



universität  
wien

# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

## Herausforderung Klimakrise unterrichten -

Evaluation einer Bildungsintervention für angehende Biologielehrkräfte

verfasst von / submitted by

Agnes Pürstinger, BEd

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

Master of Education (MEd)

Wien, 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

UA 199 502 525 02

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Lehrverbund  
UF Biologie und Umweltkunde Lehrverbund  
UF Psychologie und Philosophie Lehrverbund

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Andrea Möller

# 1 Inhalt

2	Einleitung .....	6
2.1	Einleitung .....	6
2.2	Theoretischer Hintergrund und Stand der Forschung.....	8
2.2.1	Potential von Bildungsinstitutionen für Klimaschutz.....	8
2.2.2	Derzeitige Herausforderungen.....	10
2.2.3	Klimapsychologie – Lernpsychologische Aspekte im Hinblick auf die Klimakrise	13
2.3	Ziel der Arbeit .....	29
2.4	Forschungsfragen .....	29
2.4.1	Forschungsteil A: Unterricht zur Klimakrise – diesbezüglich empfundene Emotionen, Herausforderungen und Adäquatheit der Lehrer*innenausbildung .....	29
2.4.2	Forschungsteil B: Einfluss der Bildungsintervention auf messbare Personenparameter .....	29
2.4.3	Forschungsteil C: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Personenparameter ...	30
2.4.4	Forschungsteil D: Hinweise auf Wirkungszusammenhänge anhand der Entwicklungsverläufe individueller Personenparameter durch die Bildungsintervention .....	30
3	Material und Methoden .....	31
3.1	Stichprobe.....	31
3.2	Design der Studie .....	31
3.3	Erhebungsinstrumente .....	36
3.3.1	Quantitative Erhebung.....	36
3.3.2	Qualitative Erhebung.....	40
4	Ergebnisteil.....	41
4.1	Forschungsteil A: Unterricht zur Klimakrise – diesbezüglich empfundene Emotionen, Herausforderungen und Adäquatheit der Lehrer*innenausbildung.....	41
4.2	Forschungsteil B: Einfluss der Bildungsintervention auf messbare Personenparameter .	52
4.3	Forschungsteil C: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Personenparametern .....	55
4.4	Forschungsteil D: Hinweise auf Wirkungszusammenhänge anhand der Entwicklungsverläufe individueller Personenparameter durch die Bildungsintervention .....	59
5	Diskussion .....	63
5.1	Forschungsteil A: Unterricht zur Klimakrise – diesbezüglich empfundene Emotionen, Herausforderungen und Adäquatheit der Lehrer*innenausbildung.....	63
5.2	Forschungsteil B: Einfluss der Bildungsintervention auf messbare Personenparameter .	67
5.3	Forschungsteil C: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Personenparametern .....	70
5.4	Forschungsteil D: Hinweise auf Wirkungszusammenhänge anhand der Entwicklungsverläufe individueller Personenparameter durch die Bildungsintervention .....	72

5.5	Resümee der Daten aus den einzelnen Forschungsfragen für die Bildungsintervention..	75
5.6	Abgrenzung der Arbeit und Forschungsausblick .....	80
6	Zusammenfassung.....	83
7	Literaturverzeichnis.....	85
8	Anhang .....	I
8.1	Seminarkonzept.....	I
8.2	Fragebogen.....	XII

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Design der Studie .....	35
Abbildung 2: Aussagen der Proband*innen zur Bedeutung, Klimakrise zu unterrichten;.....	41
Abbildung 3: Aussagen der Proband*innen zur Vorbereitung durch die Ausbildung, das Thema Klimakrise zu unterrichten .....	43
Abbildung 4: Aussagen der Proband*innen zu den Stärken und Schwächen der Ausbildung in Bezug auf Klimawandel unterrichten ;.....	45
Abbildung 5: Aussagen der Proband*innen zu Herausforderungen, das Thema Klimawandel zu unterrichten; .....	47
Abbildung 6: Aussagen der Proband*innen zu den Emotionen das Thema Klimakrise zu unterrichten.....	50
Abbildung 7: Einstellungen zur Klimakrise im Prätest-Posttest-Vergleich .....	53
Abbildung 8: Wissen zur Klimakrise im Prätest-Posttest-Vergleich .....	53
Abbildung 9: Emotionale Betroffenheit im Prätest-Posttest-Vergleich .....	54
Abbildung 10: Handlungsbereitschaft für Klimaschutz im Prätest-Posttest-Vergleich .....	54
Abbildung 11: Darstellung der Mittelwerte aller Testteilnehmer*innen aus den Mittelwerten der Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft. ....	61
Abbildung 12: Darstellung der Mittelwerte der Testperson 3 aus den Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft. ....	61
Abbildung 13: Darstellung der Mittelwerte der Testperson 11 aus den Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft. ....	62

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Übersicht über die verwendeten Fragebögen .....	37
Tabelle 2: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband*innen zur Bedeutung, die Klimakrise zu unterrichten .....	42
Tabelle 3: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband*innen zur Vorbereitung durch die Ausbildung, das Thema Klimakrise zu unterrichten .....	44
Tabelle 4: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband*innen zu den Stärken und Schwächen der Ausbildung;.....	46
Tabelle 5: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband*innen zu Herausforderungen, das Thema Klimawandel zu unterrichten; .....	48
Tabelle 6: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband*innen zu den Emotionen das Thema Klimakrise zu unterrichten; .....	51
Tabelle 7: Errechnete Korrelationswerte aus den Mittelwerten des Prätests der 17 Testteilnehmer*innen für die untersuchten Personenparameter .....	56
Tabelle 8: Errechnete Korrelationswerte aus den Mittelwerten des Posttests der 17 Testteilnehmer*innen für die untersuchten Personenparameter .....	58
Tabelle 9: Daten der einzelnen Teilnehmer*innen aus den Mittelwerten der Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft auf 100 reskaliert .....	60
Tabelle 10: Verlaufsplan Interdisziplinäres Projektpraktikum.....	I

## 2 Einleitung

### 2.1 Einleitung

Schreitet die globale Erwärmung in der aktuellen Geschwindigkeit voran, erreicht sie im Zeitraum zwischen 2030 und 2052 eine Erwärmung von 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter. Die durch die menschlichen Treibhausgase verursachte Erwärmung wird noch lange anhalten und eine Veränderung im Klimasystem mit sich ziehen. Beispielsweise sind ein Anstieg der Meeresspiegel und damit verbundene Folgen, wie Lebensraumverlust und dadurch bedingte Migration, Hunger und Krieg, zu erwarten. Das Ausmaß der Schäden an jenen humanen und natürlichen Systemen steht im Zusammenhang mit dem Ausmaß der Erwärmung. Das Ausmaß der Risiken, die von der globalen Erwärmung ausgehen werden, stehen im Zusammenhang mit der Geschwindigkeit der Erwärmung, der geografischen Lage, dem Entwicklungsstand und der Vulnerabilität, sowie der Auswahl und Umsetzung von Adaptationsmaßnahmen. Von der globalen Erwärmung gehen somit Risiken für menschliche und natürliche Systeme aus (The Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018). Gleichzeitig gibt es starke Hinweise darauf, dass eine schnelle und kollektive weltweite Reaktion auf die Klimakrise, welche aus Dekarbonisierung und nachhaltiger Entwicklung bestehen soll, den schlimmsten Konsequenzen der Klimaerwärmung entgegenwirken kann (Mallon, 2015). Aus diesem Grund haben sich im Zuge des Pariser-Klimaabkommens im Dezember 2015 195 Nationen, darunter auch Österreich, zum Ziel gesetzt, die Klimakrise ernst zu nehmen und die maximale Erwärmung der Erde auf deutlich unter zwei Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter zu beschränken. Das beinhaltet eine deutliche Reduktion der durch menschliche Aktivitäten verursachten Treibhausgasemissionen und weitere Klimaschutzmaßnahmen für eine nachhaltige Entwicklung hin zu einer tragfähigen Zukunft (United Nations Climate Change, 2015). Zusätzlich hat sich Österreich durch das Bekenntnis zur Agenda 2030 gemeinsam mit allen Mitgliedsstaaten der UNO zu den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen mit dem Titel „Transformation unserer Welt“ verpflichtet, sowie dazu, das Potential, welches dahingehend von Bildungsinstitutionen ausgeht, zu nutzen. Die Vereinten Nationen, haben sich in der Agenda bis zum Jahr 2030 17 Nachhaltigkeitsziele – „Sustainable development goals“ (SDGs) genannt – gesetzt. Das Nachhaltigkeitsziel vier, „Hochwertige Bildung“, steht für eine inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung, sowie lebenslanges Lernen für alle. Innerhalb dieses Nachhaltigkeitsziels ist definiert, dass bis 2030 sicherzustellen ist, dass alle Lernenden

sowohl notwendige Kenntnisse als auch Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben. Dies soll unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen sowie durch den Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung passieren. Das Ziel 13 umfasst Maßnahmen zum Klimaschutz. Sensibilisierung und Aufklärung werden hierbei als Unterziele angeführt. Bildung stellt demzufolge eine wesentliche Voraussetzung für die Erfüllung der Agenda 2030 dar (Bundeskanzleramt, 2017). Der dringende Bedarf an Handlungsschritten, um die Erderwärmung deutlich unter zwei Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter zu beschränken, hat somit auch Fragen aufgeworfen, wie Bildungsinstitutionen die wissenschaftlichen, politischen und sozialen Dimensionen der Klimakrise adressieren sollen (Mochizuki & Bryan, 2015). Während die Komplexität des Klimasystems einige Herausforderungen für Lehrkräfte bereithält, stellt sich die Frage, ob angehende Lehrkräfte in ihrer Ausbildung ausreichend auf diese Herausforderungen vorbereitet werden und welche Rolle dahingehend Bildungsinterventionen, vor allem im Hinblick auf die im Zusammenhang mit der Klimakrise oftmals diskutierten Personenparameter, Einstellung, Wissen, emotionale Betroffenheit und Handlungsbereitschaft, einnehmen können (Kuthe et al., 2019; Stern et al., 1999; Tobler et al., 2012a; Uhl-Haedicke et al., 2019). Die vorliegende Arbeit setzt sich zum Ziel, dies zu beleuchten.

