und insgesamt 38 Items. Zusätzlich zum angepassten Instrument von Mullens und Cater (2019) wurden auch Instrumente aus anderen Studien inkludiert, angepasst oder von Veronika Winter neu entwickelt (Boon, 2011, 2016; Li & Monroe, 2018; Seow & Ho, 2016; Skarstein, 2020; Winter et al., 2022). Diese werden bei der Beschreibung der einzelnen Subskalen detailliert erläutert. Die Antwortformatierung erfolgte auf einer 5-Punkt-Likert-Skala mit unterschiedlichen Antwortformaten, welche in den Beschreibungen der einzelnen Subskalen genauer erörtert wurden. Alle Skalen wurden als ordinalskaliert betrachtet. Für jede Subskala wurden Mittelwertscores und Standardabweichungen berechnet. Es wurden zudem nur Personen in die Auswertung aufgenommen, welche alle Items der jeweiligen Subskala vollständig beantwortet hatten, was die unterschiedlich hohen Stichproben (N) in den Ergebnissen erklärt. Mittels Cronbachs Alpha wurden die internen Konsistenzen der Skalen überprüft (vgl. Tab. 2). Die interne Konsistenz beschreibt, inwieweit alle Items eines Tests dasselbe Konzept oder Konstrukt messen, wobei ein Cronbachs Alpha von ≥ 0.7 als akzeptabel gesehen wird (Tavakol & Dennick, 2011). In Summe weisen die Subskalen akzeptable interne Konsistenzen auf und können für die vertiefenden Analysen herangezogen werden. Nachfolgend werden die für die Forschungsfragen relevanten Skalen und ihre Zusammensetzung beschrieben. Aufgrund der

Länge der Subskalen wurden nur beispielhafte Items gezeigt. Die vollständigen Skalen inklusive aller Items mit Originalquellen befinden sich im Anhang (vgl. Tab. 31-35).

Tab. 2: **Interne Konsistenz der Subskalen A-E mittels Cronbachs Alpha.** N = Stichprobe, A: Überzeugungen über die Relevanz von Klimabildung, B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung, C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung, D: motivationale Einflussfaktoren, E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichts von Klimabildung. Cronbachs Alpha: Reliabilitätsmaß

Subskalen	N	Anzahl Items	Cronbach's Alpha
Subskala A: Relevanz von Klimabildung	355	13	.87
Subskala B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen	373	8	.89
Subskala C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung	277	6	.77
Subskala D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung	376	5	.74
Subskala E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichts von Klimabildung	374	6	.74

2.3.1 Subskala A

Subskala A enthält in Summe 13 Items und basiert zu einem großen Teil auf dem Instrument aus der Umweltbildungsforschung von Mullens & Cater (2019) und wurde auf einer 5-stufigen Likert-Skala von „5 = Stimme voll und ganz zu“ bis 1 = „stimme überhaupt nicht zu“ antwortformatiert. Die Subskala wurde von Veronika Winter um vier weitere Items (TB 6, TB11, TB12 und TB13) weiterentwickelt (vgl. Tab. 37). Item TB 11 (*Ich glaube, dass Klimabildung den Schüler*innen dabei hilft, positive Einstellungen zum Klimaschutz zu entwickeln*) wurde neu in die Subskala aufgenommen, da aktuelle Konzepte der Klimabildung sich nicht nur auf Wissen, Handeln oder kritisches Denken beschränken, sondern auch auf die gezielte Förderung von pro-klimatischen Einstellungen (Seow & Ho, 2016; Winter et al., 2022). Aufgrund der Länge der Skala beschränkt sich Tabelle 3 exemplarisch auf wenige Beispielitems. Die Auflistung aller Items inklusive Angabe der Originalquellen ist im Anhang einzusehen (vgl. Tab. 31).

Tab. 3: **Beispielhafte Items der Subskala A „Überzeugungen zur Relevanz Klimabildung“.** Das zugehörige Antwortformat ist eine 5-stufige-Likert-Skala (Ich stimme ... voll und ganz zu / ... eher zu / ... weder zu noch lehne ab / ... eher nicht zu / ... überhaupt nicht zu).

Item Nr.	Fragen
TB2	Ich glaube, dass Klimabildung Schüler*innen dazu ermutigt, etwas aktiv gegen den Klimawandel zu unternehmen.
TB5	Ich glaube, dass Lehramtsstudierende dazu verpflichtet sein sollten, im Studium eine Lehrveranstaltung zum Thema Klimawandel zu besuchen.
TB10	Es ist meine Verantwortung als (angehende) Lehrkraft, das Thema Klimawandel zu unterrichten.
TB11	Ich glaube, dass Klimabildung den Schüler*innen dabei hilft, positive Einstellungen zum Klimaschutz zu entwickeln.

2.3.2 Subskala B

Diese Subskala umfasst in Summe 8 Items, welche zu einem großen Teil auf dem Instrument zur Erfassung der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Lehrkräften im Kontext der Klimabildung basieren (Li et al., 2021). Dieses stammt ebenfalls aus der Umweltbildung und wurde für die Klimabildung adaptiert. Die Skala erfasst, in welchem Umfang angehende Lehrkräfte sich fachlich und didaktisch in der Lage fühlen, den Klimawandel im Unterricht zu besprechen. Mit SE11 und SE12 wurden zwei weitere Items zusätzlich aufgenommen, wobei Ersteres auf Mullens und Cater (2019) und Zweiteres auf Boon (2011, 2016) beruht (vgl. Tab. 32 und 37). Die Antwortformatierung erfolgte auf einer 5-stufigen Likert-Skala von „5 = Stimme voll und ganz zu bis 1 = stimme überhaupt nicht zu“ (vgl. Tab. 4). Im Anhang befindet sich die Auflistung der gesamten Skala mit allen 8 Items und deren Originalquellen (vgl. Tab. 32)

Tab. 4: **Beispielhafte Items der Subskala B (Selbstwirksamkeitsüberzeugungen).** Das zugehörige Antwortformat ist eine 5-stufige-Likert-Skala (Ich stimme ... voll und ganz zu / ... eher zu / ... weder zu noch lehne ab / ... eher nicht zu / ... überhaupt nicht zu).

Item Nr.	Items
SE1	Ich kann Fragen von (künftigen) Schüler*innen zum Thema Klimawandel beantworten.
SE6	Obwohl der Klimawandel ein komplexes Thema ist, fühle ich mich darauf vorbereitet, es (in Zukunft) zu unterrichten.
SE7	Ich verstehe die fachlichen Inhalte gut genug, um den Klimawandel (in Zukunft) effektiv zu unterrichten.
SE11	Ich habe eine angemessene Aus- oder Weiterbildung, um das Thema Klimawandel (künftig) zu unterrichten.
SE12	Als Lehrkraft kann ich durch meinen Unterricht eine wichtige Rolle bei der Lösung von Klimaproblemen einnehmen.

2.3.3 Subskala C

Alle 6 Items der Subskala C basieren auf dem Instrument aus der Umweltbildungsforschung von Mullens & Cater (2019). Sie erfasst die Unterstützung, welche (künftig) von der Bildungsdirektion und von Kolleg*innen wahrgenommen werden, sowie verfügbare Material- und Zeitressourcen. Die Antwortformatierung erfolgte ebenfalls auf einer 5-stufigen Likert-Skala von „5 = Stimme voll und ganz zu bis 1 = stimme überhaupt nicht zu“ (vgl. Tab. 5). Eine vollständige Auflistung aller Items inklusive Originalquellen befindet sich im Anhang (vgl. Tab. 33).

Tab. 5: **Beispielhafte Items der Subskala C (Überzeugungen über Unterstützung)**. Das zugehörige Antwortformat ist eine 5-stufige-Likert-Skala (Ich stimme ... voll und ganz zu / ... eher zu / ... weder zu noch lehne ab / ... eher nicht zu / ... überhaupt nicht zu).

Item Nr.	Items
CCES1	Meine (künftigen) Kolleg*innen unterstützen mich in der Erprobung neuer Ideen in der Klimabildung.
CCES2	Ich habe (künftig) angemessene Unterstützung durch die Bildungsdirektion, um Klimabildung zu unterrichten.
CCES4	Ich habe (künftig) ausreichend viel Unterrichtszeit für Klimabildung.
CCES6	Ich habe (künftig) ausreichende Ressourcen, um Klimabildung zu unterrichten.

2.3.4 Subskala D

Diese Skala beinhaltet fünf Items, wobei alle auf dem Originalinstrument aus der Umweltbildung von Mullens & Cater (2019) basieren. Alle Items basieren auf einer 5-stufigen Likert-Skala von von „5 = Stimme voll und ganz zu bis 1 = stimme überhaupt nicht zu“ und messen die persönlichen motivationalen Einflussfaktoren für die Entscheidung, den Klimawandel im Unterricht zu adressieren (vgl. Tab. 6). Die vollständige Skala mit den Originalquellen ist im Anhang dieser Masterarbeit ersichtlich (vgl. Tab. 34).

Tab. 6: **Beispielhafte Items der Subskala D (motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung)**. Das zugehörige Antwortformat ist eine 5-stufige-Likert-Skala (Ich stimme ... voll und ganz zu / ... eher zu / ... weder zu noch lehne ab / ... eher nicht zu / ... überhaupt nicht zu).

Item Nr.	Items
CCEM1	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch mein Wissen über den Klimawandel.
CCEM2	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch meine Betroffenheit bezüglich des Klimawandels.
CCEM5	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch meine Einstellung zum Klimawandel.

2.3.5 Subskala E

Die 6 Items der Subskala E wurden von Veronika Winter, basierend auf den Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Umweltbildung, entwickelt (Mullens & Cater, 2019; (Nation & Feldman, 2021; Seow & Ho, 2016; Winter et al., 2022). Die Originalquellen zu den Items unterscheiden sich teilweise, weshalb auch hier die vollständige Auflistung im Anhang einzusehen ist (vgl. Tab. 35 und 37). Die Items beziehen sich auf Herausforderungen und Bedenken beim Unterrichten von Klimabildung und das Antwortformat basiert auf einer 5-stufigen-Likert-Skala von „5 = Stimme voll und ganz zu bis 1 = stimme überhaupt nicht zu“ (vgl. Tab. 7).

Tab. 7: **Beispielhafte Items der Subskala E (Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung).** Das zugehörige Antwortformat ist eine 5-stufige-Likert-Skala (Ich stimme ... voll und ganz zu / ... eher zu / ... weder zu noch lehne ab / ... eher nicht zu / ... überhaupt nicht zu).

Item Nr.	Items
CCEC1	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich möglicher wissenschaftlicher Kontroversen zu dem Thema.
CCEC2	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich einer möglichen politischen Beeinflussung der Schüler*innen.
CCEC4	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich einer möglichen emotionalen Überforderung der Schüler*innen.
CCEC5	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich einer möglichen inhaltlichen Überforderung der Schüler*innen.

2.3.6 Zusätzliche Items über Klimabildung

Für die Beantwortung der Forschungsfrage 2 wurde ein zusätzliches Item über Klimabildung aus dem Fragebogen aufgenommen (vgl. Tab. 8). Bei diesem geht es um den persönlichen Stellenwert von Klimabildung im (künftigen) Biologie-Unterricht. Das Originalitem stammt aus einer norwegischen Studie über Einstellungen von angehenden Lehrkräften zum Thema menschengemachter Klimawandel (Skarstein, 2020) (vgl. Tab. 38). Die Antwortformatierung erfolgte auf einer 5-Punkt Likert-Skala von „5 = sehr viel bis 1 = überhaupt nicht viel“.

Tab. 8: **Item über den persönlichen Stellenwert der Klimabildung im (künftigen) Biologie-Unterricht.** Das zugehörige Antwortformat ist eine 5-stufige-Likert-Skala (Ich stimme ... voll und ganz zu / ... eher zu / ... weder zu noch lehne ab / ... eher nicht zu / ... überhaupt nicht zu).

Item Nr.	Items
SK1	Welchen Stellenwert werden Sie Klimabildung in Ihrem (künftigen) Biologie-Unterricht einräumen?

2.4 Statistische Datenanalyse

Die statistische Datenanalyse unterteilte sich zunächst in deskriptive und anschließend interferenzstatistische Auswertungen. Die deskriptiven Analysen dienten zur Beantwortung von F1 und H1, während zur Prüfung von F2 und H2a, H2b und H2c interferenzstatistische Methoden eingesetzt wurden. Die Datenanalyse erfolgte mit der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics (Version 29). Zunächst wurden die Rohdaten des Fragebogens aus Microsoft Excel (Microsoft Corporation, o. J.) in SPSS importiert, wo die Codierung der Antwortkategorien in numerische Werte vorgenommen wurde.

2.4.1 Deskriptive Statistik

Nach der Codierung der Antwortkategorien in numerische Werte erfolgte die Berechnung von Individualmittelwerten für jede Subskala, indem die Werte aller Items aufsummiert und durch die Anzahl der Items pro Skala dividiert wurden. Bei der Bildung der Subskalen wurden ausschließlich jene Fälle berücksichtigt, die alle Items der jeweiligen Subskala vollständig beantwortet haben. Basierend auf dieser Berechnung konnten anschließend für alle Subskalen und Einzelitems die Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) ermittelt werden. Die deskriptiven Ergebnisse auf Itemebene basieren hingegen auf allen jeweils vorliegenden Antworten pro Item, sodass sich bei diesen höhere und variierende Stichprobenumfänge ergeben (vgl. Tab. 31-35). Um F1 und H1 zu beantworten, wurden entsprechend deskriptive Statistiken verwendet.

2.4.2 Interferenzstatistik

Zur Überprüfung von F2 und derer Hypothesen wurden verschiedene Verfahren aus der Interferenzstatistik mit der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics (Version 29) angewendet. Das Signifikanzniveau lag, wie in human- und sozialwissenschaftlichen Untersuchungen üblich, bei 5 Prozent. Daher wurden Ergebnisse von weniger als 0,05 ($p \leq .05$) als statistisch signifikant bewertet (Bortz & Schuster, 2010). Je kleiner der p-Wert, desto höher die statistische Signifikanz.

Zur Untersuchung von Unterschieden in den unterrichtlichen Überzeugungen in Abhängigkeit vom Geschlecht (H2a) und vom Studienfortschritt (H2b) wurden für alle Subskalen t-Tests für unabhängige Stichproben ausgeführt (Bortz & Schuster, 2010). Vor der Ausführung wurden die Voraussetzungen für den t-Test überprüft. Die Subskalen zeigten gemäß Shapiro-Wilk-Test ($\alpha = .05$) signifikante Abweichungen von der Normalverteilung (Hanusz et al. 2016). Der t-Test gilt allerdings als sehr robust gegenüber Verletzungen der Normalverteilung, insbesondere bei großen Stichproben, weshalb dieser Faktor vernachlässigt werden kann (Kubinger et al., 2009). Ferner wurden die Varianzen mittels Levene-Test auf Gleichheit überprüft. Bei Annahme von Varianzhomogenität ($p > .05$) wurde der Standard-t-Test angewendet. Bei Varianzungleichheiten wurde der Welch-Test durchgeführt ($p < .05$) (Bortz & Schuster, 2010). Für die Ermittlung der Teststärke wurde zudem die Effektstärke (Cohen's d) ermittelt, welche den Effekt von Mittelwertsunterschieden misst (Cohen, 1988). Zusätzlich wurden signifikante Mittelwertsunterschiede beim Geschlecht und dem Studienfortschritt mittels Boxplots dargestellt. Diese dienen dazu, die Streuung, Verteilung und mögliche Ausreißer innerhalb der

beiden Gruppen darzustellen, um eine umfassendere Analyse zu ermöglichen (Bortz & Schuster, 2010).

Für die Untersuchung des Einflusses der politischen Einstellung auf die unterrichtlichen Überzeugungen (F2, H2c) wurden einfaktorielle Varianzanalysen (ANOVA) durchgeführt. Die ANOVA ist eine Erweiterung des t-Tests für unabhängige Stichproben und überprüft auf mögliche signifikante Mittelwertsunterschiede bei mehr als zwei Gruppen (Bortz & Schuster, 2010). Zunächst wurden die Voraussetzungen der ANOVA überprüft. Der Shapiro-Wilk-Test ergab mehrere signifikante Abweichungen der Normalverteilung ($\alpha = .05$), insbesondere bei Subskalen A und D. Die Anforderung der Normalverteilung kann jedoch aufgrund der hohen Stichprobenanzahl und der Robustheit der ANOVA vernachlässigt werden (Rasch et al., 2021). Zusätzlich wurden im Rahmen der Analyse die Effektstärke Eta-Quadrat (η^2) sowie die F-Werte ermittelt. Je höher der F-Wert, desto stärker ist die Varianz. Das Eta-Quadrat (η^2) ist ein Maß zur Einschätzung der Effektstärke. Dabei gilt, dass je höher der Wert von η^2 , desto größer der Einfluss der unabhängigen auf die abhängige Variable. Ein hoher Eta-Quadrat-Wert ($\eta^2 > 0.14$) deutet darauf hin, dass das Modell die Daten der Stichprobe gut erklärt (Backhaus et al., 2025).

Um mögliche signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen der politischen Einstellung in Abhängigkeit der unterrichtlichen Überzeugungen zu identifizieren, wurden Post-hoc-Tests durchgeführt. Waren die Varianzen homogen (Levene-Test signifikant bei $p > .05$), wurde der Tukey-Test angewendet. Bei Verletzung der Varianzhomogenität (Levene-Test nicht signifikant bei $p < .05$) kam der Games-Howell-Test zur Anwendung (Agbangba et al., 2024). Zur vertiefenden Betrachtung wurden für signifikante Subskalen Fehlerbalkendiagramme mit 95 % Konfidenzintervallen erstellt. Zuletzt wurde für das Item SK1 (Relevanz der Klimabildung im eigenen künftigen Unterricht) ebenfalls in Abhängigkeit der politischen Einstellung eine ANOVA mit gleichem statistischem Vorgehen durchgeführt.

Für die Analyse von möglichen linearen Zusammenhängen zwischen der politischen Einstellung und den Subskalen A-E wurde eine Rangkorrelation nach Spearman durchgeführt. Im Gegensatz zum Korrelationskoeffizienten nach Pearson, welcher für metrisch skalierte Variablen verwendet wird, ist Spearman robuster gegenüber Ausreißern und Abweichungen von der Normalverteilung (De Winter et al., 2016). Die Effektstärken (Spearman's Rho (ρ)) wurden gemäß der Einteilung nach Cohen (1988) interpretiert.

3 Ergebnisse

Gemäß den Forschungsfragen sind die Ergebnisse in zwei Abschnitte gegliedert. Kapitel 3.1. umfasst die Ausprägung der unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung anhand von Mittelwerten und Standardabweichungen. Die Ergebnisse der F2 und Überprüfung von H2a, H2b und H3c werden in Kapitel 3.2. dargestellt.

3.1 Ausprägung der unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung

Dieser Abschnitt beginnt mit einem allgemeinen Überblick über die Ergebnisse, in dem die Ausprägungen der Mittelwerte von allen Skalen bzw. Subskalen dargestellt werden. Um die Erkenntnisse aus dem Fragebogen zu vertiefen, werden in weiterer Folge die Mittelwertausprägungen einiger ausgewählter Items jeder Subskala beschrieben. Die Tabellen mit allen Items befinden sich im Anhang dieser Masterarbeit (vgl. Tab. 31-35). Im Rahmen dieser Masterarbeit wurde angenommen, dass Biologie-Lehramtsstudierende grundsätzlich über positive unterrichtliche Überzeugungen verfügen.

Die Angaben über die Relevanz der Klimabildung bei Subskala A ($N = 355$) wiesen im Vergleich zu allen anderen den höchsten Mittelwert auf ($M = 4,39$). Die Standardabweichung der beschriebenen Skala beträgt 0,50, was die geringste Streuung der Werte aller Skalen darstellt. Die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, welche auf Subskala B ($N = 373$) dargestellt sind, ergeben im Vergleich zu Subskala A einen etwas niedrigeren Mittelwert ($M = 3,55$). Gleichzeitig ist die Standardabweichung ($SD = 0,77$) gegenüber Subskala A höher. Subskala C beinhaltet die Items der Überzeugungen über die Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung. Diese weisen bei einer Standardabweichung von 0,65 in Summe das geringste arithmetische Mittel aller Subskalen auf ($M = 2,84$). Die Anzahl der gültigen Antworten ($N = 277$) ist allerdings im Vergleich zu den anderen Skalen am geringsten. Die motivationalen Einflussfaktoren der teilnehmenden Biologie-Lehramtsstudierenden für das Unterrichten von Klimabildung werden in Subskala D ($N = 376$) dargestellt. Diese verdeutlichen bei einer Standardabweichung von 0,65 einen Mittelwert von 4,21. Neben den Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung (Subskala A) weist diese Subskala den zweithöchsten Mittelwert auf. Die Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung auf Subskala E ($N = 374$) zeigen einen Mittelwert von 3,02 bei einer im Vergleich hohen Standardabweichung ($SD = 0,82$) auf (vgl. Tab. 9).

Tab. 9: **Ausprägung der unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung (deskriptive Statistik).** Gezeigt sind Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Subskalen (A-E) aus dem angepassten Instrument aus der Umweltbildungsforschung von Mullens und Cater (2019). N = Stichprobe, Gültig: Alle Items der Skala vollständig ausgefüllt, Fehlend: Items der Subskala nicht vollständig ausgefüllt. A: Überzeugungen zur Relevanz von Klimabildung, B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung, C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung, D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung, E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung.

		A	B	C	D	E
N	Gültig	355	373	277	376	374
	Fehlend	34	16	112	13	15
M		4.39	3.55	2.84	4.21	3.02
SD		.50	.77	.65	.65	.82

Hinsichtlich der 13 Items der Subskala A, welche die Überzeugungen zur Relevanz von Klimabildung abdecken, zeigten die Teilnehmer*innen des Fragebogens hohe Zustimmungsraten. In Summe erreichten alle Items ein arithmetisches Mittel von über 4,00 (vgl. Tab. 25). Das Item TB10 erreichte den höchsten Mittelwert von 4,72 (SD = 0,63). Des Weiteren erreichten die Items TB4 (M = 4,60, SD = 0,71) und TB9 (M = 4,57, SD = 0,67) hohe Mittelwerte. Eine ebenfalls starke Ausprägung erreichten die Items TB5 (M = 4,28, SD = 1,06) und TB6 (M = 4,15, SD = 1,05). Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings bei beiden eine jeweils hohe Standardabweichung, welche auf eine Variation der Antworten deutet. Am geringsten ausgeprägt war in diesem Zusammenhang das Item TB13 (M = 4,07), wobei auch bei diesem eine hohe Standardabweichung (SD = 1,02) auf unterschiedliche Auffassungen deutet (vgl. Tab. 10). Alle Mittelwertsausprägungen der Subskala A befinden sich im Anhang (vgl. Tab. 31).