In einer theoretischen Analyse werden deshalb unter Abbildung des aktuellen Stands der Forschung einerseits das Potential, sowie andererseits auch derzeitige Problemfelder des Bildungswesens im Hinblick auf Klimaschutz abgebildet. Eine weiterführende Auseinandersetzung mit fachdidaktischen Erkenntnissen, wie Denkfiguren und die Auseinandersetzung mit klimapsychologischen Erkenntnissen, im Besonderen in Hinblick auf die Personenparameter Einstellungen, Wissen, emotionale Betroffenheit und Handlungsbereitschaft, wird als Basis für Erkenntnisse zur Optimierung der Lehrer\*innenausbildung analysiert, um ausgehend von diesen Erkenntnissen den Einfluss einer universitären Bildungsintervention zu untersuchen und zu diskutieren. Da Wissenschaftler\*innen im Kontext der globalen Erwärmung von einer Katastrophe für die Menschheit sprechen (Braschler & Fischer, 2010; Minqi, 2011) und innerhalb der Wissenschaftskommunikation der Begriff Klimawandel zunehmend vom Begriff Klimakrise für eine präzisere Wissenschaftssprache abgelöst wird (Vinar, 2019), wird in der vorliegenden Arbeit der Begriff Klimakrise verwendet, auch bei der Übersetzung von Studien, welche publiziert wurden, als der Begriff Klimawandel noch der gängigere war.

## 2.2 Theoretischer Hintergrund und Stand der Forschung

### 2.2.1 Potential von Bildungsinstitutionen für Klimaschutz

Um die Ziele des Pariser Klimaabkommens einzuhalten braucht es eine weltweite Transformation zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Gesellschaft innerhalb der nächsten 30 Jahre. Es braucht also sowohl technischen Fortschritt als auch politische Implementierungen, um eine Emissionsreduktion in einem Ausmaß zu erwirken, die das Erreichen gefährlicher Kippunkte im Klimasystem verhindert (The Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018). Eine Gruppe von Wissenschaftler\*innen hat ausgehend von Expertenerhebungen, Expertenworkshops sowie durch eine einschlägige Literaturübersicht „soziale Wendepunkte“ analysiert, welche einen sich schnell vorantreibenden Prozess anstoßen könnten, den nötigen sozialen und technischen Wandel herbeizuführen. Diese Wendepunkt-Maßnahmen beinhalten das Streichen von fossilen Subventionen, Anreize zu schaffen für dezentralisierte Energiegewinnung, das Hervorbringen von CO<sub>2</sub>-neutralen Städten, Divestment von Vermögen, welches an fossile Energieträger geknüpft ist, das Aufzeigen der moralischen Auswirkungen von fossilen Energieträgern sowie das Stärken von Klimabildung und somit das Zugänglichmachen von Informationen zu den Auswirkungen von Treibhausgasemissionen (Otto et al., 2020). Den Bildungsinstitutionen kommt also eine tragende Rolle zu, wenn es darum geht, die Klimakrise in der Bevölkerung ernsthaft zu adressieren (B. W. Lutz et al., 2020). Es hat sich gezeigt, dass universelle Bildung nicht nur für die Bekämpfung von Armut und für ökonomisches Wachstum von Bedeutung ist, sondern auch um die Vulnerabilität für Umweltkatastrophen zu senken (W. Lutz et al., 2015; Muttarak & Lutz, 2014). Es gilt somit als wahrscheinlich, dass Faktoren, die dazu geführt haben, die Vulnerabilität beispielsweise gegenüber Überflutungen, tropischen Stürmen, Trockenheit und anderen Umweltbedingungen zu senken, auch helfen werden, die Verwundbarkeit gegenüber der Klimakrise zu senken. Investitionen in die Ausbildung von Lehrkräften, um Lernende mit nötigem Wissen auszustatten, können helfen, die Herausforderungen, die von der Klimakrise ausgehen, anzugehen (Muttarak & Lutz, 2014). Auch wenn formale Schulbildung traditioneller Weise als ein sich langsam entwickelnder Prozess angesehen wird, gibt es doch Beispiele für schnelle Entwicklungen, die durch das Bildungswesen generiert werden können, wie zum Beispiel die Literacy-Initiative aus Kuba zeigt. 1950 hat dort eine Literacy-Initiative dabei geholfen, die Zahl der Analphabet\*innen von 24 % auf 3,9 % zu reduzieren (Kempf, 2014). Dass dieser Effekt auch im Zusammenhang mit der Klimakrise wirken könnte, lässt eine italienische

Bildungsintervention vermuten. Hier liefen in fünf Städten über zwei Jahre hinweg Bildungskampagnen zur globalen Erwärmung, welche sich mit Lehrer\*innen, Schüler\*innen und Bürger\*innen beschäftigten. Die Intervention führte zu einer Treibhausgasreduktion zwischen sieben und 30 Prozent innerhalb der 247 Familien, welche bei der Erhebung erfasst wurden. Der Indikator Mobilität, welcher unter anderem durch das Projekt zu verbessern versucht wurde, blieb jedoch stabil. Das Ergebnis verweist auf das Potential von Bildungsinterventionen, zeigt jedoch auch, dass es für Individuen schwierig ist ihren Lebensstil, insbesondere das Mobilitätsverhalten betreffend, zu verändern und weist damit auf die Notwendigkeit des Zusammenspiels von politischen Maßnahmen und Bildungsmaßnahmen hin. Deutlich wird dies auch, wenn man berücksichtigt, dass es bei mehr als der Hälfte der teilnehmenden Familien zu einer Verbesserung der Einstellung gegenüber Klimaschutzmaßnahmen durch das Bildungsangebot kam (LIFE07, 2011).

Bildungsinterventionen weisen somit ein Potential für schnelle soziale Transformation auf. Qualitätsvolle Bildung kann Lernende darin unterstützen, ihr Werte- und Normsystem auszubilden und kann dadurch schnelle Verhaltensveränderungen bei Individuen und deren sozialem Gefüge erwirken. Veränderungen im Bildungswesen können darüber hinaus auch soziale Prozesse anstoßen und beispielsweise einen weiteren positiven Einfluss nehmen, sobald die „neue Generation“ Schlüsselrollen im Arbeitsmarkt und in der Politik besetzt. Diese Chance, die von Bildungsinstitutionen ausgeht, kann somit für die Implementierung von weitreichenden Klimaschutzmaßnahmen von großer Bedeutung sein. (Otto et al., 2020). Um dieses Potential jedoch auch auszuschöpfen, gibt es zahlreiche Hürden zu überwinden, die im Folgenden dargestellt werden (Boakye, 2015; Meehan et al., 2018; Plutzer et al., 2016).

## 2.2.2 Derzeitige Herausforderungen

### Zugang zu Bildung

Das generelle Bewusstsein über Fakten zu Klimaveränderungen variiert international sehr stark. Auch in jenen Gebieten mit einem hohen Bewusstsein zur Klimakrise variiert die empfundene Gefährdung, die von der Klimaveränderung ausgeht. Weltweit gesehen ist hierbei das Bildungsniveau der einzige Prädiktor, um Vorhersagen über das Bewusstsein zur Klimakrise zu treffen. Das Verständnis über die menschlichen Ursachen der Klimaveränderung wirken vor allem in Lateinamerika und Europa förderlich, um das Risiko, welches von der Klimakrise ausgeht, einschätzen zu können. In Afrika und Amerika wirkt sich das Verständnis über den lokalen Temperaturanstieg am stärksten auf die Betroffenheit gegenüber den von der Klimaveränderung ausgehenden Folgen aus. Diese Erkenntnisse weisen auf die Bedeutung zielgruppenspezifischer Kommunikation hin. Außerdem zeigen sie die Bedeutung, die von der Verbesserung der Zugänglichkeit von Bildungsangeboten und von umfassendem Verständnis der lokalen Dimensionen der Klimaveränderung einer breiten Bevölkerungssicht als Voraussetzung für Engagement für Klimaschutz, auf (Lee et al., 2015).

### Die Klimakrise im Curriculum

In den österreichischen Lehrplänen lassen sich einige Elemente zu Klima und zu Bildung zur Nachhaltigkeit finden wie „Umweltprobleme (zB [sic!] Klimawandel) und Lösungsmöglichkeiten im Rahmen nachhaltiger Entwicklung“ (BMBWF, 2020) und „Physik als Grundlagenwissenschaft (Welterkenntnis) und als angewandte Wissenschaft (Weltgestaltung) verstehen; Verantwortung für den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen übernehmen; ethische Maßstäbe in der gesellschaftsrelevanten Umsetzung physikalischer Erkenntnisse beachten; rationale Kritikfähigkeit bei gesellschaftlichen Problemen (zB [sic!] Klimawandel, Energie, Mobilität) entwickeln“ (BMBWF, 2020) finden. Die Konkretisierung am Standort und damit die Intensität der Auseinandersetzung bleibt dabei den einzelnen Lehrpersonen überlassen (BMBWF, 2020).

Bei einer Untersuchung der Lehrpläne des primären und sekundären Bildungssektors in Ghana wurde analysiert, ob sich Inhalte, die die Klimakrise betreffen, darin finden. Dabei stellte sich heraus, dass Inhalte zur Klimakrise nur in der Senior High School in den naturwissenschaftlichen Unterricht integriert sind. In der Junior High wird das Thema zwar punktuell behandelt, jedoch losgelöst von anderen damit in Verbindung stehenden Themen wie Ökosysteme, Photosynthese oder Energie. Im primären Bildungswesen wird das Thema

praktisch nicht behandelt. Dadurch fällt es vielen Lernenden schwer, das Thema in einen gesamtgesellschaftlichen Kontext und die eigene Lebensrealität einzuordnen. Diese Erhebung macht darauf aufmerksam, dass das Thema Klimakrise besser in den Unterricht integriert werden muss, Zusammenhänge zu weiteren Themen hergestellt werden müssen und dass Unterrichts- und Lernmethoden verbessert werden sollen um Einstellungs- und Verhaltensänderungen, die es braucht um eine Klimakatastrophe abzuwenden, zu erwirken (Boakye, 2015). Ergebnisse einer US-Studie, zeigen, dass etwa innerhalb der Hälfte der Lehrpläne menschliche Aktivität in Verbindung mit der aktuellen Klimakrise gebracht wird. Viele Lehrpläne enthalten zwar Informationen über die Klimaveränderung, jedoch beinhalten sie nur wenige Details zu Kurz- und Langzeitauswirkungen sowie zu Maßnahmen gegen das Voranschreiten der Klimakrise (Meehan et al., 2018). Zusammengefasst lässt sich für einen international betrachteten Kontext festhalten, dass das Thema Klimakrise zwar in einigen Fällen im Lehrplan behandelt wird, jedoch meist nur oberflächlich und zu kurz gegriffen. So werden beispielsweise Antworten auf die von der Klimakrise ausgehenden Herausforderungen meist auf individueller Ebene durch Recycling, Wiederverwendung und Verzicht gesucht und die Berücksichtigung der umfassenden sozialen Prozesse, welche die Klimakrise vorantreiben, bleibt ausgeklammert (UNESCO Bangkok, 2012).

### **Oberflächliche Auseinandersetzung mit der Klimakrise**

Viele Lehrende lassen Inhalte zur Klimakrise in ihre Lehrinhalte einfließen, verwenden dazu jedoch zum Teil wissenschaftlich nicht gestützte Informationen. Dies könnte erklären, weshalb trotz des breiten wissenschaftlichen Konsens, der zum Thema menschengemachter Klimawandel herrscht, bei Teilen der Bevölkerung immer noch Zweifel am Zusammenhang zwischen den menschlichen Aktivitäten und der Erderhitzung herrscht (Plutzer et al., 2016).

Zu kurz gegriffene Auseinandersetzungen der Bevölkerung mit der Faktenlage zur Klimakrise machen sich außer in Bezug auf mangelnde Kenntnis wissenschaftlicher Fakten bemerkbar, wenn es darum geht, die Herausforderungen der Klimakrise zu adressieren. So zielen Bemühungen zum Thema Klimaschutz im Bildungswesen meist darauf ab, individuelle Verhaltensänderungen zu bewirken, lassen dabei jedoch institutionelle Kritik außer Acht. Politische Einflussmöglichkeiten werden somit kaum behandelt und die Verantwortung der Gesellschaft wird an einzeln agierende Konsumenten übertragen. Durch den Fokus auf individuelle Handlungsspielräume geraten effektivere Handlungsmöglichkeiten, wie politisches Engagement, um sich für Klimaschutz

einzusetzen, in den Hintergrund (Brand & Wissen, 2013). Um ernsthafte Klimaschutzmaßnahmen zu erwirken, braucht es nach Maniates (2001) einen Fokus auf an Gerechtigkeit orientierten Maßnahmen, die über klimafreundliches Verhalten von Individuen hinausgehen. Demzufolge braucht es darüber hinaus von Seiten der Politik und der Wirtschaft beispielsweise eine Orientierung an klimagerechten Gesetzen (Maniates, 2001).

Auch um auf der Ebene des individuellen Handelns nachhaltige Verhaltensweisen zu etablieren war die Umwelterziehung bisher nur mäßig erfolgreich (Taubman, 2012). Während viele Individuen klimafreundlichere Lebensweisen begrüßen würden, macht es ihnen die Art und Weise, wie emissionsintensive Systeme organisiert sind, schwer, die eigenen Emissionen radikal zu reduzieren (Kawall, 2011). Die Diskrepanz zwischen einem hohen Level an Bewusstsein über die ökologische Krise auf der einen Seite und unzureichende politische und soziale Veränderungen auf der anderen Seite sind nach Brand und Wissen (2013) darauf zurückzuführen, dass „fossile Verhaltensmuster“, wie das Benutzen von Treibstoff betriebenen Autos anstatt von öffentlichen Verkehrsmitteln, tief in unsere tägliche Normen und institutionelle Praxis verankert sind. Für die Umwelterziehung bedeutet dies, dass es eine Veränderung der sozialen Normen und Praktiken braucht, sowie die Ermächtigung von Lernenden politische und ökonomische Kontexte, welche ihr Leben und ihre Beziehung zur Umwelt formen, kritisch zu reflektieren, sodass gemeinsam Visionen entwickelt werden können, wie Menschen und soziale Systeme alternativ gestaltet werden können (Gowdy, 2008).

Zusammengefasst lässt sich somit festhalten, dass, obwohl die Bedeutung der Bildung für die Bewältigung der Herausforderungen im Zusammenhang mit der Klimakrise zunehmend Anerkennung findet, das Potential des Bildungssektors als strategische Ressource für die Eindämmung und die Anpassung an die Klimakrise nach wie vor, einerseits durch institutionelle Rahmenbedingungen, andererseits durch Ausgestaltung der Spielräume nicht ausreichend genutzt wird (Mochizuki & Bryan, 2015).

### **2.2.3 Klimapsychologie – Lernpsychologische Aspekte im Hinblick auf die Klimakrise**

Die Forschung gibt Hinweise darauf, dass, um das Potential, welches von Bildungsinstitutionen ausgeht, zu nutzen, noch einige Maßnahmen zu ergreifen sind (Brand & Wissen, 2013; Gowdy, 2008; Mochizuki & Bryan, 2015). Erkenntnisse aus der Klimapsychologie können dahingehend Aufschlüsse geben. In Zusammenhang dieser Arbeit erscheint eine Analyse im Hinblick auf Einstellungen gegenüber der Klimakrise, Fachwissen zur Klimakrise, emotionale Betroffenheit durch die Klimakrise und die Handlungsbereitschaft die Herausforderungen der Klimakrise zu adressieren als sinnvoll, da Erkenntnisse zu jenen Personenparametern Implikationen für Lehr- und Lernsituationen ermöglichen können.

#### **2.2.3.1 Einstellung**

Die Einstellung gegenüber der Klimakrise ist von Bedeutung, wenn es um den Zugang zur Auseinandersetzung mit der Klimakrise geht. In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff Einstellung nach Kuthe et al. (2019) in einem sehr weit gefassten Verständnis verwendet. So beinhaltet der Begriff Aspekte wie Interesse am Thema Klimaveränderung, Bereitschaft für Engagement, Selbstwirksamkeitsüberzeugung, Kontrollüberzeugung und die empfundene Verantwortung klimafreundlich zu agieren. Für klimafreundliches Verhalten ist eine positive Einstellung gegenüber der Klimakrise von Bedeutung. Eine positive Einstellung in diesem Kontext beinhalten beispielsweise eine positive Selbstwirksamkeitsüberzeugung, eine positive Kontrollüberzeugung (das eigene Verhalten kann einen Einfluss auf die Klimaveränderung haben) und eine Verantwortungsüberzeugung (Kuthe et al., 2019). Ein positiver Einfluss beispielsweise einer Bildungsintervention auf die Einstellung gegenüber der Klimakrise könnte somit auch die Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz einzusetzen steigern. Ranney (2016) zeigt, dass bereits zwei bis 45-minütige Bildungsinterventionen das Verständnis und die Einstellung gegenüber der Klimakrise verbessern können.