Tab. 10: **Subskala A: Überzeugungen zur Relevanz von Klimabildung.** 6 Items (insgesamt 13). N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Item	N	M	SD
TB4	Ich glaube, dass Klimabildung interdisziplinär ist.	370	4.60	.71
TB5	Ich glaube, dass Lehramtsstudierende dazu verpflichtet sein sollten, im Studium eine Lehrveranstaltung zum Thema Klimawandel zu besuchen.	386	4.28	1.06
TB9	Ich glaube, dass Lehrkräfte sich die Zeit nehmen sollten, klimarelevante Konzepte und Themen in ihren jeweiligen Fachunterricht zu integrieren.	386	4.57	.67
TB10	Es ist meine Verantwortung als (angehende) Lehrkraft, das Thema Klimawandel zu unterrichten.	388	4.72	.63
TB11	Ich glaube, dass Klimabildung den Schüler*innen dabei hilft, positive Einstellungen zum Klimaschutz zu entwickeln.	387	4.45	.73
TB13	Ich glaube, dass Klimabildung zur Eindämmung des Klimawandels beiträgt.	385	4.07	1.01

Die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über das Unterrichten von Klimabildung, welche in Subskala B anhand von 8 Items dargestellt sind, zeigen eine größere Variation der Ergebnisse. Zudem erhielten diese im Vergleich zu den Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung moderatere Mittelwertsausprägungen (vgl. Tab. 9). Die Selbsteinschätzung über eine angemessene Aus- und Weiterbildung, um das Thema Klimawandel (künftig) zu unterrichten, erhielt den geringsten Mittelwert in dieser Skala ($M = 2,97$). Zu berücksichtigen ist allerdings auch hier die stärker ausgeprägte Standardabweichung ($SD = 1,18$), sodass hier die Einschätzungen variieren können. Die höchste Zustimmung erreichte die Rolle der Lehrkraft hinsichtlich der Einnahme einer wichtigen Rolle bei der Lösung von Klimaproblemen ($M = 4,02$). Ebenfalls moderate Ausprägungen erhielten die Items über das fachliche Wissen der Lehrkräfte. Dazu gehören beispielsweise das Beantworten von Fragen zum Thema Klimawandel ($M = 3,81$), die notwendigen Kenntnisse das Thema Klimawandel zu unterrichten ($M = 3,71$), sowie die Souveränität beim Erklären von Klimathemen ($M = 3,48$). Zu berücksichtigen sind auch hier die hohen Standardabweichungen und eine gewisse Variation in den Antworten (vgl. Tab. 11). Im Anhang befinden sich alle Ergebnisse der 8 Items in Subskala B (vgl. Tab. 32).

Tab. 11: **Subskala B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über das Unterrichten von Klimabildung.** 5 Items (insgesamt 8). N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Item	N	M	SD
SE1	Ich kann Fragen von (künftigen) Schüler*innen zum Thema Klimawandel beantworten.	389	3.81	.82
SE4	Ich habe die notwendigen Kenntnisse, um das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten.	387	3.71	.95
SE5	Ich fühle mich beim Erklären von Klimathemen souverän.	384	3.45	1.02
SE11	Ich habe eine angemessene Aus- oder Weiterbildung, um das Thema Klimawandel (künftig) zu unterrichten.	380	2.97	1.18
SE12	Als Lehrkraft kann ich durch meinen Unterricht eine wichtige Rolle bei der Lösung von Klimaproblemen einnehmen.	381	4.02	.97

Subskala C, bestehend aus insgesamt 6 Items, beinhaltet die Überzeugungen über Unterstützungen beim Unterrichten von Klimabildung. Wie in Tabelle 9 ersichtlich, weist diese Subskala in Summe die geringste Mittelwertsausprägung auf ($M = 2,84$). Zu berücksichtigen sind hier allerdings die kleineren Stichprobengrößen. Die angemessene (künftige) Unterstützung durch die Bildungsdirektion (CCES2: $M = 2,75$), die Schulverwaltung (CCES7: $M = 2,94$) und (künftige) Kolleg*innen (CCES1: $M = 3,16$) wurden als moderat eingeschätzt. Drei Items in Bezug auf Zeitressourcen für den Klimawandel-Unterricht weisen ebenfalls moderate Ausprägungen der Mittelwerte auf. Die ausreichend verfügbare Zeit für die Vorbereitung von Klimawandel-Unterricht (CCES3: $M = 2,65$), die ausreichend verfügbare Unterrichtszeit für Klimabildung (CCES4: $M = 2,55$) und ausreichende Ressourcen, um Klimabildung zu unterrichten (CCES6: $M = 2,92$) sind in diesem Zusammenhang zu erwähnen

(vgl. Tab. 12). Zu berücksichtigen ist hier jeweils eine Variation der Antworten, was in den hohen Standardabweichungen ersichtlich ist (vgl. Tab. 12 und 33).

Tab. 12: **Subskala C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung (deskriptive Statistik)**. 4 Items (insgesamt 6), N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Items	N	M	SD
CCES1	Meine (künftigen) Kolleg*innen unterstützen mich in der Erprobung neuer Ideen in der Klimabildung.	301	3.16	.90
CCES2	Ich habe (künftig) angemessene Unterstützung durch die Bildungsdirektion, um Klimabildung zu unterrichten.	308	2.75	1.00
CCES4	Ich habe (künftig) ausreichend viel Unterrichtszeit für Klimabildung.	347	2.55	.97
CCES6	Ich habe (künftig) ausreichende Ressourcen, um Klimabildung zu unterrichten.	345	2.92	.97

Die 5 Items der Subskala D beinhalten motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung. Der Mittelwert der Skala ($M = 4,21$) ist im Vergleich zu den Subskalen B, C und E höher ausgeprägt (vgl. Tab. 9). Die höchsten Mittelwerte in der Subskala erreichten CCEM3 ($M = 4,43$), sowie CCEM5 ($M = 4,39$). CCEM4 ($M = 3,96$) weist den geringsten Mittelwert der Subskala D auf. Zu berücksichtigen sind die stärker ausgeprägten Standardabweichungen, welche auf eine größere Variation der Antworten hinweisen (vgl. Tab. 13 und 34).

Tab. 13: **Subskala D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung (deskriptive Statistik)**. 5 Items, N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Items	N	M	SD
CCEM1	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch mein Wissen über den Klimawandel.	386	4.14	1.01
CCEM2	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch meine Betroffenheit bezüglich des Klimawandels.	386	4.10	1.03
CCEM3	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch meine Aufgeschlossenheit gegenüber Klimabildung.	385	4.43	.78
CCEM4	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch mein Bewusstsein für den Lernerfolg der Schüler*innen.	380	3.96	1.00
CCEM5	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch meine Einstellung zum Klimawandel.	383	4.39	.87

Die 6 Items der Subskala E bilden die Bedenken hinsichtlich des eigenen (künftigen) Klimawandel-Unterrichts ab. Ein höherer Mittelwert spiegelt in diesem Zusammenhang größere Bedenken wider. Basierend auf dem Mittelwert der Subskala sind diese, bei einer hohen Standardabweichung, moderat ausgeprägt ($M = 3,01$) (vgl. Tab. 9). Die am stärksten ausgeprägten Bedenken haben die Biologie-Lehramtsstudierenden bezüglich der gesellschaftlichen Polarisierung des Themas (CCEC3: $M = 3,38$) und einer möglichen emotionalen Überforderung der Schüler*innen (CCEC4: $M = 3,34$). Die am geringsten ausgeprägten Mittelwerte stellen die Bedenken hinsichtlich Beschwerden von Eltern (CCEC6: $MD = 2,69$) sowie möglicher wissenschaftlicher Kontroversen zu dem Thema (CCEC1: $MD = 2,69$) dar (vgl. Tab. 14). Die gesamte Auflistung aller 6 Items befindet im Anhang (vgl. Tab. 35).

Tab. 14: **Subskala E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (deskriptive Statistik).** 4 Items (gesamt 6). N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Items	N	M	SD
CCEC1	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich möglicher wissenschaftlicher Kontroversen zu dem Thema.	382	2.74	1.214
CCEC3	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich der gesellschaftlichen Polarisierung des Themas.	384	3.38	1.248
CCEC4	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich einer möglichen emotionalen Überforderung der Schüler*innen.	382	3.34	1.246
CCEC6	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich möglicher Beschwerden von Eltern.	383	2.69	1.264

3.2 Einfluss des Geschlechts, Studienfortschritts und der politischen Einstellung

Gemäß der zweiten Forschungsfrage (F2) werden in diesem Kapitel die unterrichtlichen Überzeugungen (Subskalen A-E) im Hinblick auf das Geschlecht, den Studienfortschritt und die politische Einstellung untersucht. Dafür wurden Mittelwertvergleiche mittels t-Test und ANOVA durchgeführt, um mögliche signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zu ermitteln. Die genaue methodische Vorgehensweise ist in Kapitel 2.4.2. beschrieben.

3.2.1 Einfluss des Geschlechts

Zur Überprüfung der Forschungshypothese H2a wurden in diesem Kapitel die Mittelwerte der Subskalen A-E in Bezug auf das Geschlecht der Proband*innen analysiert. Die statistische Analyse erfolgte mittels t-Tests für unabhängige Stichproben. Bei signifikanten Unterschieden wurden zur Veranschaulichung zusätzlich Boxplots erstellt. Im Rahmen dieser Masterarbeit wurde die Hypothese formuliert, dass weibliche Studierende tendenziell höhere Überzeugungen zur Klimabildung aufweisen als männliche Studierende.

Subskala A

Die Mittelwerte der Subskala A sind sowohl bei den männlichen ($M = 4,37$, $SD = 0,49$) als auch bei den weiblichen Proband*innen ($M = 4,40$, $SD = 0,50$) ähnlich hoch (vgl. Tab. 15). Der Levene-Test ergab kein signifikantes Ergebnis ($p = 0,539$), weshalb von Varianzhomogenität ausgegangen wurde. Der t-Test zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten der männlichen und weiblichen Befragten ($t(347) = -0,60$, $p = 0,548$) (vgl. Tab. 16).

Tab. 15: **Mittelwerte der Subskala A nach Geschlecht (deskriptive Statistik).** M = Männlich, W = Weiblich, N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

	Geschlecht	N	M	SD
Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung (Subskala A)	M	91	4.37	.49
	W	258	4.40	.50

Tab. 16: **Ergebnisse des t-Tests der Subskala A nach Geschlecht.** p-Wert (Levene) = Überprüfung auf Varianzhomogenität, t = Teststatistik, df = Freiheitsgrade, p = Signifikanz, d = Effektgröße nach Cohen

Test	Wert
Levene-Test (p-Wert)	$p = 0.539$
t-Wert (t), Freiheitsgrade (df)	$t = -0.601$, $df = 347$
Signifikanz (p-Wert)	$p = 0.548$

Subskala B

Der Levene-Test ergab für die Selbstwirksamkeitsüberzeugung über Klimabildung signifikante Abweichungen von der Varianzhomogenität ($p = 0,016$), weshalb der Welch-Test als t-Test bei ungleichen Varianzen, durchgeführt wurde. Die Ergebnisse des t-Tests zeigten einen signifikanten Unterschied zwischen den Mittelwerten der männlichen ($M = 3,79$, $SD = 0,65$) und den weiblichen Proband*innen ($M = 3,45$, $SD = 0,79$) ($t(194,87) = 3,997$, $p < 0,001$). Cohen's d ergab einen mittleren Effekt ($d = 0,434$) (vgl. Tab. 17 und 18).

Tab. 17: **Mittelwerte der Subskala B nach Geschlecht (deskriptive Statistik)**. M = Männlich, W = Weiblich, N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

	Geschlecht	N	M	SD
Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung (Subskala B)	M	94	3.79	.65
	W	273	3.45	.79

Tab. 18: **Ergebnisse des t-Tests der Subskala B nach Geschlecht**. p-Wert (Levene) = Überprüfung auf Varianzhomogenität, t = Teststatistik, df = Freiheitsgrade, p = Signifikanz, d = Effektgröße nach Cohen

Test	Wert
Levene-Test (p-Wert)	$p = 0.016$
t-Wert (t), Freiheitsgrade (df)	$t = 3.997$, $df = 194.874$
Signifikanz (p-Wert)	$p < 0.001$
Effektgröße (Cohen's d)	$d = 0.434$

Um die statistische Signifikanz der Unterschiede aus dem t-Test für Subskala B zu veranschaulichen, wurde ein Boxplot erstellt. Der Median der männlichen Biologie-Lehramtsstudierenden ($Md = 3,8$) liegt über dem Wert der weiblichen Studierenden ($Md = 3,5$). Darüber hinaus zeigt der Boxplot der weiblichen Befragten eine breitere Streuung der Werte, was am größeren Interquartilsabstand zu erkennen ist. Ausreißer, welche mit Punkten markiert sind, sind in beiden Gruppen jeweils vereinzelt vorhanden. Diese liegen außerhalb des normalen Verteilungsbereichs und stellen extreme Antworten dar, welche die Hauptverteilung der Daten kaum beeinflussen (vgl. Abb. 4).

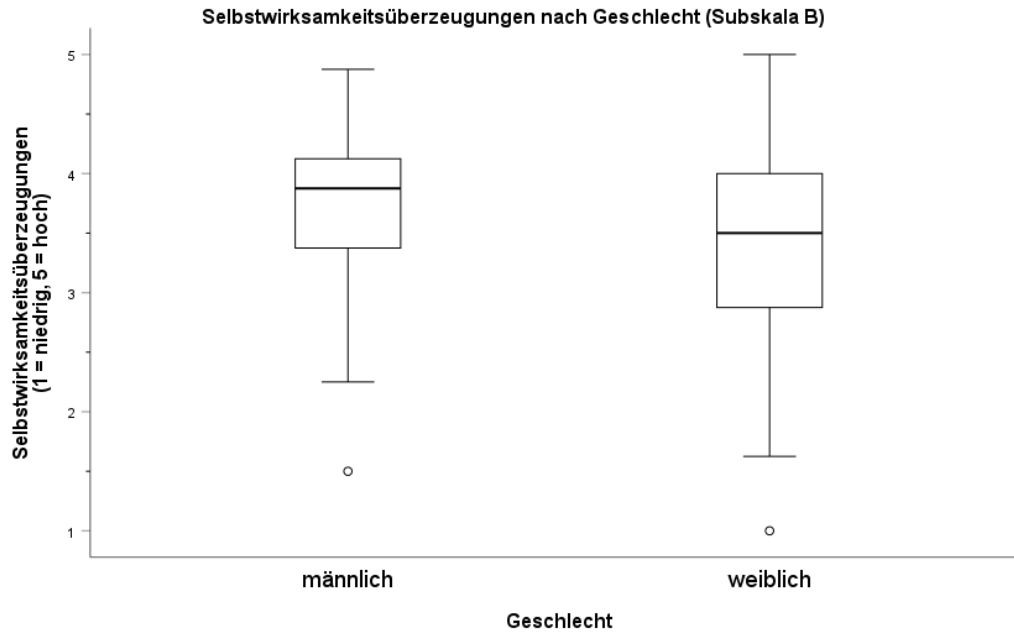


Abb. 4: **Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung (Subskala B) nach Geschlecht.** Der Boxplot stellt Mediane, Quartile, Minima, Maxima und Ausreißer (°) der signifikanten Subskala B dar.

Subskala C

Die Mittelwerte der Subskala C (Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung) waren sehr ähnlich zwischen den männlichen ($M = 2,87$, $SD = 0,67$) und weiblichen Befragten ($M = 2,83$, $SD = 0,65$) (vgl. Tab. 19). Der Levene-Test zur Überprüfung der Varianzgleichheit ($p = 0,592$) zeigte, dass die Varianzen als gleich angenommen werden konnten. Der t-Test für unabhängige Stichproben ($t(270) = 0,396$, $p = 0,692$) wies darauf hin, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Mittelwerten der beiden Gruppen gibt (vgl. Tab. 20).

Tab. 19: **Mittelwerte der Subskala C nach Geschlecht (deskriptive Statistik).** M = Männlich, W = Weiblich, N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

	Geschlecht	N	M	SD
Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung (Subskala C)	M	65	2.87	.67
	W	207	2.83	.65

Tab. 20: **Ergebnisse des t-Tests der Subskala C nach Geschlecht.** p-Wert (Levene) = Überprüfung auf Varianzhomogenität, t = Teststatistik, df = Freiheitsgrade, p = Signifikanz, d = Effektgröße nach Cohen

Test	Wert
Levene-Test (p-Wert)	$p = 0.592$
t-Wert (t), Freiheitsgrade (df)	$t = 0.396$, $df = 270$
Signifikanz (p-Wert)	$p = 0.692$

Subskala D

Der p-Wert ($p = 0,004$) des Levene-Tests war kleiner als 0,05 und wies darauf hin, dass die Varianzen in beiden Gruppen signifikant unterschiedlich waren (vgl. Tab. 23). Deshalb wurde der t-Test unter Annahme ungleicher Varianzen betrachtet (Welch-Test). Der Mittelwertvergleich ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den weiblichen ($M = 4,27$, $SD = 0,59$) und männlichen ($M = 4,05$, $SD = 0,78$) Proband*innen ($t(131,3) = -2,492$, $p = 0,014$) (vgl. Tab. 21 und 22). Die Effektgröße ($d = 0,341$), gemessen durch Cohen's d, deutete auf einen kleinen Effekt hin. Das negative Vorzeichen zeigte in diesem Zusammenhang lediglich an, dass die Gruppe der männlichen Studierenden mit kleinerem Mittelwert als Referenz diente, wodurch es somit keine Bedeutung für die Größe des Effekts hat (vgl. Tab. 22).

Tab. 21: **Mittelwerte der Subskala D nach Geschlecht (deskriptive Statistik).** M = Männlich, W = Weiblich, N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

	Geschlecht	N	M	SD
motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung (Subskala D)	M	94	4.05	.78
	W	275	4.27	.59

Tab. 22: **Ergebnisse des t-Tests der Subskala D nach Geschlecht.** p-Wert (Levene) = Überprüfung auf Varianzhomogenität, t = Teststatistik, p = Signifikanz, df = Freiheitsgrade, d = Effektgröße nach Cohen

Test	Wert
Levene-Test (p-Wert)	$p = 0.004$
t-Wert (t), Freiheitsgrade (df)	$t = -2.492$, $df = 131.308$
Signifikanz (p-Wert)	$p = 0.014$
Effektgröße (Cohen's d)	$d = -0.341$

Für eine vertiefende Betrachtung der signifikanten Unterschiede bei den motivationalen Einflussfaktoren zwischen den männlichen und weiblichen Proband*innen wurde wiederum ein Boxplot erstellt. Die Darstellung zeigt den Median für männliche ($Md = 4,2$) und weibliche Studierende ($Md = 4,4$). Erkennbar ist eine größere Streuung im mittleren Wertebereich bei den männlichen Probanden, was sich am größeren Interquartilsabstand zeigt. Bei beiden Gruppen konnten Ausreißer identifiziert werden, darunter ein Extremwert (dargestellt als Stern) bei weiblichen Studierenden (vgl. Abb. 5).

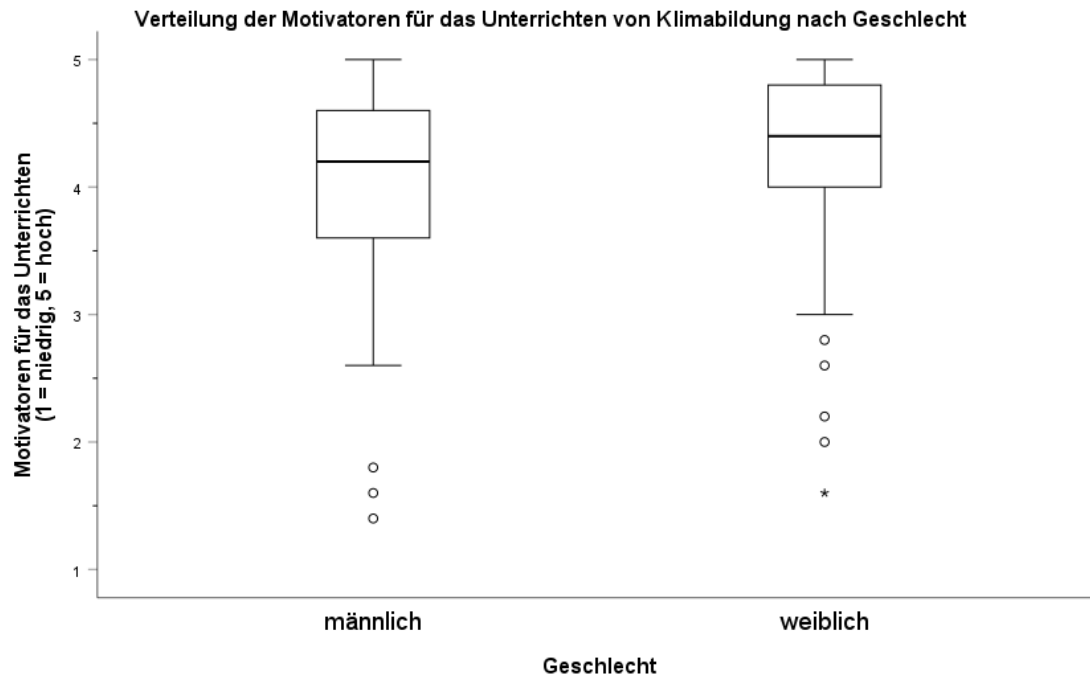


Abb. 5: **motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung nach Geschlecht.** Der Boxplot stellt Mediane, Quartile, Minima, Maxima, Ausreißer (°) und Extremwerte (*) der signifikanten Subskala D dar.

Subskala E

Der Mittelwert für männliche Studierende ($M = 2,80$, $SD = 0,88$) liegt unter dem Mittelwert für weibliche Studierende ($M = 3,09$, $SD = 0,79$) (vgl. Tab. 23). Der p-Wert ($p = 0,070$) im Rahmen des Levene-Tests für Varianzgleichheit lag über dem Signifikanzniveau von 0,05, womit der Standard-t-Test verwendet werden konnte (vgl. Tab. 24). Die Ergebnisse des t-Tests ($t(365) = -2,968$, $p = 0,03$) illustrierten einen signifikanten Unterschied zwischen den Mittelwerten der männlichen und weiblichen Proband*innen. Die Effektgröße nach Cohen's d ($d = -0,355$) wies auf einen kleinen bis mittleren Effekt hin (vgl. Tab. 24).