### 2.2.3.2 Wissen

Neben dem Einfluss von Einstellungen ist innerhalb der psychologischen Forschung der Einfluss von Fachwissen zur Klimakrise zentraler Forschungsgegenstand. Zahlreiche Studien weisen auf weit verbreitete Fehlvorstellungen zur Klimakrise hin (Lambert & Bleicher, 2014; Niebert & Gropengiesser, 2013; Niebert & Gropengießer, 2014). Ein Beispiel hierfür ist die Verwechslung von Klima und Wetter (Shepardson et al., 2010). Wissen zur Klimakrise gilt jedoch als eine bedeutende Determinante um einerseits Umweltverhalten zu fördern und um andererseits Klimaschutz auf politischer Ebene voranzubringen (Lambert & Bleicher, 2014). Um ein möglichst weites Spektrum an Wissen abzubilden, wird im Zuge dieser Arbeit die Definition und Einteilung zu Klimakrisenwissen nach Tobler et al. (2012) verwendet. So wird hier unterteilt in physikalisches Wissen über CO<sub>2</sub> und den Treibhauseffekt, Wissen über die Klimaveränderung und ihre Ursachen, Wissen über die erwarteten Konsequenzen der Klimaveränderung und handlungsbezogenes Wissen.

Die auf der Erde stattfindenden Klimaveränderungen stellen eine komplexe Problematik dar, die ohne sorgfältiger Analyse wissenschaftlicher Studien nur schwer nachvollziehbar ist. Fundiertes Verständnis in Bezug auf die Klimakrise zu vermitteln, anstatt ausschließlich Überzeugungsarbeit zu leisten, dass die Klimakrise Realität ist, gilt als bedeutend. Denn nur über oberflächliches Wissen zur Klimakrise zu verfügen könnte dazu führen, dass die Akzeptanz für politisch notwendige Maßnahmen ausbleibt (Lambert & Bleicher, 2014). Eine Studie mit amerikanischen Student\*innen untersuchte die kognitiven Strukturen und Nachhaltigkeit von Umwelterziehung, sowie Wissen über die Klimakrise und das Konsumverhalten. Dabei zeigte sich unter anderem, dass Teilnehmer\*innen mit hohem Umweltwissen versuchen nachhaltiger zu leben als jene mit geringerem Umweltwissen (Keleş et al., 2016). Auch für wissenschaftsbasierte Entscheidungen in sozialpolitischen Fragestellungen wird wissenschaftliches Wissen rund um die Problematik Klimakrise als entscheidend angesehen (Sadler & Zeidler, 2004).

### **Vorunterrichtliche Konzepte/ Präkonzepte**

Sowohl mit Schüler\*innen, mit Lehramtsstudierenden als auch mit anderen Erwachsenen wurden in den letzten Jahren einige Untersuchungen zu Vorstellungen zur Klimakrise durchgeführt. Der Fokus liegt hierbei meist auf den Vorstellungen zum Treibhauseffekt. Die Forschung zeigt, dass sowohl Lernende als auch Lehrende fehlerhafte Denkkonzepte zur

Klimakrise und den damit verbundenen Schlüsselaspekten, wie zum Beispiel über Kohlenstoffdioxid, besitzen (z. B. Niebert & Gropengiesser, 2013; Niebert & Gropengießer, 2014). Ein Bewusstsein über die vorherrschenden fehlerhaften Konzepte ist von Bedeutung um sie aufzulösen und ihnen entgegenzuwirken (Niebert, 2010).

**Vorstellungen zur Herkunft des Kohlenstoffdioxids und zum Treibhauseffekt** Schuler (2005) wies darauf hin, dass ein Großteil der befragten Schüler\*innen Verbrennung als Quelle von Kohlenstoffdioxid beschreiben, nicht jedoch die Atmung. Koulaidis & Christidou (1999) konnten im Gegensatz hierzu zeigen, dass viele Lernende Kohlenstoffdioxid als ein unnatürliches Gas beschreiben. Beide Studien weisen somit darauf hin, dass sich viele Menschen CO<sub>2</sub> ausschließlich als ein von Menschen freigesetztes Gas vorstellen.

Niebert (2010) hat auf Basis von 24 Studien zu diesem Thema drei zusammenfassende alters- und nationsübergreifende Kategorien sowie einige weitere Vorstellungen an Denkkonzepten zu den Ursachen der globalen Erwärmung festgelegt: Erwärmung durch Treibhauseffekt, Erwärmung durch Ozonloch, Erwärmung durch Verschmutzung und eine Sammelkategorie für die restlichen Beschreibungen. Der Großteil der Lernenden, die sich dem Denkmuster „**Erwärmung durch Treibhauseffekt**“ zuordnen lassen, stellen sich eine Reflexion der Sonnenstrahlen an der Erde und ein anschließendes Einfangen der reflektierten Strahlen in der Atmosphäre vor. Hierbei wird nicht zwischen Sonnen- und Wärmestrahlung differenziert. Ein wesentlich geringerer Teil an Proband\*innen stellt sich eine Umwandlung von Sonnenstrahlung in Wärmestrahlung vor (Niebert, 2010). Weiters besteht bei einigen Proband\*innen Unklarheit über die Rolle der Treibhausgase sowie der Art von Strahlung, welche am Treibhauseffekt beteiligt ist (Shepardson et al., 2011). Darüber hinaus zeigen unterschiedliche Studien, dass Lehrer\*innen oftmals den Treibhauseffekt und den Klimawandel gleichsetzten und damit nicht zwischen natürlichem und anthropogenem Treibhauseffekt unterscheiden (Shepardson et al., 2010, 2011). Sehr häufig ist bei Lernenden das Denkkonzept „**Erwärmung durch Ozonloch**“ anzutreffen, wobei davon ausgegangen wird, dass es durch ein Ozonloch/einer dünneren Ozonschicht zu vermehrter Sonneneinstrahlung kommt, welche wiederum erwärmend auf das Weltklima wirkt (Boon, 2014; Niebert, 2010; Shepardson et al., 2010, 2011). Jüngere Untersuchungen zu den Denkfiguren des Treibhauseffekts zeigen einen Rückgang dieser Vorstellung, Lernende besitzen demnach eine bessere Vorstellung über den Unterschied zwischen globaler Erwärmung und stratosphärischem Ozonabbau (Shepardson et al., 2011). Jene Lernenden,

welche das Präkonzept „**Erwärmung durch Verschmutzung**“ zuzuordnen sind, beschreiben unterschiedliche Umweltprobleme, welche sie auf den Klimawandel beziehen. Ihre Vorstellung beinhaltet selten eine Veränderung der Ein- oder Abstrahlung von Sonnenenergie, sondern eher Erwärmung durch Verschmutzung (beispielsweise durch Luftverschmutzung oder durch Umweltverschmutzung durch Müll) (Boon, 2016; Shepardson et al., 2011). Dementsprechend denken jene Menschen auch, dass für die Lösung der globalen Erwärmung beispielsweise Fabriken zur Verwendung von Filtern verpflichtet werden müssen, um die Luft weniger zu verschmutzen (Shepardson et al., 2011). Abseits der drei genannten Denkmuster definiert der Autor noch die Kategorie „**Erwärmung durch sonstige Ursachen**“, unter welcher Denkmuster zusammengefasst werden, welche sich den beschriebenen Kategorien nicht zuordnen lassen. Hierzu gehört zum Beispiel die Vorstellung, dass die Erderwärmung durch Vulkanausbrüche und durch Wärme aus Städten stattfindet (Niebert, 2010).

Darüber hinaus konnte sowohl bei Schüler\*innen als auch bei Lehrer\*innen oftmals eine Verwechslung von Wetter und Klima festgestellt werden (Boon, 2016; Shepardson et al., 2010).

### **Folgen durch die Klimakrise**

Lernende erwarten oftmals, dass die globale Erwärmung Einfluss auf die Tier- und Pflanzenwelt nimmt und nehmen an, dass Pflanzen- und Tierarten aufgrund der wärmeren Wetterbedingungen und ausbleibenden Niederschläge in ihrer Populationsdichte abnehmen oder aussterben. Die Auswirkungen der Klimakrise auf die komplexe gegenseitige Abhängigkeit von Tieren und Pflanzen sowie Auswirkungen auf die Landwirtschaft berücksichtigen die meisten Lernenden dabei nicht. Die Lernenden konzentrieren sich in ihren Aussagen auf nicht-kultivierte Tier- und Pflanzenarten. Der Großteil der von Shepardson et al. (2011) befragten Lernenden dachte, dass die globale Erwärmung die Temperatur und Niederschläge beeinflusst, was auf eine vereinfachte Vorstellung des Erdklimas zurückzuführen ist. So wurden zum Beispiel zunehmende Extremwetterereignisse nicht als mögliche Folge der Klimakrise angeführt (Papadimitriou, 2004; Shepardson et al., 2011).

### **Konsequenzen aus dem Wissen zur Klimakrise**

Lösungsansätze der Lernenden für das Herangehen an die Herausforderungen, die Klimakrise zu bewältigen, sind oftmals abstrakt, zu kurz gegriffen und hängen nicht mit ihrem täglichen Leben oder Handeln zusammen. Generell bringen die meisten Lernenden

die globale Erwärmung nicht mit zukünftigen Aktivitäten oder ihrem täglichen Leben in Verbindung (Shepardson et al., 2011). Die beschriebenen Präkonzepte beziehen sich somit auf teilweise fehlerhafte wissenschaftliche Konzepte, welche sich in weiterer Folge auch in mangelnden Wissen an geeigneten Vermeidungsmaßnahmen fortsetzen können (Papadimitriou, 2004).

Zusammengefasst lässt sich somit festhalten, dass umfassende Konzepte über die Klimakrise und deren Folgen bei den untersuchten Personengruppen meist nur rudimentär vorhanden oder fehlerhaft sind. Die Vorstellungen zur globalen Erwärmung sind meist sowohl begrenzt als auch simpel. Die Präkonzepte der Lernenden insgesamt sind kaum mit den IPCC-Ergebnissen abgleichbar. Die konzeptionelle Lücke zwischen diesen Denkkonzepten und der wissenschaftlichen Perspektive weist auf die Bedeutung der nötigen Förderung der wissenschaftlichen Perspektive hin (Shepardson et al., 2011). Den teilweise fehlerhaften Denkkonzepten der Lernenden entgegenzuwirken ist auch von großer Bedeutung, um eine Basis für weiterführende wissenschaftliche Auseinandersetzung und damit einhergehendes Bewusstsein für die Bedeutung von Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen und die angehenden Lehrpersonen in weiterer Folge dafür zu befähigen, das Thema Klimakrise zu unterrichten. Im Zusammenhang mit Bildungsinterventionen ist dabei besonders darauf zu achten, diese Konzepte nicht zu verstärken, vor allem, da Lehrende oftmals die gleichen fehlerhaften Konzepte wie Lernende besitzen (Lambert & Bleicher, 2014).

### *2.2.3.3 Emotionale Betroffenheit*

Die fachwissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Klimakrise kann zu einer emotionalen Betroffenheit führen (Boon, 2014; Swim & Joseph, 2011). Ein besseres Verständnis über die Emotionen in diesem Zusammenhang sowie deren Wirkung können hilfreiche Erkenntnisse für die Lehr- und Lerntätigkeit darstellen.

Die Forschung zeigt, dass viele junge Menschen gegenüber der Zukunft besorgt und pessimistisch sind, vor allem im Zusammenhang mit Umweltproblemen (Threadgold, 2012). Psycholog\*innen klassifizieren die Fakten rund um die Klimakrise als einen Stressfaktor und diskutieren, dass der Umgang von Menschen mit der Bedrohung von Bedeutung für die Handlungsbereitschaft, jedoch auch belastend für das psychische Wohlbefinden sein kann (Boon, 2014; Swim & Joseph, 2011). Dies gilt für Schüler\*innen als besonders relevant, da Kinder vermehrt negative Emotionen, die von der Klimakrise ausgehen, wahrnehmen, da sie ihre eigene Zukunft betreffen. Darüber hinaus wird das Verständnis über die psychosozialen Auswirkungen der Klimakrise als ein wesentlicher Ausgangspunkt für überlegte Maßnahmen zur Verhinderung der Klimakrise auf individueller, gemeinschaftlicher und gesellschaftlicher Ebene gesehen (Fritze et al., 2008). Traditioneller Weise lag der Fokus der Forschung zur Umwelterziehung darin, die Lernenden über die Ursachen, den gesellschaftlicher Einfluss und mögliche Lösungen für das globale Problem zu informieren. Ein zunehmender Fokus besteht zudem auf ethischen und moralischen Aspekten (Öhman & Östman, 2008). In den letzten Jahren haben Wissenschaftler\*innen auch emotionale Aspekte in Verbindung mit der Klimakrise als wesentliches Moment in der Forschung zur Umwelterziehung entdeckt. Emotionale Betroffenheit wird hierbei als ein möglicher Impuls für Handlungsbereitschaft für Klimaschutz gesehen, jedoch wurde auch festgestellt, dass eine Abwehrhaltung der Thematik gegenüber eingenommen werden kann, um unangenehme Emotionen zu vermeiden (Norgaard & College, 2006). Forscher\*innen im Bereich nachhaltige Entwicklung diskutieren außerdem, wie Unterricht Einfluss auf die Handlungskompetenz junger Menschen haben kann. Persson et al. (2011) betrachteten dabei mittels einer Aktionsforschungsstudie, wie die Handlungskompetenz in der Bildung für nachhaltige Entwicklung unterstützt werden kann. In der Untersuchung wurde deutlich, wie die Sorgen der Lernenden durch Raum für eigene Überlegungen hervorgehoben wurden. Das Momentum der Sorgen wurde im Zuge des Unterrichts wiederum genutzt, um die Problematik aufzuarbeiten und durch ein Beleuchten der Handlungskompetenz wurde versucht, die Sorgen in Hoffnung zu verwandeln. Es gilt als von Bedeutung Lernende darin

zu unterstützen, negative Emotionen im Zusammenhang mit Umweltproblematiken von Betroffenheit in konstruktive Handlungen zu transformierten. Die Rolle von Lehrenden kann in diesem Zusammenhang eine unterstützende sein, um Strategien, Hoffnung für die eigene Zukunft zu fassen, zu entwickeln. Dabei gilt es darauf zu achten, sich Dinge nicht einfach schön zu reden, sondern Fakten einzuordnen und auf deren Basis konstruktive Hoffnung zu entwickeln (Persson et al., 2011). Ojala M. (2015) befasste sich dahingehend mit Hoffnung in Verbindung mit Engagement für Umweltschutz. Dabei klassifizierte sie zwei Arten von Hoffnung: zum einen konstruktive Hoffnung und zum anderen Hoffnung basierend auf Leugnung. Lernende mit konstruktiver Hoffnung zeigten größeres Umweltengagement im Gegensatz zu Lernenden, die Hoffnung auf Basis von Leugnung praktizierten. Erklärend könnte hierbei das Ergebnis sein, dass Lernende mit Hoffnung auf Basis von Leugnung die Kommunikation der Lehrenden als sehr pessimistisch einstufen, während Schüler\*innen mit konstruktiver Hoffnung den Kommunikationsstil der Lehrkräfte als zukunftsorientiert, positiv und lösungsorientiert empfanden (Ojala, 2015). Darüber hinaus wurde gezeigt, dass Sorge und Angst keine Barrieren sein müssen sich für Klimaschutz zu engagieren, wenn sie gleichzeitig mit konstruktiven Emotionen in Verbindung gebracht werden. Ein Beispiel hierfür wäre Hoffnung bei ernsthaften Engagement für Klimaschutz (Ojala, 2015).

#### *2.2.3.4 Handlungsbereitschaft für Klimaschutzengagement*

Um in Klimaschutzangelegenheiten vorwärts zu kommen, ist Handlungsbereitschaft von Individuen von großer Bedeutung. Hierbei lassen sich unterschiedliche Formen unterscheiden. Neben direktem Aktivismus sind vor allem die öffentliche Akzeptanz und Unterstützung der Anliegen von Klimaschutzmaßnahmen für den Erfolg von Klimaschutzbemühungen ausschlaggebend. Außerdem sind das eigene Konsumverhalten und die Verzichtsbereitschaft von Bedeutung (Stern et al., 1999). Eine Betrachtung der Erkenntnisse aus der Klimapsychologie zur Handlungsbereitschaft für Klimaschutzengagement erscheint als bedeutend, denn deren Umsetzung in Bildungsinterventionen könnte eine Basis für die Steigerung der Handlungsbereitschaft für Klimaschutzengagement darstellen.

Direkter Aktivismus wird in der vorliegenden Arbeit nach Stern (1999) als öffentliche Aktion, welche darauf abzielt, Einfluss auf das politische System und die breite Zivilgesellschaft zu nehmen (z.B. durch Bewusstseinsbildung), verstanden. Die politischen Anliegen werden hierbei zu einem Teil der Identität von Aktivist\*innen und der Einsatz dafür wird zu einem wichtigen Teil ihres Lebens. Menschen, die als Unterstützer\*innen von Klimaschutz-Bemühungen gelten, sympathisieren mit den Anliegen von Umweltbewegungen und sind bereit diese zum Teil aktivistisch oder auch monetär zu unterstützen. Die Unterscheidung zwischen Aktivist\*innen und unterstützenden Bürger\*innen ist somit nicht immer eindeutig. Empirisch lassen sich drei Formen der Unterstützung der Anliegen von Umweltbewegungen unterscheiden:

- Konsumverhalten: verändertes Konsumverhalten, wie verringerter Energieverbrauch und das Kaufen von ökologischen und nachhaltigen Produkten kann ein Signal an die Regierung und Konzerne sein, welches die Besorgnis der Bürger\*innen ausdrückt.
- Opferbereitschaft: hierzu zählt die Akzeptanz von politischen Rahmenbedingungen (wie zum Beispiel Steuererhöhungen), die zur Erreichung des Ziels notwendig sind, jedoch Opfer von Individuen verlangen.
- Niederschwelliges politisches Engagement für Umweltschutz: darunter fallen politische Aktivitäten, die weniger öffentlich und riskant als direkter Aktivismus sind, wie beispielsweise einen Brief an Entscheidungsträger\*innen zu senden.