Tab. 23 : **Mittelwerte der Subskala E nach Geschlecht (deskriptive Statistik).** M = Männlich, W = Weiblich, N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

	Geschlecht	N	M	SD
Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (Subskala E)	M	94	2.80	.88
	W	273	3.09	.79

Tab. 24: **Ergebnisse des t-Tests der Subskala E nach Geschlecht.** p-Wert (Levene) = Überprüfung auf Varianzhomogenität, t = Teststatistik, df = Freiheitsgrade, p = Signifikanz d = Effektgröße nach Cohen

Test	Wert
Levene-Test (p-Wert)	$p = 0.070$
t-Wert (t), Freiheitsgrade (df)	$t = -2.968$, $df = 365$
Signifikanz (p-Wert)	$p = 0.03$
Effektgröße (Cohen's d)	$d = -0.355$

Der Boxplot zeigt die Verteilung der Werte der signifikanten Subskala E. Der Median der Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung war bei den männlichen Studierenden geringer ($Md = 2,67$) als bei den weiblichen Studierenden ($Md = 3,17$). Die männlichen Studierenden weisen in Summe eine größere Verteilung der Bedenken auf, was am breiteren Interquartilsabstand erkennbar ist. Der Boxplot zeigt zudem mindestens einen Ausreißer beim weiblichen Geschlecht unterhalb des unteren Whiskers. In Summe weisen die weiblichen Studierenden eine geringere Verteilung der Werte auf, allerdings sind ihre Bedenken höher ausgeprägt (vgl. Abb. 6).

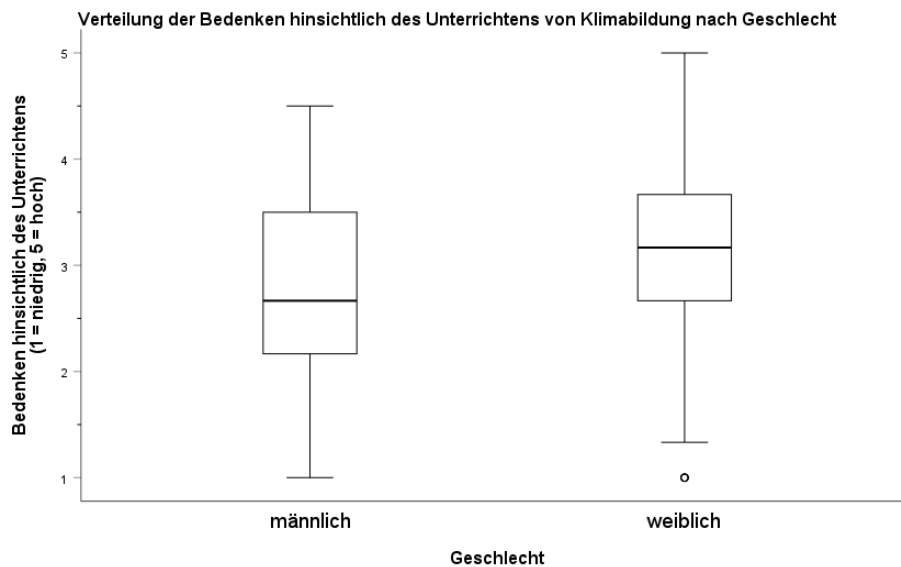


Abb. 6: **Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung nach Geschlecht.** Der Boxplot stellt Mediane, Quartile, Minima, Maxima und Ausreißer (°) der signifikanten Subskala E dar.

3.2.2 Einfluss des Studienfortschritts

Zur Überprüfung von H2b wurde in diesem Kapitel der Einfluss des Studienfortschritts auf die unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung analysiert. Im Rahmen dieser Masterarbeit wurde angenommen, dass Masterstudierende höhere unterrichtliche Überzeugungen haben, als Bachelorstudierende (H2b). Für die Überprüfung wurden zunächst mittels deskriptiver Statistik die Mittelwerte der Subskalen A-E für jeweils Bachelor- und Masterstudierende des Lehramts berechnet. Masterstudierende weisen, mit Ausnahme von Subskala C, in allen Subskalen höhere Mittelwerte auf (vgl. Tab. 25). Anhand des t-Tests für unabhängige Stichproben sollte herausgefunden werden, ob sich die Mittelwerte der einzelnen Skalen in Bezug auf den Studiengang signifikant unterscheiden. Statistisch signifikante Ergebnisse wurden mit einem Stern (*) markiert (vgl. Tab. 26).

Bei Subskala A liegt die Signifikanz ($p = 0,003$) des Levene-Tests unter dem Wert von 0,05, weshalb davon ausgegangen wird, dass die Varianzen beider Gruppen ungleich sind. Aus diesem Grund wurde der Welch-Test angewendet. Die Ergebnisse des t-Tests illustrieren signifikante Unterschiede für die Mittelwerte der Subskalen A ($t(326,62) = -2,49$, $p = 0,013$) und E ($t(255,38) = 2,54$, $p = 0,012$) zwischen Bachelor- und Masterstudierenden. Die Effektstärke nach Cohen ergab für beide Subskalen kleine Effekte (Subskala A: $d = -0,25$; Subskala E: $d = 0,278$). Masterstudierende zeigen signifikant höhere Überzeugungen

(Subskala A) über Klimabildung als Bachelorstudierende ($M = 4,34$, $SD = 0,54$). Gleichzeitig zeigen die Analysen, dass Bachelorstudierende ($M = 3,09$, $SD = 0,81$) signifikant höhere Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (Subskala E) haben als Studierende im Master ($M = 2,87$, $SD = 0,82$) (vgl. Tab. 276).

Bei den Subskalen B, C und D konnten keine signifikanten Unterschiede der Mittelwerte festgestellt werden, da die p-Werte alle über dem Signifikanzniveau von 0,05 liegen (vgl. Tab. 26).

Tab. 25: **Mittelwerte der Subskalen A-E nach Studienfortschritt.** N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung. A: Überzeugungen zur Relevanz von Klimabildung, B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung, C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung, D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung, E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung.

Subskalen	Studiengang	N	M	SD
A	Bachelor	232	4.34	.54
	Master	123	4.47	.38
B	Bachelor	246	3.50	.79
	Master	127	3.62	.74
C	Bachelor	176	2.87	.64
	Master	101	2.79	.66
D	Bachelor	250	4.17	.66
	Master	126	4.27	.62
E	Bachelor	246	3.09	.81
	Master	128	2.87	.82

Tab. 26: **Ergebnisse des t-Tests über den Einfluss des Studienfortschritts auf die unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung.** Dargestellt sind die Subskalen A-E, der Levene-Test zur Prüfung der Varianzgleichheit (p) t-Werte, Freiheitsgrade (df), Signifikanzniveaus (p-Wert) und die Effektstärke nach Cohen's d. A: Überzeugungen zur Relevanz von Klimabildung, B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung, C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung, D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung, E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung.

Subskalen	Levene-Test (p-Wert)	t-Wert	df	p-Wert (Sig.)	Cohen's d
A	p = 0.003 *	t = -2.490	df = 326.622	p = 0.013 *	d = -0.250
B	p = 0.175	t = -1.386	df = 371	p = 0.167	d = -0.151
C	p = 0.647	t = 0.919	df = 275	p = 0,359	d = 0.115
D	p = 0.344	t = -1.157	df = 374	p = 0.248	d = -0.126
E	p = 0.950	t = 2.543	df = 255.380	p = 0.012 *	d = 0.278

Für eine umfassendere Analyse der signifikanten Subskalen A und E nach Studienfortschritt wurden zwei Boxplots erstellt. Der Median bei Subskala A liegt bei Bachelorstudierenden (Md = 4,46) etwas niedriger als bei Masterstudierenden (Md = 4,53). Zudem ist ein ausgeprägter Interquartilsabstand in der Gruppe der Bachelorstudierenden erkennbar. Bei beiden Gruppen gibt es Ausreißer und Extremwerte, welche unterhalb des unteren Whiskers dargestellt sind, wobei diese bei den Bachelorstudierenden zahlreicher zu sehen sind (vgl. Abb. 7). Der Boxplot für Subskala E zeigt einen ähnlichen Interquartilsabstand bei beiden Gruppen. Der Median liegt bei Bachelorstudierenden (Md = 3,17) höher als bei Masterstudierenden (Md = 2,83). Zudem erstreckt sich der Wertebereich über annähernd die gesamte Skala und somit im Vergleich deutlich weiter als bei der Darstellung für Subskala A (vgl. Abb. 8).

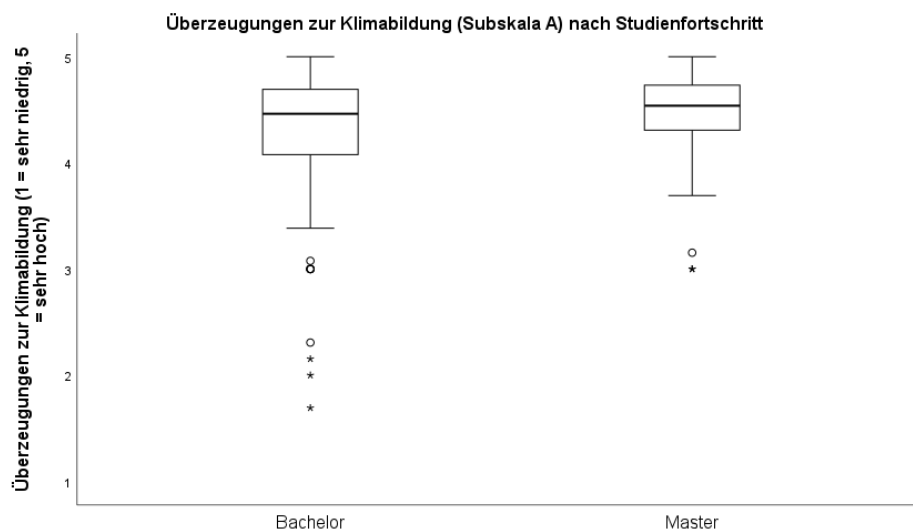


Abb. 7: **Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung nach Studienfortschritt (Subskala A).** Der Boxplot stellt Mediane, Quartile, Minima, Maxima, Ausreißer (°) und Extremwerte (*) der signifikanten Subskala A dar.

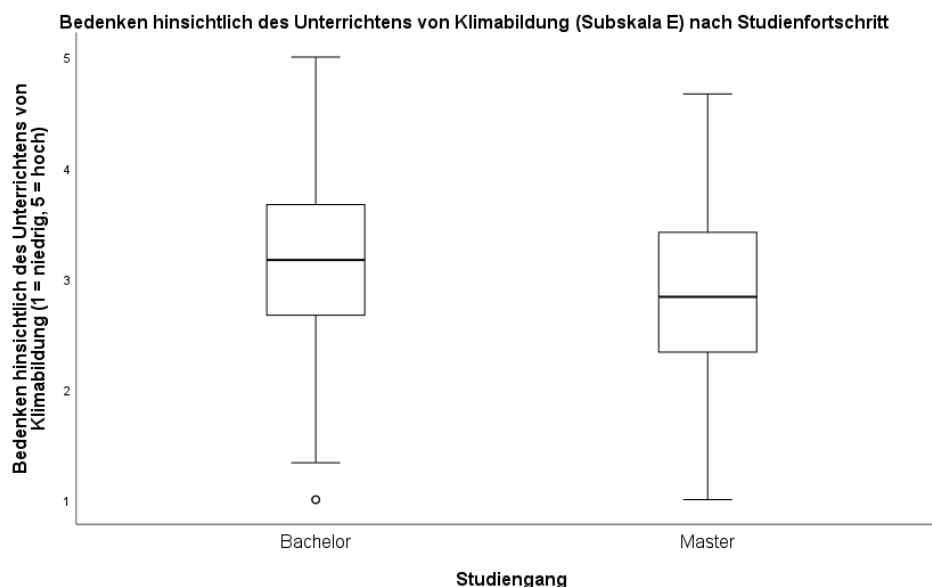


Abb. 8: **Bedenken hinsichtlich des Unterrichts von Klimabildung (Subskala E).** Der Boxplot stellt Mediane, Quartile, Minima, Maxima und Ausreißer (°) der signifikanten Subskala E dar.

3.2.3 Einfluss der politischen Einstellung

In diesem Kapitel wird als Teil der zweiten Forschungsfrage und Hypothese H2c überprüft, ob sich die unterrichtlichen Überzeugungen der Biologie-Lehramtsstudierenden (Subskalen A-E) in Abhängigkeit von ihrer politischen Einstellung unterscheiden. Ferner wird in diesem Kapitel der Stellenwert der Klimabildung im künftigen Biologieunterricht nach der politischen Einstellung untersucht. Für die Analyse wurden für jede Subskala einfaktorielle Varianzanalysen (ANOVA) durchgeführt. Anhand dieser Analyse soll überprüft werden, ob sich die arithmetischen Mittel der Subskalen in Abhängigkeit von der politischen Einstellung signifikant unterscheiden. Im Rahmen dieser Masterarbeit wird angenommen, dass Studierende mit einer linken politischen Einstellung positivere unterrichtliche Überzeugungen zum Thema Klimabildung haben.

In Tabelle 27 sind die Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD) und die Stichprobengrößen (N) aller fünf zu untersuchenden Subskalen in Abhängigkeit von der politischen Selbsteinschätzung der Biologie-Lehramtsstudierenden abgebildet. Um verzerrte Ergebnisse zu vermeiden, wurden die Gruppen 6 und 7, welche einer rechten bis sehr rechten politischen Selbsteinschätzung entsprechen, von der Analyse ausgeschlossen, da jeweils nur eine Person in der Stichprobe vertreten war. Diese Tabelle ermöglicht einen allgemeinen Überblick über mögliche Unterschiede in den Ausprägungen der Mittelwerte, ohne dabei Rückschlüsse auf die statistische Signifikanz zu ziehen. Die deskriptive Betrachtung anhand der Mittelwerte zeigt tendenziell, je nach Antwortformat, höhere Mittelwerte bei politisch eher links bis links orientierten Proband*innen, wobei die Mittelwerte sukzessive abnehmen. Dieser Trend ist allerdings nicht bei allen Subskalen anwendbar (vgl. Tab. 27).

Tab. 27: **Deskriptive Statistiken (Mittelwerte (M), Stichproben (N) und Standardabweichungen (SD) der Subskalen A bis E nach politischer Einstellung (1 = sehr links, 5 = eher rechts)** M = Mittelwert, N = Stichprobe, SD = Standardabweichung A: Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung, B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung, C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung, D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung, E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichts von Klimabildung.

Politische Einstellung	Subskalen					
		A	B	C	D	E
1	M	4.55	3.59	2.96	4.46	2.60
	N	25	26	17	27	27
	SD	0.45	0.84	0,58	0.55	0.79
2	M	4.53	3.58	2.74	4.39	2.91
	N	125	134	94	129	132
	SD	0.31	0,78	0,62	0.52	0.84
3	M	4.44	3.63	2.83	4.23	3.15
	N	103	106	77	108	109
	SD	0.38	0.71	0,67	0.62	0.82
4	M	4.19	3.44	2.93	4.12	3.09
	N	62	62	49	65	60
	SD	0.58	0.81	0.66	0.62	0,74
5	M	3.86	3.45	2.79	3.79	3.17
	N	18	19	20	21	21
	SD	0.86	0.88	0.73	0.71	0.87

Um eine mögliche statistische Signifikanz in den Ausprägungen zu ermitteln, wurden im nächsten Schritt einfaktorielle Varianzanalysen (ANOVA) für jede Subskala durchgeführt, um mögliche signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen herauszufinden. Die Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede in den Mittelwerten der unterrichtlichen Überzeugungen zwischen Studierenden mit unterschiedlicher politischer Einstellung in den Subskalen A ($p = 0,001$), D ($p = 0,001$) und E ($p = 0,012$). Keine signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten wurden in den Subskalen B ($p = 0,549$) und C ($p = 0,450$) ermittelt. Die hohen F-Werte in den signifikanten Subskalen (A: $F = 13,97$; D: $F = 6,74$; E: $F = 3,26$) deuten ebenfalls auf größere Streuungen zwischen einzelnen Gruppen hin. Subskala A ergab mit $\eta^2 = 0,146$ nach Cohen (1988) einen großen beziehungsweise für Subskalen D ($\eta^2 = 0,073$) und E ($\eta^2 = 0,036$) einen mittleren Effekt (vgl. Tab. 28).

Tab. 28: **Einfaktorielle ANOVA zur Untersuchung der Mittelwertsunterschiede der Subskalen A-E in Abhängigkeit der politischen Einstellung.** A: Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung, B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung, C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung, D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung, E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung. Berichtet werden F-Wert, p-Wert und die Effektgröße (η^2). Signifikante Ergebnisse wurden mit einem Stern markiert.

Subskala	F-Wert	Signifikanz (p-Wert)	Effektgröße (η^2)
A	13.966	< 0.001 *	0.146
B	0.764	0.549	0.009
C	0.924	0.450	0.014
D	6.743	< 0.001 *	0.073
E	3.256	0.012 *	0.036

Zur Visualisierung der signifikanten Subskalen wurde ein Fehlerbalkendiagramm mit 95%-Konfidenzintervallen erstellt. Befragte mit einer sehr bis eher linken politischen Positionierung (Gruppen 1 bis 3) weisen die höchsten Mittelwerte bei den Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung (Subskala A) und bei den motivationalen Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung (Subskala D) auf. Mit zunehmender Rechtsorientierung nehmen die Mittelwerte ab. Bei den Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (Subskala E) weisen die Befragten mit einer politischen Einstellung in der Mitte (Gruppe 4) sowie rechts der Mitte (Gruppe 5) höhere Mittelwerte auf als Studienteilnehmer*innen mit einer sehr bis eher linken politischen Positionierung. Erkennbar ist zudem, dass sich manche 95%-Konfidenzintervalle nicht überschneiden, was auf eine statistische Signifikanz hinweisen kann (vgl. Abb. 9) (Cumming, 2009).

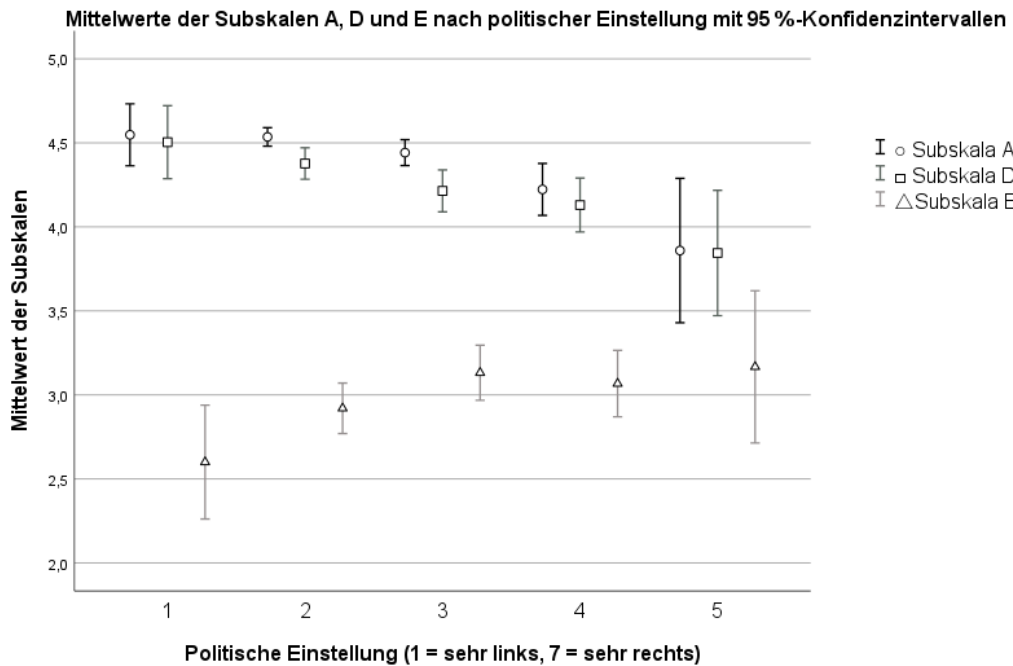


Abb. 9: Fehlerbalkendiagramm mit Mittelwerten der signifikanten Subskalen A, D und E in Abhängigkeit von der politischen Einstellung bei 95% Konfidenzintervallen. Dargestellt sind ausschließlich die Ausprägungen 1 bis 5 der politischen Einstellung; die Kategorien 6 und 7 wurden aufgrund der geringen Fallzahlen nicht visualisiert. X-Achse: Politische Einstellung; 1 = sehr links, 5 = eher rechts, Y-Achse: Mittelwerte der Subskalen A (Relevanz von Klimabildung, D (motivationale Einflussfaktoren) und E (Bedenken)

Ergebnisse der Post-hoc-Tests bei Subskala A, D und E

Zur Überprüfung der in H2c formulierten Annahme wurden im Folgenden Post-hoc-Tests für die Subskalen A, D und E durchgeführt, um herauszufinden, welche Mittelwerte sich signifikant voneinander unterscheiden. Der Levene-Test für Varianzhomogenität ergab für Subskala A ($p = < 0,001$) ein signifikantes Ergebnis, weswegen hierfür der Games-Howell-Test durchgeführt wurde. Für die Subskalen D ($p = 0,309$) und E ($p = 0,660$) ergab der Levene-Test homogene Varianzen. Entsprechend wurde für diese beiden Skalen der Tukey-Test durchgeführt.

Der Games-Howell-Post-hoc-Test für Subskala A zeigte signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Subskala A in mehreren Gruppen. Der Mittelwert der Gruppe 1 (politische Einstellung sehr links; $N = 125$, $M = 4,55$) ist signifikant höher als jener der Gruppen 4 (politisch mittig; $N = 62$, $M = 4,19$, $p = 0,024$) und 5 (politisch eher rechts; $N = 18$, $M = 3,86$, $p = 0,036$). Ähnliche Ergebnisse wurden beim Mittelwert der Gruppe 2 (politisch eher links; $N = 125$, $M = 4,53$) ermittelt. Hierbei liegt der Wert signifikant höher im Vergleich zu den Gruppen 4 (politisch mittig; $N = 62$, $M = 4,19$, $p < 0,001$) und 5 (politisch eher rechts; $N = 18$, $M = 3,86$, $p = 0,030$).

Der Tukey-Test (Tukey's HSD) ergab für die Subskala D (motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung) signifikante Unterschiede der Mittelwerte zwischen mehreren Gruppen. Das arithmetische Mittel der Gruppe 1 (politische Einstellung sehr links; $N = 27$, $M = 4,46$) ist signifikant höher als das der Gruppen 4 (politische Einstellung mittig; $N = 65$, $M = 4,12$, $p = 0,008$) und 5 (politische Einstellung eher rechts; $N = 21$, $M = 3,79$, $p = < 0,001$). Dasselbe Muster resultiert aus der Gruppe 2 (politische Einstellung eher links).