Aktivist\*innen sind essentiell, um beispielsweise Themensetzungen zu betreiben und dieses voran zu bringen. Entscheidend für den Erfolg von Umweltschutzbemühungen ist jedoch

auch ein breiter zivilgesellschaftlicher Rückhalt der Anliegen (Stern et al., 1999). Handlungsbereitschaft für Klimaschutz durch das eigene Konsumverhalten, durch Opferbereitschaft, durch niederschwelliges politisches Engagement oder auch durch direkten Aktivismus sind notwendig, um die Herausforderungen der Klimakrise zu meistern, jedoch nicht die unbedingte Konsequenz auf die Darlegung von Fakten. Einige Studien der letzten Jahre hatten die Wahrnehmung und Reaktion auf die Klimakrise zum Forschungsgegenstand. Die Wahrnehmung der Ernsthaftigkeit der Fakten rund um die Klimakrise hat sich verstärkt. Gleichzeitig beschränkt sie die Zahl an Menschen mit relevanter Handlungsbereitschaft auf wenige (Eurobarometer, 2014). Mögliche Gründe und Möglichkeiten, diesen Hürden entgegenzuwirken, werden im Folgenden dargelegt.

In einigen Studien wird auf den sogenannten „Knowledge-Action-Gap“ verwiesen. Dieser beschreibt, dass keine direkte Korrelation zwischen Wissen zur Klimakrise und klimafreundlichem Verhalten hergestellt werden kann (Boyes & Stanisstreet, 2012; Dilling & Moser, 2011). Viele Menschen besitzen ein Bewusstsein über die Klimakrise, dennoch finden sich meist keine Konsequenzen, beispielsweise im eigenen Mobilitäts- und Konsumverhalten, wieder. Dies wird unter anderem darauf zurückgeführt, dass viele klimaschädliche Verhaltensweisen tief in unseren sozialen und kulturellen Normen verankert sind (Brand & Wissen, 2013). Diese Verhaltensweisen machen das Leben komfortabler, überschaubarer und angenehmer. Die Klimakrise zu bekämpfen stellt oftmals eine große Herausforderung für Individuen dar aufgrund der praktikablen, sozialen und psychologischen Vorteile, welche die im Verhältnis oft kostengünstige fossile Brennstoffe direkt oder indirekt für Menschen, die in einer Treibhausgas intensiven Gesellschaft leben, mit sich bringen. Sowohl die komplexe sozialpsychologische als auch die politische Realität machen es somit zu einer extremen Herausforderung, die radikale Reduktion der Emissionen, die die Klimakrise verlangt, zu erwirken (Taubman, 2012). Ein Mangel an Verhaltensreaktion wurde beispielsweise auch von Norgaard (2009) und Norgaard & College (2006) in einer Literaturanalyse auf eine kognitive Dissonanz und das Bedürfnis nach Identitätsschutz zurückgeführt. Individuen neigen demnach dazu, Informationen auszublenden, welche ihre Persönlichkeit und die individuelle Identität in Frage stellen könnten, da sie eine Änderung des eigenen Lebensstils und der eigenen Lebensweise beinhalten würden. Zudem werden Klimaschutzmaßnahmen von Individuen teilweise auch als Einschnitte in die persönliche Freiheit wahrgenommen.

Eine weitere Begründung für das Ausbleiben von klimaschützendem Verhalten wird mit einer wahrgenommenen Hilflosigkeit begründet. Um die Motivation für klimafreundliches Verhalten zu steigern werden Menschen oftmals mit den bedrohenden Fakten, welche die Klimakrise mit sich bringt, konfrontiert. Psychologische Untersuchungen weisen jedoch darauf hin, dass es sich hierbei um ein zweischneidiges Schwert handelt. Gerade wenn Menschen eine Situation als wenig kontrollierbar wahrnehmen, klammern sie die tatsächliche Bedrohung aus und wenden ihre Aufmerksamkeit erfreulichen Elementen ihres Lebens zu. Informationen zur Klimakrise bewirken bei manchen Menschen eine symbolische Abwehrhaltung, wie zum Beispiel Ethnozentrismus. Anstatt die Problematik selbst in Angriff zu nehmen, wird hier die Schuld auf andere Kulturen geschoben. Bekräftigung der Eigenverantwortung in der Kommunikation wirkt dem nicht entgegen (Uhl et al., 2018). Wenn ein Individuum erkennt, dass es keine einfache Lösung für den Klimawandel gibt, gilt es als wahrscheinlich, dass es die Information aufgrund der wahrgenommenen Hilflosigkeit ausblendet. Das Bedürfnis negative Emotionen und Angst, welche sich aus der Situation ergeben und durch empfundene Ohnmacht verstärkt werden, zu vermeiden gilt nach Norgaard (2009) als signifikantes Hindernis für umweltfreundliches Verhalten.

Ein relevanter Faktor, von dem darüber hinaus bekannt ist, dass er eine wesentliche Rolle einnimmt, wenn es darum geht, dass sich Menschen für Klimaschutz engagieren, stellt die eigene Selbstwirksamkeitsüberzeugung dar. So geht eine mangelnde Selbstwirksamkeitsüberzeugung oftmals auch mit einer geringen Handlungsbereitschaft einher, da keine Wirkungsmöglichkeit durch die eigene Aktivität wahrgenommen werden kann (Buttigieg & Pace, 2013).

Im Hinblick auf die Rolle des Wissens für Verhaltensänderungen verweist Norgaard (2010) auf die wachsende Zahl von Literatur, der zufolge Wissen als ineffektiv gilt, um die Handlungsbereitschaft zu steigern. Einige Studien zeigen auf, dass das bloße Kennen wissenschaftlicher Fakten zur Klimakrise nicht ausreicht, um eine Verhaltensreaktion hervorzurufen. Andere Studien behaupten darüber hinaus, dass großes wissenschaftliches Knowhow diesbezüglich sogar hinderlich sein kann (Boyes & Stanisstreet, 2012; Eurobarometer, 2014; Norgaard, 2009). Im Gegensatz hierzu zeigen weitere Studien, dass mangelndes Wissen über die Zusammenhänge innerhalb der Klimadynamik aufgrund von mangelndem Verständnis der eigenen Rolle innerhalb dieser Dynamik zum Ausbleiben von Handlungen für Klimaschutz führen kann. Die Rolle des Fachwissens zur Klimakrise und

die Auswirkung auf das Verhalten kann somit als kontrovers betrachtet werden. Einige Autoren empfehlen in diesem Zusammenhang unterschiedliche Arten von Wissen für eine Auflösung der Problematik zu unterscheiden (Truelove & Parks, 2012).

Aufgrund der Schlüssel-Charakteristika der Klimakrise, welche eine große Komplexität einerseits beinhalten und dadurch oftmals nur oberflächlich verstanden werden und andererseits nie komplett vorhersagbar sind, besteht bei vielen Menschen oftmals Unsicherheit in der Faktenlage zur Klimakrise (Moser, 2010). Menschen weltweit empfinden die Klimaveränderung als etwas abstraktes und weit entferntes, wodurch die Krise für viele Menschen als nicht besorgniserregend erscheint. Dementsprechend veranlasst sie nur wenige Menschen dazu, mit der Situation entsprechendem, klimafreundlichem Verhalten zu reagieren. Dazu trägt bei, dass Treibhausgase, welche durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe entstehen, nicht sichtbar sind und keine direkten/sofortig wahrnehmbaren Einfluss auf die Gesundheit haben (Kirkman, 2007). Zudem spielt sich die Lebensrealität der meisten Menschen des globalen Nordens isoliert von der Natur ab. Lebens-, Arbeits-, Lern-, und Freizeit verbringt ein Großteil dieser in (klimatisierten) Gebäuden. Veränderungen in der Natur können dadurch nur selten direkt beobachtet werden. Dadurch fällt es vielen Menschen leicht, die Thematik im alltäglichen Leben auszuklammern und somit die Bedeutung von Handlungen für Klimaschutz zu ignorieren (Moser, 2010).

Die Dringlichkeit für Klimaschutz zu handeln, ist für viele Menschen aufgrund der oftmals geografischen sowie zeitlichen Distanz zwischen Ursache und Effekt nicht direkt wahrnehmbar (Kirkman, 2007). Vor allem für Menschen aus Ländern der Nordhemisphäre ist das Phänomen der psychologischen Distanz breit dokumentiert. Da der Impact, der von der Klimakrise ausgeht, in diesen Breiten noch nicht als extrem wahrgenommen wird oder zu Auswirkungen der Klimakrise wie Extremwetterereignissen teilweise kein direkter Bezug hergestellt wird, führt dies zu wenig Besorgnis hinsichtlich der Klimakrise bei den hier lebenden Menschen (McCright et al., 2014). Die Wahrnehmung der klimatischen Veränderungen braucht zudem teilweise systemisches Langzeitmonitoring (Moser, 2010; Rosenzweig et al., 2008). Dem hinzu kommen verspätete oder ausbleibende Vorteile für klimafreundliches Agieren. Der Zusammenhang zwischen Klimaschutzmaßnahmen und deren Effekt auf das Klima ist meist nicht beobachtbar oder als einzeln agierende Person zu klein, um einen direkten Impact zu haben (Moser, 2010). (Politische) Zeichen, die die Bedeutung von Veränderung repräsentieren (wie zum Beispiel deutlich höhere Benzinpreise) bleiben darüber hinaus weitgehend aus (Moser, 2010).