Bei Subskala E (Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung) ergab Tukey's HSD deutlich weniger stark ausgeprägte signifikante Ergebnisse. Bis auf den signifikanten Unterschied zwischen Gruppe 1 (politische Einstellung sehr links; $N = 27$, $M = 2,91$) und Gruppe 3 (politische Einstellung eher links ($N = 109$, $M = 3,15$, $p = 0,019$)), fielen alle weiteren Paarvergleiche statistisch nicht signifikant aus.

Lineare Zusammenhänge zwischen politischer Einstellung und den unterrichtlichen Überzeugungen

Um lineare Zusammenhänge zwischen der politischen Einschätzung der Proband*innen und den unterrichtlichen Überzeugungen zu identifizieren, wurden ergänzend Spearman-Rangkorrelationen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten signifikante Zusammenhänge mit jeweils kleinem Effekt zwischen der politischen Einstellung und den Subskalen A, D und E. Bei den Subskalen A ($r = -0,293$, $p < 0,001$). und D ($r = -0,255$, $p < 0,001$) zeigt sich ein signifikanter negativer Zusammenhang. Ein positiver Zusammenhang besteht bei Subskala E ($r = 0,165$, $p = 0,002$) (vgl. Tab. 30).

Tab. 29: Rangkorrelationen nach Spearman zwischen den Subskalen A-E und der politischen Einstellung der Proband*innen. N = Stichprobe, hoch signifikante Werte wurden mit ** markiert.

	Politische Einstellung		
	N	Spearman's Rho (ρ)	Signifikanz (p-Wert)
Subskala A	335	-.293 **	< .001
Subskala B	349	-.070	= .190
Subskala C	258	.057	= .360
Subskala D	352	-.255 **	< .001
Subskala E	351	.165 **	= .002

Stellenwert der Klimabildung im Unterricht nach politischer Einstellung

Im Fragebogen konnten die Biologie-Lehramtsstudierenden angeben, welchen Stellenwert sie der Klimabildung in ihrem (künftigen) Biologie-Unterricht einräumen werden. Die deskriptive Statistik ($M = 3,98$, $SD = 1,02$) illustriert, dass die Klimabildung im eigenen Unterricht eine relevante Bedeutung haben wird. Nach politischer Einstellung differenziert, zeigt sich ein tendenzieller Rückgang des Mittelwerts mit zunehmender Orientierung nach rechts, ohne Rückschlüsse auf mögliche Signifikanzen zu ziehen (vgl. Tab. 30).

Um mögliche Signifikanzen zwischen den Mittelwerten der Gruppen zu prüfen, wurde ebenfalls eine einfaktorielle ANOVA sowie der Post-hoc-Test nach Tukey's HSD durchgeführt, da Varianzhomogenität gegeben war ($p = 0,123$). Die Ergebnisse der ANOVA zeigen signifikante Unterschiede in den Mittelwerten ($p = 0,001$). Der Tukey-Test offenbart signifikante Unterschiede zwischen Studierenden mit einer sehr linken (1, $N = 27$, $M = 4,19$) und eher rechten politischen Einstellung (5, $N = 21$, $M = 3,29$, $p = 0,018$). Auch zwischen Gruppe 2 (eher links; $N = 134$, $M = 4,16$) und Gruppe 5 (eher rechts; $N = 21$, $M = 3,29$, $p =$

0,002) besteht ein signifikanter Unterschied. Die übrigen Mittelwerte weisen keine signifikanten Unterschiede auf.

Tab. 30: **Deskriptive Statistik über den Stellenwert der Klimabildung im künftigen Biologie-Unterricht.** N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Politische Einstellung von 1 (sehr links) bis 5 (eher rechts)

	N	M	SD
1	27	4.19	0.92
2	134	4.16	0.94
3	110	3.97	0.98
4	65	3.77	1.10
5	21	3.29	1.19
Gesamt	357	3.98	1.02

4 Diskussion

4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse als Diskussionsgrundlage

Die vorliegende Masterarbeit verfolgte das Ziel, die unterrichtlichen Überzeugungen von Biologie-Lehramtsstudierenden in Österreich zur Klimabildung zu untersuchen. Im Rahmen der ersten Forschungsfrage wurden die Ausprägungen dieser Überzeugungen deskriptiv erfasst, wobei neben der Relevanz von Klimabildung auch Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, Überzeugungen über Unterstützungen, motivationale Einflussfaktoren, sowie Bedenken beim Unterrichten von Klimabildung berücksichtigt wurden (F1). Des Weiteren wurde im Rahmen der zweiten Forschungsfrage mittels interferenzstatistischer Gruppenvergleichen überprüft, ob sich erwähnte unterrichtliche Überzeugungen im Hinblick auf das Geschlecht, den Studienfortschritt und die politische Einstellung unterscheiden (F2). Die Analyse beruht auf einer quantitativen Querschnittsstudie mit einer Stichprobe von 389 Lehramtsstudierenden des Unterrichtsfachs Biologie und Umweltbildung aus ganz Österreich. Die Ergebnisse der ersten Forschungsfrage illustrieren eine in Summe hohe Zustimmung zur wahrgenommenen Relevanz von Klimabildung (Subskala A) und den motivationalen Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung (Subskala D). Demgegenüber fallen die Zustimmungen der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (Subskala B), sowie der wahrgenommenen Unterstützung (Subskala C) und der Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (Subskala E) niedriger aus (vgl. Tab. 9). Im Hinblick auf die zweite Forschungsfrage zeigten sich signifikante Gruppenunterschiede in den unterrichtlichen Überzeugungen je nach betrachteter Einflussvariable. In Abhängigkeit vom Geschlecht wurden signifikante Unterschiede bei den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, motivationalen Einflussfaktoren und Bedenken festgestellt. Bei Betrachtung des Studienfortschritts zeigten sich signifikante Unterschiede in der wahrgenommenen Relevanz von Klimabildung sowie in den Bedenken. In Abhängigkeit von der politischen Einstellung traten Unterschiede bei der wahrgenommenen Relevanz von Klimabildung sowie bei den motivationalen Einflussfaktoren und Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung auf. Die Mittelwerte lagen für Subskala A und D bei (eher) links orientierten Proband*innen tendenziell höher und nahmen mit zunehmender Rechtsorientierung ab. Bei den Bedenken fielen die Mittelwerte mit zunehmender Rechtsorientierung höher aus. Ergänzend zeigte sich auch beim Einzelitem zum Stellenwert der Klimabildung im eigenen (künftigen) Unterricht ein signifikanter Unterschied, wobei Studierende mit (eher) linker politischer Einstellung höhere Stellenwerte angaben, als jene mit (eher) rechter Einstellung (vgl. Tab. 30).

4.2 Ausprägungen der unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung

Die Ergebnisse der ersten Forschungsfrage (F1) verdeutlichen ein differenziertes Bild der unterrichtlichen Überzeugungen. Es zeigt sich eine hohe Zustimmung zur wahrgenommenen Relevanz von Klimabildung und zu den motivationalen Einflussfaktoren auf die Entscheidung, den Klimawandel im (künftigen) Unterricht zu thematisieren. Die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen sind im mittleren bis positiven Bereich, wobei die wahrgenommene Unterstützung und die Bedenken geringer ausgeprägt sind (vgl. Tab. 9). Dabei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Proband*innen nicht gering ausgeprägt sind.

Vor diesem Hintergrund kann die Hypothese (H1), welche grundsätzlich positive unterrichtliche Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung postuliert, insgesamt, aber nur differenziert bestätigt werden.

Die Ergebnisse der ersten Forschungsfrage korrespondieren mit früheren Erkenntnissen, welche zeigen, dass ein großer Teil der angehenden Lehrpersonen den Klimawandel als real und gesellschaftlich relevant anerkennt, wobei jedoch Unsicherheiten hinsichtlich der inhaltlichen Sicherheit und des wissenschaftlichen Konsenses bestehen können (Boon, 2016; Plutzer et al., 2016; Stevenson et al., 2016; Stevenson et al., 2017; Tolppanen et al., 2021). Diese Diskrepanz bestätigt zentrale Annahmen der Forschung zu Überzeugungen von Lehrkräften, wonach grundsätzlich positive Überzeugungen und hohe Relevanzzuschreibungen nicht automatisch mit einem hohen Maß an Handlungssicherheit einhergehen (Nation & Feldman, 2021). Im Kontext der Klimabildung decken sich die Ergebnisse mit den empirischen Befunden, dass Lehrkräfte sich trotz der bedeutsamen Zuschreibung des Themas aufgrund von fehlenden fachlichen, didaktischen und institutionellen Voraussetzungen häufig unzureichend vorbereitet fühlen (Boon, 2016).

Die Selbstwirksamkeitstheorie von Bandura bietet zudem eine plausible Erklärung, warum hohe Relevanzzuschreibungen nicht zwangsläufig mit Handlungssicherheit verbunden sind (Bandura, 1977, 1978). Wie bereits in Kapitel 1.1.5.2. dargelegt, betrifft Selbstwirksamkeit nicht die Einschätzung der Bedeutsamkeit eines Themas, sondern die subjektive Beurteilung der eigenen Fähigkeit, die damit verbundenen Handlungen erfolgreich durchzuführen. Der Theorie zufolge können Personen zwar von positiven Folgen eines bestimmten Verhaltens überzeugt sein, allerdings bleibt die Umsetzung aus, wenn Zweifel bestehen, ob die erforderlichen Handlungen tatsächlich durchgeführt werden können (Bandura, 1977, 1978).

Aus Sicht der Theorie des geplanten Verhaltens von Ajzen (1991) können die Befunde der ersten Forschungsfrage dahingehend interpretiert werden, dass die hohe Zustimmung zur Relevanz von Klimabildung und den motivationalen Einflussfaktoren auf eine positive Einstellung gegenüber dem Unterrichten des Themas hinweist und eine zentrale Voraussetzung für die Entwicklung von Handlungsintentionen darstellen. Zugleich illustrieren die moderat ausgeprägten Einschätzungen der wahrgenommenen Unterstützung und Selbstwirksamkeit, dass die wahrgenommene Verhaltenskontrolle begrenzt sein könnte. Der Logik dieser Theorie zufolge kann dies dazu führen, dass positive Einstellungen alleine nicht für eine adäquate Umsetzung im Unterricht ausreichen (Ajzen, 1991).

Die Ergebnisse zu den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (Subskala B) weisen auf ein moderates Maß an wahrgenommener Handlungssicherheit hin (vgl. Tab. 9). Innerhalb dieser Subskala vergleichsweise gering ausgeprägt ist die Einschätzung einer angemessenen Aus- oder Weiterbildung für das Unterrichten des Klimawandels (vgl. Tab. 32). Dies deutet darauf hin, dass sich die angehenden Lehrpersonen, trotz grundsätzlich hoher Relevanzzuschreibungen, in ihrer laufenden Ausbildung bislang unzureichend vorbereitet fühlen. Dieses Ergebnis deckt sich mit vorherigen Befunden, welche auf Defizite in der curricularen Verankerung und einer damit einhergehenden randständigen Behandlung von Klimabildung im Studium hinweisen (Boon, 2016; Winter et al. 2022).

Die moderat ausgeprägten Unterstützungsvariablen (Subskala C) deuten auf eine geringe Einschätzung der strukturellen Voraussetzungen beim Unterrichten von Klimabildung hin (vgl. Tab. 9). Aufschlussreich ist hierbei auch die Betrachtung einzelner Items, bei denen insbesondere die verfügbare Zeit für die Unterrichtsvorbereitung und Unterrichtsdurchführung gering ausfielen (vgl. Tab. 33). Demgegenüber fallen die Einschätzungen zur institutionellen Unterstützung durch die Schulleitung oder Bildungsdirektion weniger negativ aus, wobei sich auch diese im moderaten Bereich bewegen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Hindernisse für die Implementierung von Klimabildung eher in begrenzten organisatorischen Ressourcen als in einer fehlenden persönlichen Bereitschaft zu finden sind. Auch Ennes et al. (2021) berichten ein ähnliches Befundmuster, bei dem Lehrpersonen Zeitmangel als den wichtigsten Hemmfaktor für Klimabildung im Unterricht sehen, während institutionelle Unterstützungsvariablen seltener als primäre Barriere genannt werden. Die vorliegenden Ergebnisse zu Subskala C ergänzen demzufolge insofern den aktuellen Forschungsstand, als dass auch angehende Lehrkräfte bereits vor dem Einstieg in den Beruf strukturelle Rahmenbedingungen als limitierend wahrnehmen. Die Einordnungen der Befunde der ersten Forschungsfrage sind jedoch mit dem Vorbehalt verbunden, dass keine statistischen Mittelwertvergleiche zu den einzelnen Items durchgeführt wurden und die Deutungen auf den deskriptiven Ergebnissen sowie auf dem Stand der Forschung und der Theorie basieren. Somit erlauben sie keine weiterführenden Aussagen über die Richtung oder die Stärke von möglichen Zusammenhängen.

Die Ergebnisse zu den Bedenken hinsichtlich des Unterrichts von Klimabildung (Subskala E) zeigen, wie bereits erwähnt, in Summe moderat ausgeprägte Bedenken mit deskriptiv erfassten Unterschieden zwischen einzelnen Aspekten (vgl. Tab. 9, Tab. 35). Am stärksten ausgeprägt sind die Bedenken hinsichtlich der gesellschaftlichen Polarisierung und einer möglichen emotionalen Überforderung der Schüler*innen. Die Bedenken über wissenschaftliche Kontroversen, mögliche Beschwerden von Eltern oder inhaltliche Überforderung fallen vergleichsweise geringer aus. Aktuelle Konzepte über die Umsetzung von Klimabildung betonen in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit, neben dem klassischen Faktenwissen auch soziale, emotionale und handlungsbezogene Kompetenzen zu berücksichtigen (Leite, 2024; Trott, 2022). Die Ergebnisse deuten in diesem Sinne darauf hin, dass die angehenden Biologie-Lehrkräfte Unsicherheiten im Umgang mit der didaktischen Gestaltung dieser affektiven Dimensionen aufweisen könnten. Darüber hinaus kann die Umsetzung von Klimabildung im Unterricht durch die Wahrnehmung von gesellschaftlicher Polarisierung gehemmt werden (Nation & Feldman, 2021).

4.3 Einfluss des Geschlechts, Studienfortschrittes und der politischen Einstellung

Die interferenzstatistischen Analysen für die zweite Forschungsfrage zeigen, dass sich für einzelne Subskalen in Abhängigkeit vom Geschlecht, Studienfortschritt und der politischen Einstellung Gruppenunterschiede identifizieren lassen. Nachfolgend werden die Ergebnisse zu den in der Forschungsfrage 2 erwähnten Einflussfaktoren getrennt diskutiert und im Hinblick auf die im Rahmen dieser Arbeit formulierten Hypothesen eingeordnet.

4.3.1 Einfluss des Geschlechts

Als Bestandteil der zweiten Forschungsfrage wurde überprüft, ob sich die unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung in Abhängigkeit vom Geschlecht unterscheiden. Die Ergebnisse illustrieren signifikante Unterschiede bei den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (Subskala B), den motivationalen Einflussfaktoren (Subskala D) sowie den Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (Subskala E). Keine signifikanten Unterschiede konnten für die wahrgenommene Relevanz von Klimabildung (Subskala A) sowie für die Unterstützungsüberzeugungen (Subskala C) festgestellt werden. Vor diesem Hintergrund kann die Hypothese H2a, wonach geschlechtsspezifische Unterschiede in den unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung zwischen weiblichen und männlichen Proband*innen bestehen, für die Subskalen B, D und E angenommen werden, während sie für die Subskalen A und C abgelehnt werden kann. Bei den signifikanten Subskalen fallen die Effektstärken überwiegend klein aus, sodass die Unterschiede als moderat interpretiert werden können. Darüber hinaus erlauben die durchgeführten Mittelwertvergleiche keine kausalen Schlussfolgerungen, sondern zeigen statistische Unterschiede zwischen einzelnen Gruppen, wodurch die Ergebnisse offen lassen, inwiefern diese Unterschiede durch das Geschlecht selbst bedingt sind.

Im Hinblick auf die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen schätzen sich männliche Studierende signifikant höher ein als weibliche Studierende (vgl. Tab. 17-18, Abb. 4). Dieses Ergebnis steht im Einklang mit anderen Untersuchungen, wonach Männer etwa in akademischen Kontexten ihre eigenen Fähigkeiten und Kompetenzen höher einschätzen (Huang, 2013; Lundeberg et al., 1994; Wigfield et al., 1996). Gleichzeitig berichten andere Forschungen, dass Frauen bei gleichzeitig höherer Besorgnis über den Klimawandel ihr eigenes subjektives Wissensniveau tendenziell niedriger einschätzen (McCright, 2010). Zu berücksichtigen ist hier allerdings, dass die entsprechende Subskala subjektive Selbstwirksamkeitsüberzeugungen abfragte und keine objektiven Kompetenz- oder Wissensmaße. Demnach können die Unterschiede weniger auf tatsächliche Fähigkeits- oder Relevanzzuschreibungen interpretiert werden, sondern mehr auf Differenzen in der Selbstzuschreibung. Diese Interpretation wird auch dadurch gestützt, dass sich bei der wahrgenommenen Relevanz von Klimabildung in Subskala A keine signifikanten Geschlechtsunterschiede zeigten.

Auch bei den motivationalen Einflussfaktoren, welche in Subskala D dargestellt sind, zeigen sich bei kleiner Effektstärke signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede, wobei weibliche Probandinnen höhere Mittelwerte aufweisen als männliche Probanden (vgl. Tab. 21-22, Abb. 5). Auf inhaltlicher Ebene beziehen sich die Items dieser Subskala auf Dispositionen, welche die Entscheidung beeinflussen, Klimabildung im Unterricht zu thematisieren (vgl. Tab. 34).

Angesichts der bestehenden Forschung lassen sich die höheren Werte der weiblichen Proband*innen insofern einordnen, als dass Frauen tendenziell eine stärkere Besorgnis über den Klimawandel äußern (McCright, 2010). Ein höheres Problembewusstsein und eine größere emotionale Betroffenheit könnten folglich zu einer erhöhten motivationalen Bereitschaft führen, das Thema im Unterricht aufzugreifen. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass diese Befunde nicht auf eine geringere Motivation der männlichen Probanden schließen lassen. Vielmehr implizieren sie, dass bestimmte motivationale Dispositionen, wie etwa die persönliche Betroffenheit, die eigene Aufgeschlossenheit oder die eigene Einstellung zum Klimawandel von den weiblichen Proband*innen als stärker handlungsleitend für die Entscheidung, das Thema im Unterricht zu behandeln, eingeschätzt werden.

Geschlechtsspezifische Unterschiede zeigten sich auch bei den Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung, wobei die weiblichen Probandinnen signifikant höhere Mittelwerte aufwiesen als die männlichen Probanden (vgl. Tab. 23-24, Abb. 6). Die Effektstärken fallen klein bis moderat aus, sodass die Unterschiede als graduelle Differenzen zu interpretieren sind. Auch dieses Ergebnis lässt sich aus dem Forschungsstand dahingehend einordnen, dass Frauen tendenziell eine höhere Besorgnis gegenüber dem Klimawandel äußern als Männer (McCright, 2010). Dieser Umstand könnte folglich auch mit einer auch mit einer gesteigerten Sensibilität gegenüber möglichen Herausforderungen im Unterricht einhergehen.

In Summe zeigen die Ergebnisse ein differenziertes Bild an geschlechtsspezifischen Unterschieden in Bezug auf unterrichtliche Überzeugungen zur Klimabildung. Weibliche und männliche Proband*innen unterscheiden sich signifikant in ihrer Selbstwirksamkeit, in motivationalen Einflussfaktoren und in den Bedenken gegenüber der Umsetzung im Unterricht. Gleichzeitig zeigten sich keine Unterschiede in Bezug auf die grundsätzliche Relevanzzuschreibung und die wahrgenommenen Unterstützungsvariablen. Männliche Proband*innen schreiben sich tendenziell höhere Handlungskompetenzen zu, während weibliche Proband*innen stärkere motivationale Einflussfaktoren und eine ausgeprägtere Sensibilität gegenüber potenziellen Herausforderungen zeigen.

4.3.2 Einfluss des Studienfortschritts

Ebenfalls wurde im Rahmen der zweiten Forschungsfrage überprüft, ob sich die unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung in Abhängigkeit vom Studienfortschritt unterscheiden. Hierbei wurden Bachelor- und Masterstudierende hinsichtlich der fünf Subskalen miteinander verglichen. Die Ergebnisse illustrieren signifikante Unterschiede bei der Relevanz von Klimabildung (Subskala A), sowie bei den Bedenken beim Unterrichten von Klimabildung (Subskala E) (vgl. Tab. 26, 27). Bachelorstudierende äußerten signifikant höhere Bedenken, schreiben der Klimabildung aber im Vergleich zu Masterstudierenden eine signifikant niedrigere Relevanz zu. Die Effektstärken fielen in beiden signifikanten Subskalen klein aus. Für die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, die wahrgenommenen Unterstützungsvariablen und die motivationalen Einflussfaktoren konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Vor diesem Hintergrund kann Hypothese H2b, wonach Masterstudierende höhere unterrichtliche Überzeugungen als Bachelorstudierende haben, für die Subskalen A und E angenommen werden, während sie für die Subskalen B, C, und D

abgelehnt werden kann. Die Annahme eines durchgehend positiveren Überzeugungsprofils mit steigendem Studienfortschritt lässt sich nicht umfassend stützen.