Um diesen Hürden für Handlungsbereitschaft für Klimaschutz entgegenzuwirken und dadurch den Knowledge-Action-Gap zu verringern wurden innerhalb der Klimakommunikation und Klimapsychologie zahlreiche Strategien ermittelt (Moser, 2010, 2016; Severson & Coleman, 2015; Uhl-Haedicke et al., 2019).

### **Klimakommunikation**

Im Hinblick auf die Kommunikation zur Klimakrise gibt es einige Hürden zu bewältigen. Zu den größten Herausforderungen zählt hierbei einerseits der Umgang mit einem nur oberflächlichen öffentlichem Wissen über die Klimakrise, andererseits die bereits angeführte Transformation von Bewusstsein und Besorgnis zu Handlung, sowie Kommunikation in stark polarisierenden und politischen Themenfeldern und der Umgang mit einem wachsenden Gefühl von Besorgnis und Hoffnungslosigkeit. Gleichzeitig diskutiert Moser (2016) den Bedarf an verbesserter Kommunikation zwischen der Forschung zur Klimakommunikation und der Praxis.

Da die Klimakrise nur indirekt beobachtbar und schwer zu verstehen ist, ist es von Bedeutung, dass Kommunikator\*innen klare, in vereinfachenden Metaphern und mithilfe von Modellen und Framings kommunizieren, um eine Basis für sachrichtige kognitive Prozesse zu ebener (Moser, 2010). Werte, Einstellungen, Weltansichten, Identitäten und Meinungsmacher\*innen beeinflussen, was wir wahrnehmen und wie wir diese Information beurteilen und Schlüsse daraus ziehen. Vermittlung von Wissen zur Klimakrise erfährt somit abhängig von der Einstellung der Hörer\*innen Zustimmung oder Ablehnung. Auf das Auditorium zugeschnittene Framings können helfen, die Akzeptanz für Klimaschutz Bemühungen und Aktivität erhöhen (Severson & Coleman, 2015). Um die Akzeptanz gegenüber Klimaschutzmaßnahmen hoch zu halten kann es helfen, die Perspektive von Menschen, die unter Umweltproblemen leiden, einzunehmen. Die Akzeptanz für Klimaschutzmaßnahmen steigt dabei eher, wenn Menschen sich vorstellen selbst von den Auswirkungen der Klimakrise betroffen zu sein, als wenn sie sich vorstellen, dass eine andere Person von den jeweiligen Umweltproblemen betroffen ist (Uhl-Haedicke et al., 2019). Für die Kommunikation zur Klimakrise können Bilder unterstützend wirken. Ein zurückweichender Gletscher kann beispielsweise die Klimaveränderung repräsentieren. Bilder, welche einen Langzeittrend abbilden, wurden von Wissenschaftler\*innen als bedeutend eingestuft, um öffentliches Bewusstsein in Bezug auf die Klimakrise zu stärken. Kalte Winter in Ägypten und hungernde Eisbären erfüllen diese Kriterien beispielsweise nicht. Die Auswahl der Bilder ist von großer Bedeutung um sicher zu gehen, keine

kontraproduktiven Informationen zu transportieren (Lewandowsky & Whitmarsh, 2018). Um der weiter oben beschriebenen psychologischen Distanz entgegenzuwirken ist es von Bedeutung, dass Informationen zur Klimakrise vor allem auf eine der\*dem Zuhörer\*in zugeschnittene Art und Weise transportiert werden, die ihre\*seine Interessen und Werte anspricht, zum Beispiel indem man den Fokus auf etwas legt, welches die Zielgruppe fasziniert und darlegt, wie dies von der Klimakrise betroffen sein wird (Corner et al., 2015). Bryan and Bracken (2010) konnten feststellen, dass viele Studierende die Klimakrise als irrelevant für ihr eigenes Leben betrachten. Mallon (2015) weist deshalb auf die Bedeutung hin, den Zusammenhang zwischen den menschlichen Aktivitäten des globalen Nordens und der Klimakrise aufzuzeigen. Ein dahingehender Fokus könnte zum Beispiel sein, die Auswirkungen der Klimakrise im globalen Süden aufzuzeigen und deren Verbindung zur Handlungspraxis des globalen Nordens herzustellen und die Wirkungskette wiederum weiterzuspinnen und klar zu machen, dass diese Effekte auch für Menschen im globalen Norden Auswirkungen haben werden. Im Detail könnte sich das beispielsweise auf die Extremwetterereignisse, die von der Klimakrise ausgehen, wie zum Beispiel Trockenheit, beziehen, welche wiederum zu verringerter Lebensmittelsicherheit und in weiterer Folge zu großen Migrationsströmen führen kann (Mallon, 2015).

Weiters kann es Sinn machen in der Kommunikation um Klimaschutzmaßnahmen positive Nebeneffekte von Klimaschutzmaßnahmen, wie zum Beispiel die Gesundheit der Bevölkerung oder Energieversorgungssicherheit, mitaufzuzeigen (Maibach et al., 2010). Ein Framing, welches die Vorzüge von Klimaschutzmaßnahmen aufzeigt anstatt den Fokus auf die Konsequenzen zu legen, die Nichthandeln mit sich bringen, wirken sich positiv auf die Einstellung, für Klimaschutz tätig zu werden, aus (Rabinovich & Morton 2010).

Um die Bedeutung der Thematik in eine breite Bevölkerung zu tragen, braucht es weitreichende, klare, starke und konsistente Signale, welche die notwendige Veränderung unterstützen. Ein Beispiel hierbei könnte sein, dass Klimaschutz bei allen Entscheidungen eine bedeutende Rolle eingeräumt wird und CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechend besteuert werden (Moser, 2010).

Die Vermittlung von Fachwissen zur Klimakrise ist von Bedeutung, wird jedoch nur in wenigen Fällen reichen, die Komplexität der Thematik zu verstehen und soziopolitische Konsequenzen aus der Information zu ziehen. Diese Prozesse gilt es in der Kommunikation zu unterstützen (Moser, 2010). Es braucht somit auch ein Aufzeigen der Handlungsbereiche. In diesem Zusammenhang wird nahe gelegt, dass Informationskampagnen nicht auf die

Bereitstellung grundlegender Informationen beschränkt sein sollten, sondern vielmehr auf die Bereitstellung von Informationen über die Rolle menschlichen Handelns in der Klimakrise (Aitken et al., 2011).

Dem hinzu kommt die Bedeutung der Stärkung der Selbstwirksamkeitsüberzeugung im Sinne eines Empowerments. So hat beispielsweise auch eine Erhebung der Europäischen Kommission (Eurobarometer, 2008) ergeben, dass mehr als ein Drittel der EU-Bürger\*innen, denkt, dass nicht sie selbst, sondern Regierungen, Firmen und die Industrie ihr Verhalten für Klimaschutz ändern müssen. Etwa ein Drittel würde gerne etwas gegen die Klimakrise unternehmen, wisse aber nicht was sie tun könnte. Weniger als ein Drittel der Befragten gab an, keinen Einfluss auf den Klimawandel durch Verhaltensveränderung generieren zu können. Nach Radl (2018) weisen diese Menschen fehlendes Vertrauen in die eigene Selbstwirksamkeit auf. Die ersten beiden Kategorien lassen keine eindeutige Aussage zu, geben jedoch Hinweise einerseits auf Unwissenheit über Vermeidungsmaßnahmen und andererseits Distanzierung durch das Abschieben der Verantwortung auf Entscheidungsträger\*innen in Politik und Wirtschaft.

Corner et al. (2015) gibt für Schulen die Empfehlungen für einen lokalen, lösungsorientierten Zugang, mit einem Fokus auf den Impact, welchen junge Menschen auf ihr eigenes Leben haben können, kombiniert mit positiven Framings und Bildern einer alternativen Vision und der Möglichkeit, dass sie Menschen den planetaren Grenzen entsprechend verhalten können.