Klinger et al. (2022) zeigen in ihrer Untersuchung, dass Personen mit höherer formaler Bildung den Klimawandel überproportional häufig als relevantes Thema einschätzen und ihm folglich eine höhere Bedeutung zumessen. Ein fortgeschrittener Studiengang könnte in diesem Zusammenhang mit einer stärkeren fachlichen Vertiefung und intensiveren Auseinandersetzung mit dem Klimawandel einhergehen, auch wenn der Unterschied zwischen Bachelor- und Masterstudium im Vergleich zu breiteren Bildungsunterschieden in der Bevölkerung verhältnismäßig gering ist. In diesem Zusammenhang gilt es zu betonen, dass der Unterschied zwischen Bachelor- und Masterstudierenden keinen großen Unterschied in der formalen Bildung, sondern zwei aufeinanderfolgende Phasen desselben Studiums darstellt. In der Untersuchung von Klinger et al. (2022) wurden breitere Bevölkerungsschichten befragt, während es sich in der vorliegenden Masterarbeit um unterschiedliche Studienabschnitte innerhalb desselben Studienprogramms handelt. Dennoch könnte der signifikant höhere Mittelwert über die Relevanz von Klimabildung bei Masterstudierenden Ausdruck eines zunehmenden Bewusstseins für die gesellschaftliche Verantwortung von Lehrpersonen im Hinblick auf die Klimakrise sein. Boon (2016) zeigt zwar, dass selbst ausgebildete Lehrpersonen erhebliche Wissens- und Vorbereitungslücken in Bezug auf Klimabildung aufweisen, jedoch weisen Interventionsstudien darauf hin, dass spezifische Lehrveranstaltungen zu einem Anstieg des Fachwissens und der Handlungsbereitschaft führen können (Boon, 2016; Möller et al., 2021). Vor diesem Hintergrund kann gedeutet werden, dass sich mit fortschreitendem Studienverlauf die fachliche Vertiefung und Praxiserfahrungen in Bezug auf die Klimabildung intensivieren. Zudem waren knapp ein Drittel der Proband*innen zum Erhebungszeitpunkt bereits unterrichtend tätig, die meisten davon befanden sich im Masterstudium. Der signifikante Unterschied in der Relevanzzuschreibung und bei den Bedenken könnte daher auch auf einen fortschreitenden Prozess der Professionalisierung zurückzuführen sein. Gleichzeitig ist auch zu berücksichtigen, dass ein fortschreitender Professionalisierungsprozess oder Unterrichtserfahrungen nicht zwingend zu geringeren Bedenken führen müssen. Mit zunehmender Erfahrung könnten sich Bedenken insofern verstärken, als dass die Realitäten in der Schule greifbarer werden. In diesem Zusammenhang weisen Nation und Feldman (2021) darauf hin, dass politische Rahmenbedingungen oder erwartete Widerstände aus dem schulischen Umfeld hemmend wirken könnten.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, ähnlich wie beim Einfluss des Geschlechtes, ein differenziertes Bild hinsichtlich des Einflusses des Studienfortschritts auf unterrichtliche Überzeugungen. In Bezug auf die Relevanz von Klimabildung und die Bedenken gegenüber dem Unterrichten zeigen sich signifikante Unterschiede. Masterstudierende zeigen im Vergleich zu Bachelorstudierenden höhere Relevanzzuschreibungen bei gleichzeitig geringeren Bedenken.

4.3.3 Einfluss der politischen Einstellung

Als dritter Bestandteil der zweiten Forschungsfrage wurde untersucht, ob sich die unterrichtlichen Überzeugungen zur Klimabildung in Abhängigkeit von der politischen Einstellung unterscheiden. Die Ergebnisse der interferenzstatistischen Analyse zeigen signifikante Unterschiede der Mittelwerte bei der Relevanz von Klimabildung (Subskala A), bei den motivationalen Einflussfaktoren (Subskala D) und bei den Bedenken (Subskala E) (vgl. Tab. 28). Für die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (Subskala B) und die wahrgenommene Unterstützung (Subskala C) konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Auffallend ist dabei eine große Effektstärke bei den Relevanzzuschreibungen, während diese bei den motivationalen Einflussfaktoren und den Bedenken geringer ausfällt. Die ergänzende Rangkorrelationsanalyse bestätigt das Muster insofern, als dass für dieselben drei Subskalen signifikante Zusammenhänge identifiziert wurden. Die Analyse zeigt signifikante negative Zusammenhänge zwischen der politischen Verortung und der Relevanzzuschreibung, sowie den motivationalen Einflussfaktoren. Mit zunehmender Rechtsorientierung verringern sich die Mittelwerte in diesen beiden Subskalen signifikant. Für die Bedenken zeigt sich ein signifikanter positiver Zusammenhang, sodass sich mit Zunahme der Rechtsorientierung auch die wahrgenommenen Bedenken erhöhen. Im Hinblick auf die Relevanz von Klimabildung zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen Studierenden mit sehr bzw. eher linker politischer Einstellung und jenen, die sich im Spektrum in der Mitte oder eher rechts verorten. Bei den motivationalen Einflussfaktoren zeigt sich ein ähnliches Muster, wobei die größten Unterschiede in den extremeren Ausprägungen der politischen Skala existieren. Ein weniger klar ausgeprägtes Muster illustrieren die Post-hoc-Tests bei Subskala E. Studierende mit mittlerer oder eher rechter politischer Einstellung weisen tendenziell höhere Bedenken auf, allerdings zeigen die Ergebnisse der Analyse deutlich weniger signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen. Auch beim Item über den Stellenwert der Klimabildung im künftigen Biologieunterricht, welches zusätzlich für die Analyse im Hinblick auf die politischen Einstellungen inkludiert wurde, zeigt sich basierend der Analysen ein signifikanter Unterschied in Abhängigkeit von der politischen Einstellung. Die Mittelwerte nehmen mit zunehmender Rechtsorientierung tendenziell ab, was in den Post-hoc-Analysen durch signifikante Unterschiede zwischen Studierenden mit sehr bzw. eher linker politischer Einstellung und jenen mit eher rechter Orientierung bestätigt wird. Das beobachtete Muster aus den Subskalen A, D und E bestätigt sich im Rahmen der Analysen dieser Masterarbeit somit auch in Bezug auf die Intention im Unterricht.

Vor diesem Hintergrund kann Hypothese 2c, wonach Studierende mit linker politischer Einstellung positivere unterrichtliche Überzeugungen zur Klimabildung aufweisen als Studierende mit rechter Einstellung, für die Relevanzzuschreibungen, die motivationalen Einflussfaktoren und die Bedenken bestätigt werden. Hinsichtlich der Bedenken gilt es allerdings zu berücksichtigen, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen weniger konsistent waren und die Effektstärken als klein zu interpretieren sind. Für die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und die wahrgenommene Unterstützung findet die Hypothese keine Bestätigung, da keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden konnten.

Die signifikanten Ergebnisse für die Subskalen A, D und E entsprechen den Befunden des im Forschungsstand dargestellten Zusammenhang, wonach die politische Ideologie ein Prädiktor für Einstellungen zum Klimawandel ist (Leiserowitz et al., 2021; McCright et al., 2015). Personen mit einer liberaleren politischen Orientierung weisen im Schnitt eine höhere Akzeptanz des wissenschaftlichen Konsenses zur Klimakrise auf und zeigen höhere Unterstützung von klimapolitischen Maßnahmen als Personen mit eher rechter bis rechter politischer Einstellung (Leiserowitz et al., 2021; McCright et al., 2015). Besonders auffallend ist die ausgeprägte Effektstärke bei den Relevanzzuschreibungen in Subskala A. Dies könnte insofern erklärt werden, als dass die Items in dieser Subskala möglicherweise stärker politisch geprägt sind als etwa die Selbstwirksamkeit oder die wahrgenommene Unterstützung, welche sich mehr auf die Selbsteinschätzung beziehungsweise schulische Rahmenbedingungen beziehen. Kahan (2013) argumentiert in diesem Zusammenhang etwa, dass Konflikte über empirische Evidenzen wie die Klimakrise besonders dann entstehen, wenn Positionen und Standpunkte als Ausdruck einer politischen Identität fungieren. Zugleich weist der Autor darauf hin, dass nicht alle relevanten Fakten zu einem solchen Thema politisch aufgeladen sind, sondern nur ein Teil davon (Kahan, 2013). Diese erwähnte Differenzierung wird auch in den vorliegenden Ergebnissen gestützt, da bei den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und bei der wahrgenommenen Unterstützung keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf politische Einstellungen festgestellt werden konnten. Ein ähnliches Muster kann für Subskala D beschrieben werden, da auch hier eher normative Kompetenzen abgefragt wurden, wodurch ein Einfluss der politischen Ideologie plausibler sein könnte.

Die Ergebnisse zu den Bedenken in Subskala E illustrieren trotz Signifikanz kleinere Effektstärken und weniger signifikante Post-hoc-Paare. Dies könnte darauf hindeuten, dass Bedenken im Vergleich zu den motivationalen Aspekten und den Relevanzzuschreibungen nicht ausschließlich ideologisch geprägt sind, sondern auch von anderen Faktoren abhängen, wie etwa institutionellen Rahmenbedingungen, Unsicherheit im Umgang mit emotionalen Reaktionen von Schüler*innen oder möglichen Konflikten. In der Forschung werden etwa der Mangel an Zeitressourcen, die Besorgnis durch die Wahrnehmung des politischen Klimas, mögliche Widerstände aus dem schulischen Umfeld sowie fehlende curriculare Angebote im Studium beschrieben (Ennes et al., 2021; Nation & Feldman, 2021; Winter et al., 2022). Die vertiefende Analyse der genauen Ursachen dieser Bedenken war nicht Gegenstand der vorliegenden Masterarbeit, dennoch lässt sich deuten, dass neben der politischen Einstellung andere Einflussfaktoren zusammenspielen könnten, was in künftigen Untersuchungen überprüft werden könnte.

Die Ergebnisse für die Hypothese 2c als Teil der zweiten Forschungsfrage zeigen ebenfalls ein differenziertes Bild hinsichtlich des Einflusses der politischen Einstellung auf unterrichtliche Überzeugungen. Signifikante Unterschiede und negative Zusammenhänge ergeben sich für die Relevanzzuschreibungen und für die motivationalen Einflussfaktoren. Für die Bedenken zeigt sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied je nach politischer Einstellung mit einem positiven Zusammenhang und einer geringen Effektstärke. Keine signifikanten Unterschiede konnten für die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und für die wahrgenommene Unterstützung festgestellt werden. Dieses Muster spricht dafür, dass politische Einstellungen vor allem bei politisch

geprägten Aspekten im Vordergrund stehen, während sie bei eher kompetenzorientierten Konstrukten weniger bedeutsam sind.

4.4 Methodische Reflexion und Limitationen

Die vorliegende Masterarbeit basiert auf einem quantitativen Querschnittsdesign, das unterrichtliche Überzeugungen zur Klimabildung zu einem bestimmten Zeitpunkt abbildet. Dadurch können keine Aussagen über Entwicklungsverläufe getroffen werden, etwa darüber, ob sich Überzeugungen im Laufe des Studiums verändern oder durch bestimmte Lehrveranstaltungen beeinflusst werden. Um solche Zusammenhänge identifizieren zu können, wäre ein Studiendesign mit Längsschnitt oder eine Interventionsstudie nötig. Die durchgeführten interferenzstatistischen Analysen, darunter t-Tests, Varianzanalysen und Korrelationsanalysen, ermöglichen zudem lediglich Aussagen über statistische Unterschiede und Richtungen von Zusammenhängen, nicht jedoch über kausale Ursachen. Andere Variablen wie das Vorwissen, die Unterrichtserfahrung, das Alter, der Studienstandort und weitere sozioökonomische Merkmale könnten die Befunde mit beeinflussen, wobei diese im Rahmen dieser Masterarbeit nicht berücksichtigt wurden.

Des Weiteren können Selbstauskünfte zu Klima- und Umweltthemen durch soziale Erwünschtheit beeinflusst sein, da das Thema häufig moralisch und normativ aufgeladen ist und Personen in Folge ein tendenziell positiveres Selbstbild kommunizieren (Koller et al., 2023). Dies könnte dazu führen, dass Selbstauskünfte zu Überzeugungen überschätzt werden. Darüber hinaus sind Überzeugungen zur Klimabildung nicht automatisch mit dem tatsächlichen Handeln im Unterricht gleichzusetzen. Sie beeinflussen zwar Wahrnehmung und Entscheidungen, sind aber nicht linear auf die Unterrichtspraxis übertragbar. Wie im Theorieteil bereits ausgeführt, zeigen Befunde, dass Lehrpersonen trotz Zustimmung zur wissenschaftlichen Realität der Klimakrise im Unterricht eine neutrale beziehungsweise kontroverse Haltung wählen können (Nation & Feldman, 2021; Plutzer et al., 2016a).

Die Stichprobe beinhaltete Biologie-Lehramtsstudierende aus ganz Österreich, wobei mit mehr als zwei Dritteln der Proband*innen eine Überrepräsentation des Universitätsverbunds Nord-Ost vorliegt (vgl. Tab. 1). Daraus ist ableitbar, dass Rückschlüsse auf die übrigen Universitätsverbünde aufgrund einer Unterrepräsentation nur eingeschränkt möglich sind. Entsprechend sollte die Generalisierbarkeit auf andere Standorte mit Vorsicht beurteilt werden. Die finale Stichprobe bestand aus 389 Proband*innen ($N = 389$), davon 285 Frauen und 97 Männer, womit das weibliche Geschlecht deutlich überrepräsentiert ist. Diese Asymmetrie ist allerdings im Kontext des Unterrichtsfaches Biologie und Umweltbildung insofern plausibel, als dass auch in den Studierendenstatistiken der Universität Wien bei diesem Unterrichtsfach eine deutliche Frauenmehrheit nachgewiesen wurde (Universität Wien, 2023). Personen mit der Geschlechterangabe „divers“ oder „ohne Angabe“ wurden aufgrund geringer Fallzahlen nicht in die interferenzstatistischen Analysen bei der Untersuchung des Einflusses des Geschlechts einbezogen, wodurch die Geschlechterdimension nur binär abgebildet wird.

Im Hinblick auf den Einfluss der politischen Einstellung gilt es festzuhalten, dass die Verteilung der Stichprobe überwiegend im linken beziehungsweise eher linken Spektrum zu verorten war. Rechte beziehungsweise sehr rechte Angaben der politischen Selbstverortung mussten

aufgrund geringer Fallzahlen ausgeschlossen werden. In Folge könnte die Varianz reduziert sein oder Zusammenhänge verzerrt. Die „linkslastige“ Verteilung der Stichprobe könnte aber auch mit der fachlichen Zusammensetzung der Stichprobe zusammenhängen. Ma-Kellams et al. (2014) berichten etwa, dass Personen in naturwissenschaftlich geprägten Studiengängen im Durchschnitt liberalere politische Einstellungen vertreten, was eine schwache Besetzung von konservativen beziehungsweise rechten Einstellungen plausibel erklären könnte.

Die Subskala C, welche Unterstützungsüberzeugungen abfragte ist insofern eingeschränkt interpretierbar, als dass mehr als zwei Drittel der Stichprobe zum Erhebungszeitpunkt noch nicht in der Praxis tätig waren. Angaben zur Unterstützung durch das Kollegium, die Schulleitung oder die Bildungsdirektion beruhen somit auf künftigen Erwartungen und Annahmen. Demgegenüber sind etwa knapp ein Drittel der Proband*innen bereits unterrichtend tätig. Die Erfahrungen in der Praxis könnten unterschiedliche Dimensionen der unterrichtlichen Überzeugungen beeinflussen. Der Einflussfaktor „Unterrichtserfahrung“ wurde im Rahmen dieser Masterarbeit nicht berücksichtigt, dennoch könnten einzelne Gruppenunterschiede durch Praxiserfahrungen beeinflusst werden. Der Einfluss des Studienfortschrittes wurde zudem dichotom mit Bachelor und Master behandelt. Eine genauere Abbildung nach absolvierten Praxisphasen, der Anzahl der bisher absolvierten Semester oder dem Alter könnte in künftigen Untersuchungen erfolgen.

Die Likert-Skalen wurden als ordinalskaliert betrachtet, wobei Mittelwerte berechnet und parametrische Tests durchgeführt wurden. Auf dieser Basis wurden deskriptive Statistiken mit Mittelwerten und Standardabweichungen berichtet und parametrische Gruppenvergleiche mittels t-Tests, einfaktorierter ANOVA und Korrelationsanalysen durchgeführt. Als methodischer Vorbehalt ist festzuhalten, dass dieses Vorgehen die Annahme von näherungsweise intervallskalierten Skalenwerten voraussetzt sowie Varianzhomogenität und eine annähernde Normalverteilung erfordert. Zudem wurde der Stellenwert der Klimabildung (Item SK1) als Einzelitem erfasst. Einzelitems besitzen im Gegensatz zu zusammengefassten Skalen keine internen Konsistenzen und könnten folglich stärker von Messfehlern beeinflusst sein (Diamantopoulos et al., 2012). Die Subskalen zeigten signifikante Abweichungen von der Normalverteilung, allerdings gelten t-Tests und Varianzanalysen insbesondere bei größeren Stichproben als relativ robust gegenüber Verletzungen der Normalverteilung (Kubinger et al., 2009). Dennoch sind die Ergebnisse vor dem Hintergrund dieser Limitation zu interpretieren.

Im Hinblick auf den Begriff „unterrichtliche Überzeugungen“ gilt es zuletzt zu berücksichtigen, dass dieser unterschiedliche Dimensionen beinhaltet, was generalisierende Aussagen nur eingeschränkt zulässt. Der Autor der vorliegenden Masterarbeit empfiehlt daher, die Befunde vor allem entlang der einzelnen Subskalen zu diskutieren und zu interpretieren, statt pauschale Aussagen über Überzeugungen abzuleiten.

4.5 Implikationen und Ausblick

Im nachfolgendem Kapitel werden auf Grundlage der zentralsten Ergebnisse dieser Masterarbeit zunächst offene Fragen und Perspektiven für künftige Forschungen diskutiert. Anschließend werden Implikationen für die (fach-)didaktische Ausbildung von Lehrkräften, sowie für schulische Rahmenbedingungen abgeleitet.

4.6 Implikationen für die Forschung

Ziel der vorliegenden Masterarbeit war es, unterrichtliche Überzeugungen von Biologie-Lehramtsstudierenden zur Klimabildung zu untersuchen. Dabei wurde überprüft, inwiefern sich diese in Abhängigkeit von Geschlecht, Studienfortschritt und politischer Einstellung unterscheiden. Die vorliegenden Ergebnisse eröffnen mehrere Perspektiven für künftige Forschungen.

Die vorliegende Masterarbeit untersuchte, wie bereits erwähnt, unterrichtliche Überzeugungen zur Klimabildung, wie in querschnittlichen Designs üblich, zu einem bestimmten und einmaligen Zeitpunkt. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll weitere quantitative Studien mit einem Längsschnittdesign durchzuführen, um beitragen zu können, inwiefern sich unterrichtliche Überzeugungen über einen längeren Zeitraum, zum Beispiel über den Verlauf des Studiums hinweg, entwickeln. Ergänzend dazu könnten Forschungen eruieren, welche Ausbildungsbestandteile (Lehrveranstaltungen oder Inhalte von Lehrveranstaltungen) die unterrichtlichen Überzeugungen beeinflussen.

Des Weiteren könnten künftige Untersuchungen Clusteranalysen durchführen, um unterschiedliche Gruppen von Studierenden zu identifizieren, die sich in unterschiedlichen Kombinationen der unterrichtlichen Überzeugungen unterscheiden lassen. Basierend auf den Clusteranalysen könnten möglicherweise genauere Ausbildungsformate entwickelt werden, etwa stärkeres Training in Hinblick auf Polarisierung in einer Gruppe, oder ein stärkerer Fokus auf Material- und Zeitökonomie in einer anderen Gruppe.

Wie bereits erwähnt, wurden im Rahmen dieser Masterarbeit einige Variablen wie etwa das Vorwissen zum Klimawandel, die Unterrichtserfahrung, der jeweilige Studienstandort und damit einhergehende curriculare Unterschiede sowie weitere soziodemographische Merkmale nicht inkludiert, wodurch sie folglich in künftigen Untersuchungen stärker berücksichtigt werden könnten.

Die Ergebnisse legen zudem nahe, dass künftige Interventionsforschungen noch gezielter auf die Stärkung der Selbstwirksamkeit ausgerichtet werden könnten, da diese zentral ist, um die Absicht einer Handlung auch in die tatsächliche Umsetzung zu bringen (Bandura, 1977, 1986). Interventionen zur Förderung der Selbstwirksamkeit von Lehrpersonen existieren bereits (z. B. Schubatzky et al., 2025; Täschner et al., 2025), dennoch wäre für die Klimabildung künftig besonders interessant, welche Faktoren der Interventionen die größten Effekte erzielen. Die Befunde aus dem Unterrichtsfach Physik von Schubatzky et al. (2025) weisen darauf hin, dass eine Vertiefung des konzeptionellen Verständnisses der Klimakrise die Selbstwirksamkeit und die Einstellung gegenüber dem Unterrichten der Klimakrise positiv beeinflusst. Ähnliche Designs könnten für das Unterrichtsfach Biologie und Umweltbildung repliziert und um weitere

Variablen wie etwa den Umgang mit Kontroversität, Emotionsregulation oder Handlungskompetenzen erweitert werden.

Des Weiteren weisen die Ergebnisse aus Subskala E darauf hin, dass (angehende) Lehrkräfte mitunter Bedenken über eine mögliche emotionale Überforderung der Schüler*innen oder gesellschaftliche Polarisierung haben. Wie im theoretischen Hintergrund bereits beschrieben, können Klimathemen sogenannte desorientierende Dilemmata auslösen und ohne Reflexion und konkrete Handlungsmöglichkeiten zu Klima-Ohnmacht, Angst und Distanzierung führen (Haltinner & Sarathchandra, 2018; Monroe et al., 2017). Vor diesem Hintergrund könnten künftige Forschungen vertiefend untersuchen, welche Unterrichtsformate potenzielle Polarisierungen auffangen und emotionale Belastungen reduzieren.

Darüber hinaus gilt es zu erwähnen, dass die Rolle von strukturellen Rahmenbedingungen, in dieser Arbeit in Subskala C abgebildet, in künftigen Forschungen stärker berücksichtigt werden sollte. Die vergleichsweise moderat wahrgenommene Unterstützung deutet darauf hin, dass Studierende bereits vor dem Einstieg in die Praxis mögliche Hürden wie etwa Zeit- und Ressourcenmangel antizipieren. Vor diesem Hintergrund sollte künftige Forschung untersuchen, inwieweit schulische Bedingungen wie etwa Zeit, Zugang zu Materialien, Kooperationsstrukturen oder Fortbildungsangebote eine entsprechende Umsetzung von Klimabildung begünstigen oder nicht. Ergänzend könnte man diesbezüglich auch Standortvergleiche zwischen einzelnen Universitätsverbünden oder Schulen durchführen.

4.6.1 Implikationen für die Praxis und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Masterarbeit deuten auf eine grundsätzlich positive Einstellung der Biologie-Lehramtsstudierenden im Hinblick auf die Klimabildung hin. Die positiven Relevanzzuschreibungen und die hoch ausgeprägten motivationalen Einflussfaktoren zeigen grundsätzlich positive Selbstkonzepte. Gleichzeitig illustrieren die Befunde, dass etwa Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und die wahrgenommene (künftige) Unterstützung niedriger ausfallen. Diese Befunde lassen sich im Sinne der Theorie des geplanten Verhaltens einordnen (Ajzen, 1991). Positive Einstellungen gelten als Voraussetzungen für das Handeln. Eine begrenzte Verhaltenskontrolle, darunter Zeit, Ressourcen oder Kompetenzgefühle, kann die Umsetzung hemmen (Ajzen, 1991). In Bezug auf die (fach-)didaktische Ausbildung von Lehrkräften kann daraus abgeleitet werden, dass eine zentrale Herausforderung darin besteht, Studierende frühzeitig so zu professionalisieren, dass die Klimabildung im Unterricht handlungsorientiert und mit ausreichender Selbstwirksamkeit umgesetzt werden kann.

Der Gruppenvergleich nach dem Studienfortschritt illustriert, dass Bachelorstudierende und Masterstudierende der Klimabildung zwar eine hohe Relevanz zuschreiben, dennoch ist diese bei Bachelorstudierenden, bei gleichzeitig höheren Bedenken, signifikant geringer ausgeprägt. Daraus lässt sich im Rahmen dieser Masterarbeit die Implikation ableiten, dass Klimabildung nicht erst, wie etwa im aktuellen Curriculum (Stand 2025) des Unterrichtsfaches Biologie und Umweltbildung an der Universität Wien vorgesehen, im Masterstudium als Wahlveranstaltung verankert sein sollte, sondern bereits im Bachelorstudium als Pflichtmodul. Im neu entwickelten Curriculum der Universität Wien (Version 2026) befinden sich zwar Bezüge zu klimarelevanten Inhalten, eine eigenständige Lehrveranstaltung zur Klimabildung ist jedoch

nicht vorgesehen. Zugleich ist die Klimabildung auch in anderen Fächern, wie etwa im neuen Curriculum des Unterrichtsfaches Physik unter „Klima und Wetter“ stärker verankert. Vor diesem Hintergrund erscheint es plausibel, diese Synergien aus unterschiedlichen Fächern zu nutzen, um die Klimabildung künftig verstärkt auch als fächerübergreifenden Unterricht umzusetzen.

Auch vor dem theoretischen Hintergrund der Überzeugungsforschung erscheint die frühere verbindlichere curriculare Verankerung insofern plausibel, als dass früh ausgebildete und emotional verankerte Vorstellungen von Unterricht als Filter für spätere Lernangebote dienen (Lortie, 1975). Die frühere verpflichtende Verankerung in Curricula könnte in Folge die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass sie als Bestandteil der professionellen Verantwortung von Lehrkräften wahrgenommen und nicht als „Zusatz“ zum regulären Unterricht gesehen wird (Leite, 2024). Ergänzend lässt sich dies mit dem im theoretischen Hintergrund dargestellten Befund von Gooya (2007) insofern stützen, als dass Überzeugungen nicht bei allen Lehrkräften gleichermaßen veränderbar sind, wobei erfahrenere Lehrpersonen tendenziell widerstandsfähiger gegenüber Veränderungen seien. Vor diesem Hintergrund erscheinen Lehrveranstaltungen zur Klimabildung in einem früheren Stadium des Lehramtsstudiums sinnvoll.

Die Ergebnisse der ersten Forschungsfrage zeigen, wie bereits erwähnt, eine vergleichsweise moderate Einschätzung der Selbstwirksamkeit. Im Hinblick auf das Geschlecht zeigen weibliche Proband*innen zudem geringere Selbstwirksamkeitsüberzeugungen. Vergleichsweise moderat ausgeprägt ist dabei bei allen Geschlechtern das Item über die angemessene Aus- oder Weiterbildung, um die Klimakrise im Unterricht entsprechend zu behandeln. Dies lässt sich auch anhand der Selbstwirksamkeitstheorie von Bandura (1977, 1986) einordnen. Personen können zwar an positive Konsequenzen eines Verhaltens glauben (hohe Relevanzzuschreibung), die Umsetzung könnte aber ausbleiben, wenn Zweifel bestehen, ob sie die erforderlichen Handlungen durchführen können (niedrige Selbstwirksamkeit) (Bandura, 1977). Daraus ergibt sich die Implikation, dass künftige Lehrveranstaltungen zum Thema Klimabildung mehr im Hinblick auf die Stärkung der Selbstwirksamkeit gestaltet werden sollen. Dies kann, wie Bandura (1977) impliziert, etwa durch strukturierte „mastery experiences“ erfolgen, bei denen eigene, selbst erlebte Erfolgserfahrungen beim Bewältigen einer Aufgabe gefördert werden. Gezielt könnte dies etwa durch konkrete Übungsgelegenheiten durch Microteaching, Rollenspielen oder Praktika im Zusammenhang mit Modellernen, Feedback- und Reflexionsphasen gelingen (Täschner et al., 2025).

Zu erwähnen sind die moderat ausgeprägten Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung, insbesondere in Bezug auf eine mögliche gesellschaftliche Polarisierung. Im Sinne der bereits erwähnten „equal-time“ Logik beschreiben Nation und Feldman (2021), sowie Plutzer et al. (2016a) die Tendenz von Lehrkräften wissenschaftlich validierte Erkenntnisse zweiseitig darzustellen, was zu einer Scheinausgewogenheit führen könne. Diese Befundlage wird im Rahmen dieser Masterarbeit insofern unterstrichen, als dass sich bei den Relevanzzuschreibungen, motivationalen Einflussfaktoren und den Bedenken sich signifikante Unterschiede in Abhängigkeit von der politischen Einstellung ergaben. Infolgedessen erscheint es sinnvoll, Lehrveranstaltungen auch so zu gestalten, dass sie neben der Stärkung der Handlungsbereitschaft und Selbstwirksamkeit auch den aktuellen wissenschaftlichen Konsens

und die zentrale Faktenlage zum Klimawandel fundiert vermitteln, wodurch das Risiko eines „Weltanschauungsunterricht“ reduziert werden kann. Da die Bedenken mit der politischen Einstellung zusammenhängen und speziell bei eher rechten Positionen höher liegen, sollte in Lehrveranstaltungen zudem der Umgang mit Kontroversität, Vorwürfen von Indoktrination und schließlich auch die Kommunikation mit Eltern gefördert werden. Künftige Lehrveranstaltungen sollten in diesem Zusammenhang auch Raum für die Reflexion von eigenen politischen und wertebezogenen Vorannahmen bieten, um einen Umgang mit dieser erwähnten Kontroversität zu unterstützen.

Hinsichtlich der Subskala E zeigen die Proband*innen vergleichsweise höhere Bedenken in Bezug auf eine emotionale Überforderung der Schüler*innen. Dies zeigt, dass Klimabildung wiederum über die reine Faktenvermittlung hinausgehen muss, da Klimathemen desorientierende Dilemmata auslösen können, welche zu Klima-Ohnmacht, Gleichgültigkeit oder Distanzierung führen können (Haltinner & Sarathchandra, 2018; Monroe et al., 2017). Vor diesem Hintergrund sollten Lehrveranstaltungen und in Folge auch der eigene Unterricht so konzipiert sein, dass Kompetenzen für Reflexion, Dialog und Handlungsfähigkeit angeeignet werden (Mezirow, 1991). Monroe et al. (2017) erwähnen in diesem Zusammenhang etwa die Bedeutung von Lernumgebungen, die einerseits sichere Gesprächsräume für Emotionsverarbeitungen schaffen und andererseits durch etwa lokale oder kleinräumigere schulische Projekte konkrete Handlungsmöglichkeiten eröffnen, wodurch die emotionale Überforderung von Schüler*innen vermindert werden könnte.

Die vergleichsweise moderat wahrgenommene Unterstützung (Subskala C), die vor allem Zeit, Ressourcen und Unterstützung durch pädagogisches Personal betrifft, zeigt, dass die Proband*innen, die zu einem großen Teil noch nicht unterrichtend tätig sind, schon vor dem Berufseinstieg mögliche strukturelle Engpässe erwarten. Im Hinblick auf passende Lehrveranstaltungsangebote empfiehlt der Autor dieser Masterarbeit entsprechend bereits fertige und zeitlich realistisch umsetzbare Formate zu vermitteln. Dies könnte zum Beispiel durch Materialpools, erprobte Unterrichtssequenzen oder förderlichen Methoden der Leistungsbewertung erfolgen. Derartige Unterstützungsangebote liegen teilweise schon bereits vor. Zu erwähnen sind an dieser Stelle etwa das Klima-Puzzle, Fortbildungsangebote von *Teachers for Future* Österreich oder Unterrichtsmaterialien des Climate Change Centre Austria. In diesem Zusammenhang kann auch auf Formate wie etwa das Weltklimaspiel hingewiesen werden, zu dem der Autor dieser Masterarbeit eine Ausbildung absolviert hat. Es handelt sich dabei um ein interaktives, zugleich wissenschaftlich fundiertes Planspiel zur Klimakrise, bei dem die komplexen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen spielerisch in einer Simulation nachvollzogen werden (Weitblick GmbH, o. J.).

Gleichzeitig gilt es zu betonen, dass die angegebenen Engpässe der Proband*innen ein Hinweis auf mangelnde Rahmenbedingungen im österreichischen Schulsystem sind. Die Klimabildung ist zwar im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) als fächerübergreifendes Unterrichtsprinzip verankert, dennoch kann die konkrete Umsetzung an den erwähnten Hürden scheitern (BMB, o. J.). In diesem Kontext erscheint wiederum der genannte ganzheitliche schulische Ansatz von Hargis et al. (2021) als sinnvolle Strategie, um moderaten Unterstützungsüberzeugungen entgegenzuwirken. Bei diesem Konzept bleibt die Klimabildung nicht nur im Tätigkeitsfeld einer einzelnen Lehrkraft, sondern entwickelt sich zu einer

gemeinsamen Verantwortung der Schulgemeinschaft unter Einbezug aller Stakeholder. Damit ein solcher Ansatz wirksam werden kann, müssten Schulen, wie Sterling et al. (2018) betonen, allerdings selbst einen transformativen Lernprozess durchlaufen, in dem die Schulkultur so weiterentwickelt wird, dass die Klimabildung dauerhafter Bestandteil ist und nicht nur punktuell in Fächern umgesetzt wird. In diesem Zusammenhang ist etwa der „*whole school approach*“ zu erwähnen, der die Bildung für nachhaltige Entwicklung als gemeinsame schulische Entwicklungsaufgabe versteht und alle Ebenen der Schule umfasst (Mogren et al., 2019). Um diesen Ansatz umsetzen zu können, brauche es laut Mogren et al. (2018) eine geteilte, holistische Vision, Strukturen und Routinen, welche diese Vision im Alltag tatsächlich umsetzbar machen, sowie eine systematische professionelle Wissensbildung, die am Unterrichtsalltag ansetzt und kollegiales Lernen fördert.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Masterarbeit aufgrund hoher Relevanzzuschreibungen der Stichprobe günstige Voraussetzungen für eine fachliche und didaktisch handlungsorientierte Klimabildung. Gleichzeitig weisen der aktuelle Forschungsstand, sowie die im Rahmen dieser Arbeit erhobenen unterrichtlichen Überzeugungen darauf hin, dass diese positiven Grundeinstellungen allein ungenügend für die Umsetzung sind. Daraus ergibt sich für den Autor dieser Masterarbeit eine doppelte Implikation. Einerseits sind in der (fach-)didaktischen Ausbildung von Lehrkräften bereits im Bachelorstudium verpflichtende und qualitativ hochwertige Lehrveranstaltungen notwendig, die Selbstwirksamkeit durch Übungsgelegenheiten und Reflexion beinhalten und zugleich den wissenschaftlichen Konsens, sowie den Umgang mit der gesellschaftlichen Polarisierung und Klima-Ohnmacht von Schüler*innen thematisieren. Andererseits verweisen die Ergebnisse auch auf strukturelle Hürden im System Schule hin. Deshalb erscheint es notwendig, Klimabildung auch in Lehrplänen stärker und auch konkreter zu verankern und schließlich auch die schulischen Rahmenbedingungen dahingehend weiterzuentwickeln, dass die Klimabildung nicht nur realistischer, sondern auch handlungsorientiert umsetzbar wird.

Abschließend wird in dieser Masterarbeit aufgezeigt, dass Klimabildung von Biologie-Lehramtsstudierenden zwar grundsätzlich positiv wahrgenommen und als relevant angesehen wird, die Umsetzung im Unterricht allerdings nicht zwangsläufig mit dieser Grundeinstellung übereinstimmt. Moderat ausgeprägte Selbstwirksamkeit, wahrgenommene Unterstützung und Bedenken markieren konkrete Hürden für die Umsetzung im Unterricht. Gerade vor dem erwähnten Hintergrund, dass Bildungssysteme in Bezug auf die sozialen Kippunkte als möglicher Hebel für gesellschaftliche Transformation dienen und dahingehend die Klimabildung Multiplikationseffekte über Stakeholder der Schule entfalten kann, gewinnt die Frage der handlungswirksamen und didaktisch tragfähigen Umsetzung an Bedeutung (Otto et al., 2020; Stevenson et al., 2017). Daraus lässt sich schließen, dass die Klimabildung sowohl in Curricula der Lehrer*innenbildung, als auch in den Lehrplänen verbindlicher verankert werden sollte. Gleichzeitig benötigt es gezielte Professionalisierung der angehenden Lehrkräfte im Sinne einer transformativen Klimabildung, die über reine Faktenvermittlung hinausgeht und soziale, emotionale und handlungsbezogene Dimensionen systematisch berücksichtigt. Vor dem Hintergrund des bereits skizzierten 1,5-Grad-Ziels und des sich schneller schließenden Zeitfensters für Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen braucht es also nicht nur eine verpflichtende curriculare Verankerung in der (fach-)didaktischen Ausbildung von Lehrkräften,

sondern auch professionelle Handlungssicherheit und einen *Whole-Institution-Approach*, getragen von einer geteilten Vision von Bildungseinrichtungen. Durch die Umsetzung einiger dieser vorgeschlagenen Maßnahmen können die in dieser Arbeit beschriebenen Hürden besser adressiert werden, sodass die Multiplikationseffekte von Schule in der Gesellschaft realistischer werden.

5 Literaturverzeichnis

- Abd-El-Aal, W. M. M. & Evans, N. (2025). Omani Pre-Service Teachers, Climate Change Anxiety, and Self-Efficacy to Teach Climate Change Education. *Journal of Science Teacher Education*, 36(5), 687–711. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2024.2442839>
- Agbangba, C. E., Sacla Aide, E., Honfo, H. & Glèlè Kakai, R. (2024). On the use of post-hoc tests in environmental and biological sciences: A critical review. *Heliyon*, 10(3), e25131. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25131>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Alger, C. L. (2009). Secondary teachers' conceptual metaphors of teaching and learning: Changes over the career span. *Teaching and Teacher Education*, 25(5), 743–751. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.10.004>
- Anderson, A. (2012). Climate Change Education for Mitigation and Adaptation. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(2), 191–206. <https://doi.org/10.1177/0973408212475199>
- Anderson, A. (2024). Climate change and sustainability literacy: a mixed-methods study of attitudes to climate education in secondary schools. *Climatic Change*, 177(12). <https://doi.org/10.1007/s10584-024-03815-1>
- Backhaus, K., Erichson, B., Gensler, S., Weiber, R. & Weiber, T. (2025). *Multivariate Analysemethoden*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-47929-9>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1978). Reflections on self-efficacy. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 1(4), 237–269. [https://doi.org/10.1016/0146-6402\(78\)90012-7](https://doi.org/10.1016/0146-6402(78)90012-7)
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social-Cognitive View*. Prentice-Hall.
- Beasy, K., Jones, C., Kelly, R., Lucas, C., Mocatta, G., Pecl, G. & Yildiz, D. (2023). The burden of bad news: educators' experiences of navigating climate change education. *Environmental Education Research*, 29(11), 1678–1691. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2238136>
- Book, C., Byers, J. & Freeman, D. (1983). Student Expectations and Teacher Education Traditions with Which We Can and Cannot Live. *Journal of Teacher Education*, 34(1), 9–13. <https://doi.org/10.1177/002248718303400103>
- Boon, H. J. (2011). Beliefs and Education for Sustainability in Rural and Regional Australia. *Education in Rural Australia*(21(2), 37–54.
- Boon, H. J. (2016). Pre-service teachers and climate change: A stalemate? *Australian Journal of Teacher Education (Online)*(41(4), 39–63. <https://doi.org/10.3316/informit.994147678460073>
- Bortz, J. & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12770-0>

- Boyes, E & Stanisstreet, M. (2012). Environmental Education for Behaviour Change: Which actions should be targeted? *International Journal of Science Education*, 34(10), 1591–1614. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.584079>
- Bryce, T. G. K. & Day, S. P. (2014). Scepticism and doubt in science and science education: the complexity of global warming as a socio-scientific issue. *Cultural Studies of Science Education*, 9(3), 599–632. <https://doi.org/10.1007/s11422-013-9500-0>
- Bundesministerium für Bildung (BMB). (o. J.). *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. <https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/ba/bine.html>
- Bundesministerium für Bildung und Frauen (BMBF). (2014). *Grundsatzertlass Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung* [(Rundschreiben Nr. 20/2014, GZ BMBF-37.888/0062-I/6c/2014)]. <https://www.bmb.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/prinz/umweltbildung.html>
- Chew Hung, C. (2022). *Climate change education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003093800>
- Clore, G. L. & Palmer, J. E. (2009). Affective Guidance of intelligent agents: How Emotion Controls Cognition. *Cognitive systems research*, 10(1), 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2008.03.002>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Crawford, P. A. (2004). "I Follow the Blue..." A Primary Teacher and the Impact of Packaged Curricula. *Early Childhood Education Journal*, 32(3), 205–210. <https://doi.org/10.1023/B:ECEJ.0000048974.70769.35>
- Cross, R. T. & Price, R. F. (1996). Science teachers' social conscience and the role of controversial issues in the teaching of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 319–333. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199603\)33:3%3C319::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199603)33:3%3C319::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-W)
- Cumming, G. (2009). Inference by eye: reading the overlap of independent confidence intervals. *Statistics in medicine*, 28(2), 205–220. <https://doi.org/10.1002/sim.3471>
- Damoah, B. (2023). Reimagining Climate Change Education As a Panacea to Climate Emergencies. *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science*, 4(4), 977–987. <https://doi.org/10.38142/ijesss.v4i4.590>
- de Leeuw, A., Valois, P., Ajzen, I. & Schmidt, P. (2015). Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underlying pro-environmental behavior in high-school students: Implications for educational interventions. *Journal of Environmental Psychology*, 42, 128–138. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.03.005>
- de Moor, J., Uba, K., Wahlström, M., Wennerhag, M. & Vyd, M. de. (2020). *Protest for a future II: Composition, mobilization and motives of the participants in Fridays For Future climate protests on 20-27 September, 2019, in 19 cities around the world*. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1397070&dswid=-2698>
- De Winter, J. C. F., Gosling, S. D. & Potter, J. (2016). Comparing the Pearson and Spearman correlation coefficients across distributions and sample sizes: A tutorial using simulations and empirical data. *Psychological methods*, 21(3), 273–290. <https://doi.org/10.1037/met0000079>

- Diamantopoulos, A., Sarstedt, M., Fuchs, C., Wilczynski, P. & Kaiser, S. (2012). Guidelines for choosing between multi-item and single-item scales for construct measurement: a predictive validity perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 434–449. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0300-3>
- Diffey, J., Wright, S., Uchendu, J. O., Masithi, S., Olude, A., Juma, D. O., Anya, L. H., Salami, T., Mogathala, P. R., Agarwal, H., Roh, H., Aboy, K. V., Cote, J., Saini, A., Mitchell, K., Kleczka, J., Lobner, N. G., Ialamov, L., Borbely, M., . . . Lawrance, E. (2022). "Not about us without us" - the feelings and hopes of climate-concerned young people around the world. *International review of psychiatry*, 34(5), 499–509. <https://doi.org/10.1080/09540261.2022.2126297>
- Ennes, M., Lawson, D. F., Stevenson, K. T., Peterson, M. N. & Jones, M. G. (2021). It's about time: perceived barriers to in-service teacher climate change professional development. *Environmental Education Research*, 27(5), 762–778. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1909708>
- Evans, N. (2016). Implementing education for sustainability in higher education through student-centred pedagogies. *Routledge Handbook of Higher Education for Sustainable Development*, 445–461. <https://doi.org/10.4324/9781315852249>
- Fasching, M., Schubatzky, T. & Hopf, M. (2025). Predictors of In-Service Teachers' Intention and Willingness to Teach Climate Action in Physics Classrooms. *Journal of Science Teacher Education*, 36(6), 831–856. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2025.2452735>
- Feiman-Nemser, S., McDiarmid, G. W., Melnick, S. L. & Parker, M. (1989). *Changing beginning teachers' conceptions: A description of an introductory teacher education course*. National Center for Research on Teacher Education, East Lansing, MI.
- Fives, H. & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the “messy” construct of teachers’ beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, S. Graham, J. M. Royer & M. Zeidner (Hrsg.), *APA educational psychology handbook, Vol 2: Individual differences and cultural and contextual factors* (S. 471–499). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13274-019>
- Gooya, Z. (2007). Mathematics teachers’ beliefs about a new reform in high school geometry in Iran. *Educational Studies in Mathematics*, 65(3), 331–347. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9055-z>
- Green, L. W. & Kreuter, M. W. (2005). *Health Program Planning: An Educational and Ecological Approach*. (4. Aufl.). McGraw-Hill.
- Haltinner, K. & Sarathchandra, D. (2018). Climate change skepticism as a psychological coping strategy. *Sociology Compass*, 12(6). <https://doi.org/10.1111/soc4.12586>
- Hanusz, Z., Tarasinska, J., & Zielinski, W. (2016). Shapiro–Wilk test with known mean. *REVSTAT-statistical Journal*, 14(1), 89–100.
- Hargis, K., McKenzie, M. & LeVert-Chiasson, I. (2021). A Whole Institution Approach to Climate Change Education. In R. Iyengar & C. T. Kwauk (Hrsg.), *Curriculum and learning for climate action* (43–66). https://doi.org/10.1163/9789004471818_004

- Herranen, J., & Aksela, M. (2024). Fostering teachers as sustainability and climate change educators through understanding of teachers' self-efficacy beliefs. *LUMAT International Journal on Math Science and Technology Education*, 12(3). <https://doi.org/10.31129/lumat.12.3.2085>
- Hickman, C., Marks, E., Pihkala, P., Clayton, S., Lewandowski, R. E., Mayall, E. E., Wray, B., Mellor, C. & van Susteren, L. (2021). Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey. *The Lancet. Planetary health*, 5(12), 863-873. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00278-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00278-3)
- Huang, C. (2013). Gender differences in academic self-efficacy: a meta-analysis. *European Journal of Psychology of Education*, 28(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s10212-011-0097-y>
- IBM Corp. (2020). IBM SPSS Statistics for Windows (Version 29) [Computer software]. IBM Corp.
- IPCC (2018). *Summary for Policymakers: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157940>
- Joram, E. & Gabriele, A. J. (1998). Preservice teachers' prior beliefs: Transforming obstacles into opportunities. *Teaching and Teacher Education*, 14(2), 175–191. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(97\)00035-8](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(97)00035-8)
- Kagan, D. M. (1992). Implications of Research on Teacher Belief. *Educational Psychologist*, 27(1), 65–90. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_6
- Kahan, D. M. (2013). Ideology, motivated reasoning, and cognitive reflection. *Judgment and Decision Making*, 8(4), 407–424. <https://doi.org/10.1017/S1930297500005271>
- Karunaneethy, R. D. & Mahmud, S. N. D. b. (2022). Climate Change Adaptation Intention among Secondary School Science Teachers: Application of An Extended Model of The Theory of Planned Behavior. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(4). <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v12-i4/12260>
- Keller, L., Stötter, J., Oberrauch, A., Kuthe, A., Körfggen, A. & Hüfner, K. (2019). Changing Climate Change Education: Exploring moderate constructivist and transdisciplinary approaches through the research-education co-operation k.i.d.Z.21. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 28(1), 35–43. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.1.10>
- Klinger, K., Metag, J. & Schäfer, M. S. (2022). Global Warming's Five Germanys – Revisited and Framed in an International Context. *Environmental Communication*, 16(8), 1108–1126. <https://doi.org/10.1080/17524032.2022.2153897>
- Klößner, C. A. (2013). A comprehensive model of the psychology of environmental behaviour—A meta-analysis. *Global Environmental Change*, 23(5), 1028–1038. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.05.014>

- Koller, K., Pankowska, P. K. & Brick, C. (2023). Identifying bias in self-reported pro-environmental behavior. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 4, 100087. <https://doi.org/10.1016/j.cresp.2022.100087>
- Kopnina, H. (2014). Revisiting Education for Sustainable Development (ESD): Examining Anthropocentric Bias Through the Transition of Environmental Education to ESD. *Sustainable Development*, 22(2), 73–83. <https://doi.org/10.1002/sd.529>
- Kubinger, K. D., Rasch, D. & Moder, K. (2009). Zur Legende der Voraussetzungen des t-Tests für unabhängige Stichproben. *Psychologische Rundschau*, 60(1), 26–27. <https://doi.org/10.1026/0033-3042.60.1.26>
- Lasley, T. J. (1980). Preservice Teacher Beliefs about Teaching. *Journal of Teacher Education*, 31(4), 38–41. <https://doi.org/10.1177/002248718003100410>
- Le Newberry Vay, J., Cunningham, A., Soul, L., Dave, H., Hoath, L. & Lawrance, E. L. (2023). Integrating mental health into climate change education to inspire climate action while safeguarding mental health. *Frontiers in psychology*, 14, 1298623. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1298623>
- Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C.-Y. & Leiserowitz, A. A. (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, 5(11), 1014–1020. <https://doi.org/10.1038/nclimate2728>
- Leiserowitz, A., Roser-Renouf, C., Marlon, J. & Maibach, E. (2021). Global Warming's Six Americas: a review and recommendations for climate change communication. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 42, 97–103. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.04.007>
- Leite, S. (2024). Towards a transformative climate change education: questions and pedagogies. *Environmental Education Research*, 30(12), 2376–2393. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2365983>
- Levin, T. & Wadmany, R. (2006). Teachers' Beliefs and Practices in Technology-based Classrooms. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(2), 157–181. <https://doi.org/10.1080/15391523.2006.10782478>
- Li, C. & Monroe, M. C. (2018). Development and Validation of the Climate Change Hope Scale for High School Students. *Environment and Behavior*, 50(4), 454–479. <https://doi.org/10.1177/0013916517708325>
- Li, C. J., Monroe, M. C., Oxarart, A. & Ritchie, T. (2021). Building teachers' self-efficacy in teaching about climate change through educative curriculum and professional development. *Applied Environmental Education & Communication*, 20(1), 34–48. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2019.1617806>
- LimeSurvey (o. J.). LimeSurvey: An Open Source survey tool [Software]. LimeSurvey GmbH. <https://www.limesurvey.org/de>
- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: A sociological study*. University of Chicago Press.
- Lundeberg, M. A., Fox, P. W. & Punčcohař, J. (1994). Highly confident but wrong: Gender differences and similarities in confidence judgments. *Journal of Educational Psychology*, 86(1), 114–121. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.1.114>
- Lutz, W., Muttarak, R., & Striessnig, E. (2014). Universal education is key to enhanced climate adaptation. *Science*, 346(6213), 1061–1062. <https://doi.org/10.1126/science.1257975>

- Ma-Kellams, C., Ruiz, A. R., Lee, J. & Madu, A. (2014). Not All Education is Equally Liberal: The Effects of Science Education on Political Attitudes. *Journal of Social and Political Psychology*, 2(1), 143–163. <https://doi.org/10.5964/jspp.v2i1.259>
- Masud, M. M., Al-Amin, A. Q., Junsheng, H., Ahmed, F., Yahaya, S. R., Akhtar, R. & Banna, H. (2016). Climate change issue and theory of planned behaviour: relationship by empirical evidence. *Journal of Cleaner Production*, 113, 613–623. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.080>
- McAlpine, L., Eriks-Brophy, A. & Crago, M. (1996). Teaching Beliefs in Mohawk Classrooms: Issues of Language and Culture. *Anthropology & Education Quarterly*, 27(3), 390–413. <https://doi.org/10.1525/aeq.1996.27.3.04x0355q>
- McCright, A. M. (2010). The effects of gender on climate change knowledge and concern in the American public. *Population and Environment*, 32(1), 66–87. <https://doi.org/10.1007/s11111-010-0113-1>
- McCright, A. M., Dunlap, R. E. & Marquart-Pyatt, S. T. (2015). Political ideology and views about climate change in the European Union. *Environmental Politics*, 25(2), 338–358. <https://doi.org/10.1080/09644016.2015.1090371>
- McNeal, P., Petcovic, H. & Reeves, P. (2017). What is motivating middle-school science teachers to teach climate change? *International Journal of Science Education*, 39(8), 1069–1088. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1315466>
- Mezirow, J. (1978). Perspective Transformation. *Adult Education*, 28(2), 100–110. <https://doi.org/10.1177/074171367802800202>
- Mezirow, J. (1981). A Critical Theory of Adult Learning and Education. *Adult Education*, 32(1), 3–24. <https://doi.org/10.1177/074171368103200101>
- Mezirow, J. (1991). *Transformative Dimensions of Adult Learning*. Jossey-Bass.
- Mezirow, J. (1997). Transformative Learning: Theory to Practice. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 1997(74), 5–12. <https://doi.org/10.1002/ace.7401>
- Michel, J. O., Holland, L. M., Brunnquell, C. & Sterling, S. (2020). The Ideal Outcome of Education for Sustainability: Transformative Sustainability Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 2020(161), 177–188. <https://doi.org/10.1002/tl.20380>
- Microsoft Corporation. (o. J.). Microsoft Excel [Software]. <https://office.microsoft.com/excel>
- Mochizuki, Y. & Bryan, A. (2015). Climate Change Education in the Context of Education for Sustainable Development: Rationale and Principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 4–26. <https://doi.org/10.1177/0973408215569109>
- Mogren, A., Gericke, N. & Scherp, H.-Å. (2019). Whole school approaches to education for sustainable development: a model that links to school improvement. *Environmental Education Research*, 25(4), 508–531. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1455074>
- Möller, A., Kranz, J., Pürstinger, A. & Winter, V. (2021). Professionsverantwortung in der Klimakrise: Klimawandel unterrichten: Befähigung Lehramtsstudierender zur Klimabildung als wichtiger Beitrag zum Erreichen der SDGs. *Lehrkräftebildung neu gedacht. Ein Praxishandbuch für die Lehre in den Naturwissenschaften und deren Didaktiken*, 208–217. <https://doi.org/10.31244/9783830993490>

- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A. & Chaves, W. A. (2017). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Morote, Á.-F., Sebastián-Álcaraz, R., Ferrero-Punzano, S. M., Miguel-Revilla, D., Moreno-Vera, J. R., Rodríguez-Pizzinato, L. A. & García, Ó. J. (2025). Climate Change, Education, Training, and Perception of Pre-Service Teachers. *Social Sciences*, 14(4), 236. <https://doi.org/10.3390/socsci14040236>
- Mullens, A. W. & Cater, M. (2019). Psychometric properties of the Teacher beliefs of environmental education questionnaire. *Applied Environmental Education & Communication*, 18(2), 154–165. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2018.1448309>
- Munby, H. (1982). The place of teachers' beliefs in research on teacher thinking and decision making, and an alternative methodology. *Instructional Science*, 11(3), 201–225. <https://doi.org/10.1007/BF00414280>
- Nation, M. T. & Feldman, A. (2021). Environmental Education in the Secondary Science Classroom: How Teachers' Beliefs Influence Their Instruction of Climate Change. *Journal of Science Teacher Education*, 32(5), 481–499. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1854968>
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 317–328. <https://doi.org/10.1080/0022027870190403>
- Nisbett, R. E. & Ross, L. (1980). Human inference: Strategies and shortcomings of social judgment. Prentice-Hall.
- Otto, I. M., Donges, J. F., Cremades, R., Bhowmik, A., Hewitt, R. J., Lucht, W., Rockström, J., Allerberger, F., McCaffrey, M., Doe, S. S. P., Lenferna, A., Morán, N., van Vuuren, D. P. & Schellnhuber, H. J. (2020). Social tipping dynamics for stabilizing Earth's climate by 2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(5), 2354–2365. <https://doi.org/10.1073/pnas.1900577117>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Plutzer, E., Hannah, A. L., Rosenau, J., McCaffrey, M., Berbeco, M., & Reid, A. H., (2016). Mixed Messages: How Climate Change is Taught in America's Public Schools. National Center for Science Education. <https://ncse.ngo/files/MixedMessages.pdf>
- Plutzer, E., McCaffrey, M., Hannah, A. L., Rosenau, J., Berbeco, M., & Reid, A. H. (2016). Climate confusion among U.S. teachers. *Science (New York, N.Y.)*, 351(6274), 664–665. <https://doi.org/10.1126/science.aab3907>
- Raath, S. & Hay, A. (2016). Self-efficacy: A South African case study on teachers' commitment to integrate climate change resilience into their teaching practices. *Cogent Education*, 3(1), 1264698. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1264698>
- Rasch, B., Frieze, M., Hofmann, W. & Naumann, E. (2021). Einfaktorielle Varianzanalyse. In B. Rasch, M. Frieze, W. Hofmann & E. Naumann (Hrsg.), *Quantitative Methoden 2* (S. 1–39). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63284-0_1

- Reardon, S. (2011). Science education. Climate change sparks battles in classroom. *Science*, 333(6043), 688–689. <https://doi.org/10.1126/science.333.6043.688>
- Reid, A. (2019). Climate change education and research: possibilities and potentials versus problems and perils? *Environmental Education Research*, 25(6), 767–790. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1664075>
- Reimers, F. M. (2020). The role of universities building an ecosystem of climate change education. In *International explorations in outdoor and environmental education* (pp. 1–44). https://doi.org/10.1007/978-3-030-57927-2_1
- Rokeach, M. (1968). Beliefs, attitudes and values: A theory of organization and change. Jossey-Bass.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sarabhai, K. V., Ravindranath, S., Schwarz, R. & Vyas, P. (2012). ESD and the Rio Conventions. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(2), 181–190. <https://doi.org/10.1177/0973408212475198>
- Schelly, C., Cross, J. E., Franzen, W., Hall, P. & Reeve, S. (2012). How to Go Green: Creating a Conservation Culture in a Public High School Through Education, Modeling, and Communication. *The Journal of Environmental Education*, 43(3), 143–161. <https://doi.org/10.1080/00958964.2011.631611>
- Schubatzky, T., Wildbichler, S., Wackermann, R., DeCock, M., Ivanjek, L., Micoloi, M. & Pospiech, G. (2025). How learning about climate change affects intention and willingness to teach: a pre–post study with physics pre-service teachers. *Frontiers in Education*, 10, Artikel 1673900. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1673900>
- Seow, T. & Ho, L.-C. (2016). Singapore teachers’ beliefs about the purpose of climate change education and student readiness to handle controversy. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(4), 358–371. <https://doi.org/10.1080/10382046.2016.1207993>
- Sigel, I. E. (1985). A conceptual analysis of beliefs. In I. E. Sigel (Hrsg.), *Parental belief systems: The psychological consequences for children* (S. 345–371). Lawrence Erlbaum Associates.
- Simmons, P. E., Emory, A., Carter, T., Coker, T., Finnegan, B., Crockett, D., Richardson, L., Yager, R., Craven, J., Tillotson, J., Brunkhorst, H., Twiest, M., Hossain, K., Gallagher, J., Duggan-Haas, D., Parker, J., Cajas, F., Alshannag, Q., McGlamery, S., Labuda, K. (1999). Beginning Teachers: Beliefs and Classroom Actions. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 930–954. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199910\)36:8%3C930::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199910)36:8%3C930::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-N)
- Skamp, H., Boyes, E. & Stanisstreet, M. (2013). Beliefs and Willingness to Act About Global Warming: Where to Focus Science Pedagogy? *Science Education*, 97(2), 191–217. <https://doi.org/10.1002/sce.21050>
- Skarstein, F. (2020). Climate beliefs in an oil-dependent economy: Norwegian pre-service science teachers’ attitudes towards climate change. *Environmental Education Research*, 26(4), 491–510. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1728233>

- Sterling, S., Dawson, J. & Warwick, P. (2018). Transforming Sustainability Education at the Creative Edge of the Mainstream. *Journal of Transformative Education*, 16(4), 323–343. <https://doi.org/10.1177/1541344618784375>
- Stevenson, K. T., Peterson, M. N. & Bradshaw, A. (2016). How Climate Change Beliefs among U.S. Teachers Do and Do Not Translate to Students. *PloS one*, 11(9), e0161462. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161462>
- Stevenson, R. B., Nicholls, J. & Whitehouse, H. (2017). What Is Climate Change Education? *Curriculum Perspectives*, 37(1), 67–71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>
- Sustainable Development Solutions Network (SDSN). (2015). *Indicators and a Monitoring Framework for the Sustainable Development Goals: Launching a data revolution for the SDGs*. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/2013150612-FINAL-SDSN-Indicator-Report1.pdf>
- Täschner, J., Dicke, T., Reinhold, S. & Holzberger, D. (2025). “Yes, I Can!” A Systematic Review and Meta-Analysis of Intervention Studies Promoting Teacher Self-Efficacy. *Review of Educational Research*, 95(1), 3–52. <https://doi.org/10.3102/00346543231221499>
- Tavakol, M. & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of medical education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Taylor, E. W. (2008). Transformative learning theory. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2008(119), 5–15. <https://doi.org/10.1002/ace.301>
- Technical Cooperation Group (TCG). (2019). *Proposal for Monitoring of SDG Indicators 4.7.1 12.8.1 and 13.3.1*. UNESCO. <https://tcg.uis.unesco.org/wp-content/uploads/sites/4/2019/08/TCG6-REF-14-Proposal-for-monitoring-of-SDG-indicators-4.7.1-12.8.1-and-13.3.1.pdf>
- Tolppanen, S., Claudelin, A. & Kang, J. (2021). Pre-service Teachers' Knowledge and Perceptions of the Impact of Mitigative Climate Actions and Their Willingness to Act. *Research in Science Education*, 51(6), 1629–1649. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09921-1>
- Trott, C. D. (2022). Climate change education for transformation: exploring the affective and attitudinal dimensions of children's learning and action. *Environmental Education Research*, 28(7), 1023–1042. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.2007223>
- UNESCO. (2015). *Not just hot air: putting climate change education into practice*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/JEZC9407>
- UNESCO. (2024). *What is education for sustainable development?* <https://www.unesco.org/en/sustainable-development/education/need-know>
- UNFCCC. (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. United Nations. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- UNFCCC. (2015). *Paris Agreement*. United Nations. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- Universität Wien. (2023). *Studierende nach SPL – Bachelor Lehramt: (Gleichstellungsbericht der Universität Wien)*. <https://gleichstellungsbericht.univie.ac.at/studierende-nach-spl/bachelor-lehramt.html>
- van Fleet, A. (1979). Learning to Teach: The Cultural Transmission Analogy. *Journal of Thought*, 14(4), 281–290. <http://www.jstor.org/stable/42588802>

- Vercammen, A., Oswald, T., & Lawrance, E. (2023). Psycho-social factors associated with climate distress, hope and behavioural intentions in young UK residents. *PLOS Global Public Health*, 3(8), e0001938. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0001938>
- Weitblick GmbH (o. J.) Weltklimaspiel: Gemeinsam für eine nachhaltige Zukunft. <https://www.weltklimaspiel.org/de>
- Wibeck, V. (2014). Enhancing learning, communication and public engagement about climate change – some lessons from recent literature. *Environmental Education Research*, 20(3), 387–411. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.812720>
- Wigfield, A., Eccles, J. S. & Pintrich, P. R. (1996). Development between the ages of 11 and 25. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of educational psychology* (S. 148–185). Macmillan Library Reference USA; Prentice Hall International.
- Winter, V., Kranz, J. & Möller, A. (2022). Climate Change Education Challenges from Two Different Perspectives of Change Agents: Perceptions of School Students and Pre-Service Teachers. *Sustainability*, 14(10), 6081. <https://doi.org/10.3390/su14106081>
- Wise, S. B. (2010). Climate Change in the Classroom: Patterns, Motivations, and Barriers to Instruction Among Colorado Science Teachers. *Journal of Geoscience Education*, 58(5), 297–309. <https://doi.org/10.5408/1.3559695>

6 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Theorie des geplanten Verhaltens (verändert nach Ajzen, 1991).	15
Abb. 2: Selbstwirksamkeits- und Ergebniserwartungen (verändert nach Bandura, 1977).	16
Abb. 3: Altersverteilung der Proband*innen.	24
Abb. 4: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über Klimabildung nach Geschlecht.	38
Abb. 5: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung nach Geschlecht.	40
Abb. 6: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung nach Geschlecht.	41
Abb. 7: Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung nach Studienfortschritt.	43
Abb. 8: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung.	43
Abb. 9: Fehlerbalkendiagramm mit Mittelwerten der signifikanten Subskalen A, D und E in Abhängigkeit von der politischen Einstellung bei 95% Konfidenzintervallen.	46
Abb. 10: Dokumentation der Datenbereinigung.	XII

7 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Studienstandorte der Stichprobe: Verbundregionen der Lehramtsstudien für die Sekundarstufe Allgemeinbildung.	23
Tab. 2: Interne Konsistenz der Subskalen A-E mittels Cronbachs Alpha.	25
Tab. 3: Beispielhafte Items der Subskala A „Überzeugungen zur Relevanz Klimabildung“... 26	
Tab. 4: Beispielhafte Items der Subskala B (Selbstwirksamkeitsüberzeugungen).	26
Tab. 5: Beispielhafte Items der Subskala C (Überzeugungen über Unterstützung).	27
Tab. 6: Beispielhafte Items der Subskala D (motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung).	27
Tab. 7: Beispielhafte Items der Subskala E (Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung)..	28
Tab. 8: Item über den persönlichen Stellenwert der Klimabildung im (künftigen) Biologie-Unterricht.	28
Tab. 9: Ausprägung der unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung (deskriptive Statistik).	32
Tab. 10: Subskala A: Überzeugungen zur Relevanz von Klimabildung.	32
Tab. 11: Subskala B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen über das Unterrichten von Klimabildung.	33
Tab. 12: Subskala C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung (deskriptive Statistik).	34
Tab. 13: Subskala D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung (deskriptive Statistik).	34
Tab. 14: Subskala E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (deskriptive Statistik).	35
Tab. 15: Mittelwerte der Subskala A nach Geschlecht (deskriptive Statistik).	36
Tab. 16: Ergebnisse des t-Tests der Subskala A nach Geschlecht.	36
Tab. 17: Mittelwerte der Subskala B nach Geschlecht (deskriptive Statistik).	37
Tab. 18: Ergebnisse des t-Tests der Subskala B nach Geschlecht.	37

Tab. 19: Mittelwerte der Subskala C nach Geschlecht (deskriptive Statistik).	38
Tab. 20: Ergebnisse des t-Tests der Subskala C nach Geschlecht.	38
Tab. 21: Mittelwerte der Subskala D nach Geschlecht (deskriptive Statistik).	39
Tab. 22: Ergebnisse des t-Tests der Subskala D nach Geschlecht.	39
Tab. 23 : Mittelwerte der Subskala E nach Geschlecht (deskriptive Statistik).	40
Tab. 24: Ergebnisse des t-Tests der Subskala E nach Geschlecht.	40
Tab. 25: Mittelwerte der Subskalen A-E nach Studienfortschritt.	42
Tab. 26: Ergebnisse des t-Tests über den Einfluss des Studienfortschritts auf die unterrichtlichen Überzeugungen zum Thema Klimabildung.	42
Tab. 27: Deskriptive Statistiken (Mittelwerte (M), Stichproben (N) und Standardabweichungen (SD) der Subskalen A bis E nach politischer Einstellung (1 = sehr links, 5 = eher rechts)	44
Tab. 28: Einfaktorielle ANOVA zur Untersuchung der Mittelwertsunterschiede der Subskalen A-E in Abhängigkeit der politischen Einstellung.	45
Tab. 29: Rangkorrelationen nach Spearman zwischen den Subskalen A-E und der politischen Einstellung der Proband*innen.	47
Tab. 30: Deskriptive Statistik über den Stellenwert der Klimabildung im künftigen Biologie-Unterricht.	48
Tab. 31: Subskala A: Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung mit Originalquellen der Items (deskriptive Statistik).	I
Tab. 32: Subskala B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung mit Originalquellen der Items (deskriptive Statistik).	II
Tab. 33: Subskala C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung mit Originalquellen der Items (deskriptive Statistik).	II
Tab. 34: Subskala D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung mit Originalquellen der Items (deskriptive Statistik).	III
Tab. 35: Subskala E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (deskriptive Statistik).	IV
Tab. 36: Demographische Items des Fragebogens	V
Tab. 37: Angepasste Items der Subskalen A-E	VII
Tab. 38: Zusätzliche Items über Klimabildung	XI
Tab. 39: Dokumentation der Datenbereinigung	Fehler! Textmarke nicht definiert.

8 Anhang

8.1 Mittelwerte aller Items der Subskalen A-E

Tab. 31: **Subskala A: Überzeugungen zur Relevanz der Klimabildung mit Originalquellen der Items (deskriptive Statistik).** 13 Items. N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Item	Originalquelle	N	M	SD
TB1	Ich glaube, dass Klimabildung Schüler*innen dabei hilft, Fähigkeiten zum kritischen Denken zu entwickeln.	Mullens & Cater, 2019	389	4.53	.636
TB2	Ich glaube, dass Klimabildung Schüler*innen dazu ermutigt, etwas aktiv gegen den Klimawandel zu unternehmen.	Mullens & Cater, 2019	388	4.30	.732
TB3	Ich glaube, dass der Fokus von Klimabildung auf einer aktiven Beteiligung von Schüler*innen liegt.	Mullens & Cater, 2019	382	4.18	.755
TB4	Ich glaube, dass Klimabildung interdisziplinär ist.	Mullens & Cater, 2019	370	4.60	.708
TB5	Ich glaube, dass Lehramtsstudierende dazu verpflichtet sein sollten, im Studium eine Lehrveranstaltung zum Thema Klimawandel zu besuchen.	Mullens & Cater, 2019	386	4.28	1.061
TB6	Ich glaube, dass amtierende Lehrkräfte dazu verpflichtet sein sollten, Fortbildungen zum Thema Klimawandel zu besuchen.	Neu entwickelt von Veronika Winter	388	4.15	1.054
TB7	Ich glaube, dass Lehrpersonen ihren Schüler*innen Gelegenheiten bieten sollten, Erfahrungen beim Klimaschutz zu machen.	Mullens & Cater, 2019	387	4.46	.741
TB8	Ich glaube, dass Lehrpersonen ihren Schüler*innen helfen sollten, Betroffenheit gegenüber dem Klimawandel zu entwickeln.	Mullens & Cater, 2019	385	4.19	.950
TB9	Ich glaube, dass Lehrkräfte sich die Zeit nehmen sollten, klimarelevante Konzepte und Themen in ihren jeweiligen Fachunterricht zu integrieren.	Mullens & Cater, 2019	386	4.57	.673
TB10	Es ist meine Verantwortung als (angehende) Lehrkraft, das Thema Klimawandel zu unterrichten.	Mullens & Cater, 2019	388	4.72	.628
TB11	Ich glaube, dass Klimabildung den Schüler*innen dabei hilft, positive Einstellungen zum Klimaschutz zu entwickeln.	Neu entwickelt von Veronika Winter	387	4.45	.727
TB12	Ich glaube, dass Klimabildung den Schüler*innen dabei hilft, Selbstwirksamkeitsüberzeugung für die Eindämmung des Klimawandels zu entwickeln.	Neu entwickelt von Veronika Winter	384	4.17	.835
TB13	Ich glaube, dass Klimabildung zur Eindämmung des Klimawandels beiträgt.	Neu entwickelt von Veronika Winter	385	4.07	1.018

Tab. 32: **Subskala B: Selbstwirksamkeitsüberzeugungen hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung mit Originalquellen der Items (deskriptive Statistik).** 8 Items. N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Items	Originalquelle	N	M	SD
SE1	Ich kann Fragen von (künftigen) Schüler*innen zum Thema Klimawandel beantworten.	Li et al., 2021	389	3.81	.823
SE4	Ich habe die notwendigen Kenntnisse, um das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten.	Li et al., 2021	387	3.71	.954
SE5	Ich fühle mich beim Erklären von Klimathemen souverän.	Li et al., 2021	384	3.45	1.018
SE6	Obwohl der Klimawandel ein komplexes Thema ist, fühle ich mich darauf vorbereitet, es (in Zukunft) zu unterrichten.	Li et al., 2021	388	3.48	1.103
SE7	Ich verstehe die fachlichen Inhalte gut genug, um den Klimawandel (in Zukunft) effektiv zu unterrichten.	Li et al., 2021	388	3.64	1.000
SE9	Ich weiß, wie ich fachlich inkorrekten Schüler*innenvorstellungen zum Klimawandel in meinem (künftigen) Unterricht effektiv begegnen kann.	Li et al., 2021	388	3.30	1.090
SE11	Ich habe eine angemessene Aus- oder Weiterbildung, um das Thema Klimawandel (künftig) zu unterrichten.	Mullens & Cater, 2019	380	2.97	1.179
SE12	Als Lehrkraft kann ich durch meinen Unterricht eine wichtige Rolle bei der Lösung von Klimaproblemen einnehmen.	Boon, 2011, 2016	381	4.02	.970

Tab. 33: **Subskala C: Überzeugungen über Unterstützung beim Unterrichten von Klimabildung mit Originalquellen der Items (deskriptive Statistik).** 6 Items. N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Items	Originalquelle	N	M	SD
CCES1	Meine (künftigen) Kolleg*innen unterstützen mich in der Erprobung neuer Ideen in der Klimabildung.	Mullens & Cater, 2019	301	3.16	.898
CCES2	Ich habe (künftig) angemessene Unterstützung durch die Bildungsdirektion, um Klimabildung zu unterrichten.	Mullens & Cater, 2019	308	2.75	1.007
CCES3	Ich habe (künftig) ausreichend viel Zeit für die Vorbereitung von Klimawandel-Unterricht.	Mullens & Cater, 2019	343	2.65	1.003
CCES4	Ich habe (künftig) ausreichend viel Unterrichtszeit für Klimabildung.	Mullens & Cater, 2019	347	2.55	.970
CCES6	Ich habe (künftig) ausreichende Ressourcen, um Klimabildung zu unterrichten.	Mullens & Cater, 2019	345	2.92	.972
CCES7	Ich habe (künftig) angemessene Unterstützung durch die Schulverwaltung, um Klimabildung zu unterrichten.	Mullens & Cater, 2019	310	2.94	.941

Tab. 34: **Subskala D: motivationale Einflussfaktoren für das Unterrichten von Klimabildung mit Originalquellen der Items (deskriptive Statistik).** 5 Items. N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Items	Originalquelle	N	M	SD
CCEM1	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch mein Wissen über den Klimawandel.	Mullens & Cater, 2019	386	4.14	1.015
CCEM2	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch meine Betroffenheit bezüglich des Klimawandels.	Mullens & Cater, 2019	386	4.10	1.036
CCEM3	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch meine Aufgeschlossenheit gegenüber Klimabildung.	Mullens & Cater, 2019	385	4.43	.778
CCEM4	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch mein Bewusstsein für den Lernerfolg der Schüler*innen.	Mullens & Cater, 2019	380	3.96	.995
CCEM5	Meine Entscheidung, das Thema Klimawandel (in Zukunft) zu unterrichten, wird beeinflusst durch meine Einstellung zum Klimawandel.	Mullens & Cater, 2019	383	4.39	.873

Tab. 35: **Subskala E: Bedenken hinsichtlich des Unterrichtens von Klimabildung (deskriptive Statistik).** 6
Items. N = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Item Nr.	Items	Originalquelle	N	M	SD
CCEC1	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich möglicher wissenschaftlicher Kontroversen zu dem Thema.	Neu entwickelt basierend auf Seow & Ho, 2016	382	2.74	1.214
CCEC2	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich einer möglichen politischen Beeinflussung der Schüler*innen.	Neu entwickelt basierend auf Nation & Feldman, 2021; Winter, 2022	382	3.11	1.315
CCEC3	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich der gesellschaftlichen Polarisierung des Themas.	Neu entwickelt basierend auf Nation & Feldman, 2021; Winter, 2022	384	3.38	1.248
CCEC4	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich einer möglichen emotionalen Überforderung der Schüler*innen.	Neu entwickelt basierend auf Seow & Ho, 2016; Winter, 2022	382	3.34	1.246
CCEC5	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich einer möglichen inhaltlichen Überforderung der Schüler*innen.	Neu entwickelt basierend auf Seow & Ho, 2016; Winter, 2022	385	2.86	1.168
CCEC6	In Hinblick auf meinen (künftigen) Klimawandel-Unterricht habe ich Bedenken bezüglich möglicher Beschwerden von Eltern.	Neu entwickelt basierend auf Winter, 2022	383	2.69	1.264



8.2 Fragebogen

Pre-service teachers' beliefs about climate change and climate change education (CCE), Trust in Science and Views of Nature of Science

Austrianwide Cross Sectional Study with Pre-Service Teachers in Spring/Summer Term 2023

PhD project of: Veronika Winter veronika.winter@univie.ac.at (CCE Part) and Linda Hämmerle linda.haemmerle@univie.ac.at (Trust and VNOS)

Principle Investigator: Andrea Möller andrea.moeller@univie.ac.at, Austrian Educational Competence Centre for Biology, Univ. of Vienna

Online-Questionnaire (Administered through LimeSurvey)

0) Demographic items

Tab. 36: Demographische Items des Fragebogens

	English Version
Personal Code	6 Digits (out of: First Name Mother, birthday month mother, own birthday month)
Age	How old are you?
Gender	Please indicate your gender.
Study program	What study program are you currently pursuing? (BEd/MEd)
Semester	In which semester of your study program are you currently enrolled?
University	At which university are you currently studying?
Subjects of study	Which subjects have you chosen for your BEd/MEd study program?
Teaching practice	Are you currently teaching at a school? If yes, which school subjects are you currently teaching?

District of own school education (provenance of participants – rural, city etc.)	In which district of Austria (Bundesland) have you achieved your A-levels exam (= “Matura”)?
Provenance of participants – rural, city etc.	Please indicate the place you lived in when achieving your Highschool Diploma (Matura) via zip code or name of town.
Nature of science	In which school grades did you have at least one subject from the natural sciences (Biology, Chemistry, Physics)?
Political attitude	OPTIONAL: When mentioning political attitude, people often talk about "left" and "right". How would you indicate your political attitude if 1 means "very left" and 7 means "very right"?

4) Teacher Beliefs of Climate Change Education

Used Instrument for Adaptation: Mullens, A. & Cater, M. (2019). Psychometric properties of the Teacher beliefs of environmental education questionnaire, *Applied Environmental Education & Communication*, 18:2, 154-165, <https://doi.org/10.1080/1533015X.2018.1448309>

The original instrument is based on the Theory of Planned Behavior and the Preced-Proceed model (Green & Kreuter, 2005). It has 5 sub-scales and a total of 31 items. The answer format is: 5-point Likert scale “I totally agree – I don’t agree at all”.

The instrument was adapted for the context of **pre-service teachers (PSTs) and climate change education (CCE)**, instead of in-service teachers and environmental education:

- **Subscale A:** 9 items: Teachers’ beliefs about environmental education – now 13 (see below)
- **Subscale B:** 7 items: Beliefs about their own self-efficacy in teaching environmental education in their classroom – now 8 (see below)
-> Instead of the original sub-scale of Mullens & Cater, 2019, we used the Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021, which had also been adapted from the context of environmental education before: *Li, C., & Monroe, M. C. (2018). Development and Validation of the Climate Change Hope Scale for High School Students. Environment and Behavior, 50(4), 454–479. <https://doi.org/10.1177/0013916517708325>*
- **Subscale C:** 7 items: Beliefs about the support they receive to teach environmental education in their classroom – now 6 (see below)
- **Subscale D:** 5 items: Motivators of their decision to teach environmental education in their classroom – now 6 (see below)
- **Subscale E:** 3 items: Concerns related to teaching environmental education in their classroom – now 6 (see below) -> We developed a new sub-scale using 6 instead of only 3 items in the original, based on a review of the literature and our previous study (Winter et al., 2022)

Please find the items in the tables below.

Tab. 37: Angepasste Items der Subskalen A-E

A) Pre-service teachers' beliefs about climate change education			
	Original	Adapted for context of CCE and PSTs	Original sub-scale
TB1	I believe that environmental education helps students develop critical thinking skills.	I believe that climate change education helps students develop critical thinking skills.	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)
TB2	I believe that environmental education encourages students to take action to resolve environmental issues.	I believe that climate change education encourages students to take action to resolve environmental issues.	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)
TB3	I believe that environmental education focuses on student engagement.	I believe that climate change education focuses on student engagement.	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)
TB4	I believe environmental education is interdisciplinary.	I believe climate change education is interdisciplinary.	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)
TB5	I believe that preservice teachers should be required to take a class on environmental education.	I believe that preservice teachers should be required to take a class on climate change education.	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)
TB6	-	I believe that in-service teachers should be required to take a class on climate change education.	NEW developed by Veronika Winter
TB7	I believe that teachers should provide students with opportunities to gain actual experience in resolving environmental issues .	I believe that teachers should provide students with opportunities to gain actual experience in climate protection .	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)
TB8	I believe that teachers should help students develop a set of feelings of concern for the environment .	I believe that teachers should help students develop concern for climate change .	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)
TB9	I believe that teachers should take time to integrate environmental concepts and issues related to their discipline into their teaching.	I believe that teachers should take time to integrate climate change concepts and issues related to their discipline into their teaching.	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)
TB10	It is my responsibility as a teacher to teach environmental education .	It is my responsibility as a teacher to teach climate change education .	teachers' beliefs about environmental education (Mullens & Cater, 2019)

TB11	Not applicable	I believe that climate change education helps students develop positive attitudes towards climate protection.	VW: current climate change education goals or curricula don't only focus on students' action, or critical thinking (as defined in the other items), but also on developing pro-climate attitudes, therefore a new item was developed by Veronika Winter (see e.g. Seow, 2016)
TB12	-	I believe that climate change education helps students develop self-efficacy in solving climate change problems.	NEW developed by Veronika Winter
TB13	-	I believe that climate change education helps solving the climate crisis.	NEW developed by Veronika Winter
B) Pre-service teachers' climate change education self-efficacy beliefs			
	Original	Adapted for context of PSTs	Original sub-scale
SE1	I am able to answer learners' questions about climate change.	I am able to answer (future) learners' questions about climate change.	Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021
SE2	I welcome learners' questions about this topic	I welcome (future) learners' questions about this topic	Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021; shortened due to EFA in pilot study (item did not load on the factor self-efficacy)
SE3	I feel confident about answering learners' questions.	-	<i>shortened</i>
SE4	I have the necessary skills to teach this topic.	I have the necessary skills to teach this topic (in the future).	Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021
SE5	I feel confident when explaining climate topics.	(no adaptation necessary)	Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021
SE6	Although this is a complex topic, I feel prepared to teach it.	Although climate change is a complex topic, I feel prepared to teach it (in the future).	Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021
SE7	I understand the content well enough to teach climate change effectively.	I understand the content well enough to teach climate change effectively (in the future).	Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021
SE8	I am able to anticipate learners' common misconceptions related to climate science.	I am able to anticipate my (future) learners' common misconceptions related to climate science.	Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021

			shortened due to EFA in pilot study (item did not load on the factor self-efficacy)
SE9	I know how to effectively address learners' misconceptions.	I know how to effectively address learners' misconceptions.	Climate Change Education Teacher Efficacy Belief Instrument (CCETEBI) by Li et al., 2021
SE10	I am able to use examples to teach this topic.	-	<i>shortened</i>
SE11	I have adequate training or professional development for teaching environmental education .	I have adequate training or professional development for teaching climate change education .	In addition, because it is very suitable for the context of PSTs: beliefs about teachers' self-efficacy in teaching environmental education by Mullens & Cater, 2019
SE12	As a teacher I can play an important role in solving environmental problems through teaching.	As a teacher I can play an important role in solving climate change problems through teaching.	Boon, 2011, 2016: Attitudes about confidence to teach climate change education
C) Pre-service teachers' support beliefs about teaching climate change education			
CCES1	I am supported by colleagues to try out new ideas in teaching environmental education.	I am supported by colleagues to try out new ideas in teaching climate change education (in the future) .	Support beliefs of teachers when teaching environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCES2	I receive support from the administration for teaching environmental education.	I receive support from the administration for teaching climate change education (in the future) .	Support beliefs of teachers when teaching environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCES3	I have adequate planning time for teaching environmental education.	I have adequate planning time for teaching climate change education (in the future) .	Support beliefs of teachers when teaching environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCES4	I have adequate class time for teaching environmental education.	I have adequate class time for teaching climate change education (in the future) .	Support beliefs of teachers when teaching environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCES5	I have adequate funding for teaching environmental education.	I have adequate funding for teaching climate change education (in the future).	Support beliefs of teachers when teaching environmental education by Mullens & Cater, 2019 Considered to not be suitable for the case of Austria
CCES6	I have adequate resources for teaching environmental education.	I have adequate resources for teaching climate change education (in the future) .	Support beliefs of teachers when teaching environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCES7	I have adequate support from school administration for teaching environmental education.	I have adequate support from school administration for teaching climate change education (in the future) .	Support beliefs of teachers when teaching environmental education by Mullens & Cater, 2019
D) Pre-service teachers' motivators to teach climate change education			

	Original	Adapted for context of CCE and PSTs	Original sub-scale
CCEM1	My environmental knowledge influences my decision to teach environmental education.	My climate change knowledge influences my decision to teach climate change education (in the future) .	motivators of teachers' decision to teach environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCEM2	My sensitivity to the environment influences my decision to teach environmental education.	My concern about climate change influences my decision to teach climate change education (in the future) .	motivators of teachers' decision to teach environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCEM3	My receptiveness to environmental education influences my decision to teach environmental education.	My receptiveness to climate change education influences my decision to teach climate change education (in the future) .	motivators of teachers' decision to teach environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCEM4	My awareness to student outcomes influences my decision to teach environmental education,	My awareness to student outcomes influences my decision to teach climate change education (in the future) .	motivators of teachers' decision to teach environmental education by Mullens & Cater, 2019
CCEM5	My attitude towards the environment influences my decision to teach environmental education.	My attitude towards climate change influences my decision to teach climate change education (in the future) .	motivators of teachers' decision to teach environmental education by Mullens & Cater, 2019
E) Pre-service teachers' concerns related to teaching climate change education			
	Original	Adapted for context of CCE and PSTs	Original
CCEC1	<i>Not applicable</i>	I have concerns regarding the possibility of scientific controversy when teaching climate change education in the future.	Concerns Related to Teaching Environmental Education by Mullens & Cater, 2019, newly developed after Seow, 2016
CCEC2	<i>Not applicable</i>	I have concerns regarding the possibility of politically influencing students when teaching climate change education in the future.	Concerns Related to Teaching Environmental Education by Mullens & Cater, 2019, newly developed after Nation & Feldman, 2021, Winter et al., 2022
CCEC3	<i>Not applicable</i>	I have concerns regarding the societal polarization when teaching climate change education in the future.	Concerns Related to Teaching Environmental Education by Mullens & Cater, 2019, newly developed after Nation & Feldman, 2021; Winter, 2022
CCEC4	<i>Not applicable</i>	I have concerns regarding the possibility of emotionally overwhelming students when teaching climate change education in the future.	Concerns Related to Teaching Environmental Education by Mullens & Cater, 2019, newly developed after Seow, 2016; Winter, 2022
CCEC5	<i>Not applicable</i>	I have concerns regarding the possibility of overwhelming students in content when teaching climate change education in the future.	Concerns Related to Teaching Environmental Education by Mullens & Cater, 2019, newly developed after Seow, 2016; Winter, 2022

CCEC6	<i>Not applicable</i>	I have concerns regarding possible complaints of parents when teaching climate change education in the future.	Concerns Related to Teaching Environmental Education by Mullens & Cater, 2019, newly developed after Winter, 2022
-------	-----------------------	---	---

5) Additional items on Climate Change Education

Tab. 38: Zusätzliche Items über Klimabildung

	Original item	Adapted for context of CCE and PSTs	Answer format	Original
Importance about teaching climate change	How much emphasis will you place on climate challenges in your nature of science teaching?	<i>No adaptation necessary</i>	5 Likert: very important – not at all important	Skarstein, 2020
School subjects and CCE	-	In which school subjects should much emphasis on teaching climate change education be placed?	Open item	developed by Veronika Winter
Self-reported knowledge about climate change	How would you rate your own content knowledge about climate change?	<i>No adaptation necessary</i>	10 Likert: I know very much about it – I don't know anything about it	Schubatzky et al., 2022

8.3 Dokumentation der Datenbereinigung

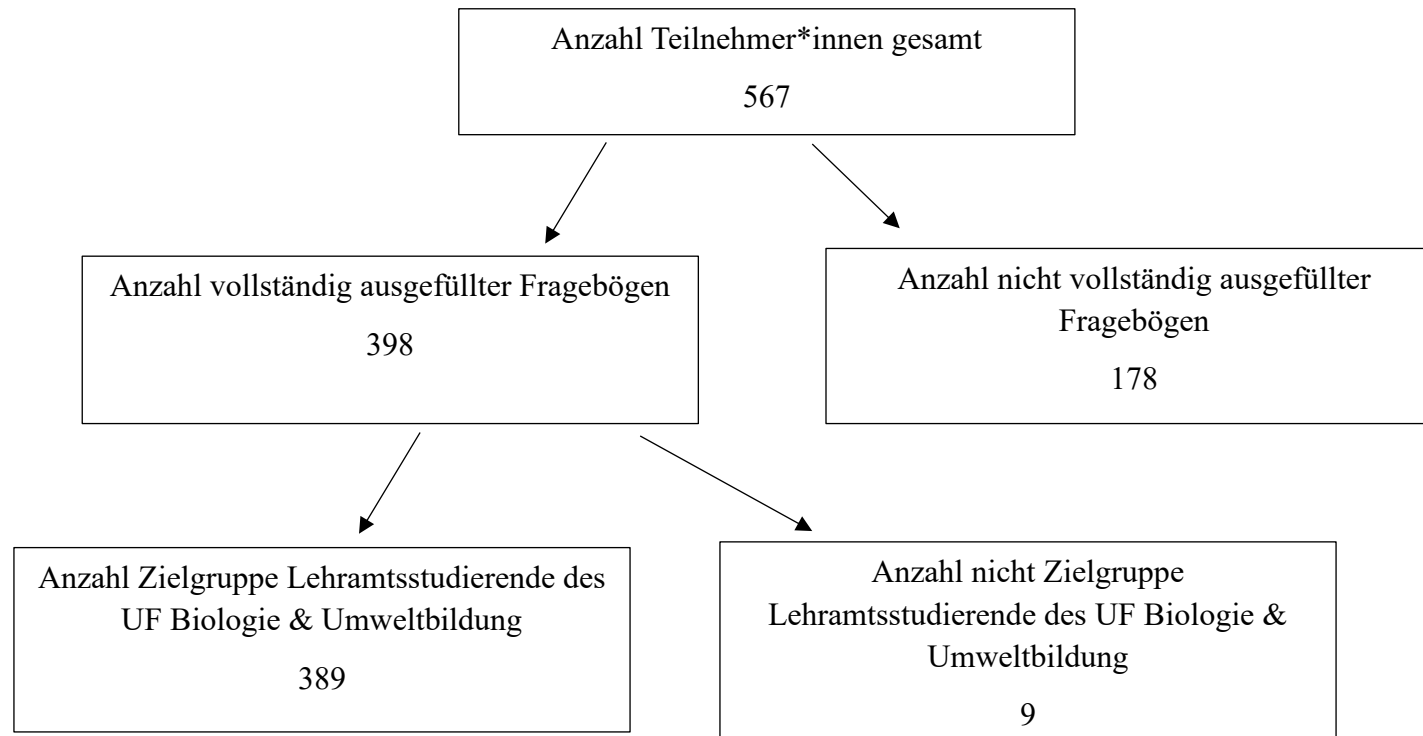


Abb. 10: Dokumentation der Datenbereinigung