Im besten Fall ist Klimakommunikation auch auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten. Für den Kontext dieser Arbeit erscheint eine Analyse in diesem Zusammenhang mit einem Fokus auf die Klimabildung als sinnvoll. So gilt es hier als bedeutend, die Lernenden zu kennen, um Inhalte den Lernvoraussetzungen und Lebenswelten entsprechend anzupassen. Um Lehrinhalte mit einem besseren Wissen über die Voraussetzungen und Bedürfnisse von Schüler\*innen und aufbereiten zu können, hat Kuthe et al. (2019) unterschiedliche Gruppen von „Klimakrisen-Bewusstsein“ definiert. So soll die Entwicklung von zielgruppenspezifischen Unterrichtsmaterialien möglich sein. Die Einteilung basiert dabei auf den Aspekten Klimakrisenwissen, klimafreundliches Verhalten sowie Verhalten, Einstellung und persönliche Betroffenheit der Multiplikator\*innen. Die Gruppe mit dem höchsten Klimakrisenbewusstsein wird als „besorgte Aktivisten“ bezeichnet. Diese Teilnehmer\*innen weisen, abgesehen von Wissen zur Klimakrise, in allen fünf untersuchten Aspekten die höchsten Werte auf. Diese Gruppe fühlt sich sehr betroffen durch die

Klimakrise und sieht Verantwortung darin, eine klimafreundliche Gesellschaft zu etablieren. Etwa 20 % der Teilnehmer\*innen bei Kuthe (2019) waren dieser Gruppe zuzuordnen. Etwa 40 % gehören der Gruppe der „Gemeinnützigen“ an. Diese Gruppe zeichnet sich durch die höchsten Werte im Wissen über die Klimakrise aus und obwohl sie die niedrigsten Betroffenheitswerte besitzen, verhalten sie sich im Alltag klimafreundlich. Anders ist dies bei der Gruppe der „Gelähmten“ etwa 15 % der Befragten sind dieser zuzuordnen. Sie fühlen sich im Gegensatz zu den „Gemeinnützigen“ sehr betroffen von den Klimaveränderungen, zeigen jedoch kein Engagement oder anderweitig förderliches Verhalten für Klimaschutz. Der Gruppe der „Nicht-Involvierten“ gehören etwa 25 % der Teilnehmer\*innen an. Die Probanden fühlen sich nicht betroffen von der Klimakrise und haben auch wenig Wissen über diese. Gering sind außerdem die Werte für klimafreundliches Verhalten (Kuthe et al., 2019). Jene Daten können hilfreich sein, um zielgruppenspezifischen Unterricht zu gestalten. So kann es beispielsweise Sinn machen, die „besorgten Aktivisten“ zu fördern, indem man ihnen Basiswissen zur Klimakrise zur Verfügung stellt, sodass sie im gesellschaftlichen Diskurs faktenbasiert argumentieren können (Kuthe et al., 2019). Das klimafreundliche Verhalten von „Gemeinnützigen“ kann möglicherweise verstärkt werden, indem man die persönliche Betroffenheit adressiert, bei der diese Gruppe sehr geringe Werte hatte. Um eine psychologische Nähe zu erzeugen kann eine Verbindung zwischen dem Lebensalltag der Lernenden und den Auswirkungen der Klimakrise darauf Sinn machen. Ein Beispiel hierfür sind Extremwetterereignisse (Zanocco et al., 2018). Da sich die „Gelähmten“ sehr betroffen von der Klimakrise fühlen, sich jedoch nicht für Klimaschutz engagieren, liegt die Hypothese nahe, dass klimafreundliches Verhalten aufgrund einer fehlenden Selbstwirksamkeitsüberzeugung ausbleibt. So kann es Sinn machen aufzuzeigen, wo Möglichkeiten der individuellen Wirksamkeit liegen, zum Beispiel vom Verhalten im individuellen Rahmen bis zum Engagement bei Klimaschutzorganisationen (Anderson, 2012; Kuthe et al., 2019; Zaval & Cornwell, 2017). Um zu versuchen, die nicht Involvierten zu erreichen, erscheint es als sinnvoll herauszufinden, weshalb die Thematik nicht an sie herankommt und in weiterer Folge aufbauend auf diesem Wissen zu versuchen eine Verknüpfung zu ihrer Lebensrealität herzustellen (Kuthe et al., 2019). Ein weiterer Ansatz könnte sein, zu versuchen, diese Gruppe durch Peer-Learning zu erreichen. Der soziale Einfluss von Gleichaltrigen hat sich im Zusammenhang mit Umweltengagement als besonders effektiv erwiesen (Eames et al., 2018).

## **Wege und Bedeutung optimierter Klimabildung**

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass zahlreiche wissenschaftliche Erkenntnisse Anknüpfungspunkte bieten, welche in weiterer Folge dabei helfen könnten, gegen das Voranschreiten der Klimakrise vorzugehen. Otto et al. (2020) beschreiben, wie oben erwähnt, Bildungsinstitutionen als eines der zentralen Elemente in diesem Zusammenhang. In zahlreichen Studien wird auf das Potential, welches von Lehrkräften in Hinblick auf Klimawandelkommunikation ausgehen kann, hingewiesen (Boon, 2016; Mochizuki & Bryan, 2015; Otto et al., 2020). Während beispielsweise Medien und politische Statements auf wenig Vertrauen seitens der Bevölkerung im Hinblick auf die Richtigkeit der Aussagen stoßen, gelten Lehrpersonen oftmals als vertrauenswürdige Ressource (Ashworth et al., 2011). Dennoch zeigen Studien, dass, obwohl Schüler\*innen stark von der Klimakrise betroffen sein werden, das Fachwissen über die Klimakrise bei den Lernenden sehr gering ist (Shepardson et al., 2011). Boon (2015) legt dar, dass weder die Eltern noch die Schule großen Einfluss auf das Verstehen der Klimakrise ausüben konnten. Gründe hierfür sieht die Autorin in einer lückenhaften Lehrer\*innenausbildung und mangelndem Wissen der Lehrenden über Erkenntnisse aus der Klimakommunikation. Die Ergebnisse dieser australischen Untersuchung gelten als teilweise übertragbar auf andere Teile der Welt, da bereits vergangene Untersuchungen auf ähnliche Lücken in Kanada und Australien hinweisen (Boon, 2014). Nachdem Klimawissenschaft ein komplexes Thema ist, ist es von großer Bedeutung, es in der Lehrer\*innenausbildung zu behandeln, sodass das Wissen fachrichtig und angemessen an Lernende vermittelt werden kann. Auch Mochizuki & Bryan (2015) diskutieren in ihrer Abhandlung zur Klimakrisenbildung die Bedeutung der Stärkung der Lehrer\*innenausbildung um Klimakrisenbildung in Bildungssysteme einzubeziehen. Im Hinblick auf die Denkkonzepte von angehenden Lehrpersonen zum Klimawandel gibt es mittlerweile zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen. Umso bedeutender ist es, Lernumgebungen auch auf tertiärer Bildungsebene zu schaffen, deren Fokus auf der Korrektur falscher Denkmuster und einer akkuraten Vermittlung der Klimakrise liegt. Es gibt jedoch kaum Untersuchungen, die zum Ziel haben, Wissen zur Klimakrise an Lehramtsstudent\*innen zu vermitteln, sowie deren Emotionen und Standpunkte im Hinblick auf das Thema Klimakrise zu unterrichten, zu analysieren (Namdar, 2018). Ziel dieser Arbeit ist es, auf Basis der vorliegenden Erkenntnisse dieser Forschungslücke entgegenzuwirken. Hieraus ergeben sich das folgende Ziel dieser Arbeit und die folgenden Fragestellungen.

## 2.3 Ziel der Arbeit

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit ist eine Analyse des Potentials sowie der Verantwortung tertiärer Bildungsinstitutionen für Klimaschutz. In diesem Zusammenhang liegt der Fokus der vorliegenden Arbeit auf der Ausbildung von Lehramtsstudierenden des Faches Biologie und Umweltkunde zum Thema Klimakrise. Eine einleitende Analyse der von den Studierenden empfundenen Emotionen, Herausforderung und Adäquatheit der Lehrer\*innenausbildung in Bezug auf „Klimawandel unterrichten“ soll Hinweise auf die derzeitige Rolle der Thematik innerhalb der Lehrer\*innenausbildung und für Studierende geben. Ein besonderes Augenmerk dieser Arbeit liegt auf der Betrachtung des Einflusses einer universitären Bildungsintervention auf die Ausprägungen messbarer Personenparameter (Fachwissen zur Klimakrise, Einstellung gegenüber der Klimakrise, die emotionalen Betroffenheit sowie die Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren), auf Hinweise eines Wirkungszusammenhangs der einzelnen Personenparameter sowie der Betrachtung der Entwicklung einzelner individueller Entwicklungsverläufe der Personenparameter.

## 2.4 Forschungsfragen

### 2.4.1 Forschungsteil A: Unterricht zur Klimakrise – diesbezüglich empfundene Emotionen, Herausforderungen und Adäquatheit der Lehrer\*innenausbildung

1. Welche Emotionen ruft der zukünftige Unterricht zum Thema Klimakrise bei den befragten Biologie-Lehramtsstudierenden hervor?
2. Wo sehen die befragten Lehramtsstudierenden mögliche Herausforderungen beim Unterrichten des Themas?
3. Wie wird die Vorbereitung auf den Unterricht zur Klimakrise im Rahmen der Lehrer\*innenausbildung empfunden?

### 2.4.2 Forschungsteil B: Einfluss der Bildungsintervention auf messbare Personenparameter

4. Welche möglichen Veränderungen durch die Bildungsintervention weisen die Ausprägungen der Personenparameter der Proband\*innen hinsichtlich
  - dem Fachwissen zur Klimakrise,
  - der Einstellung gegenüber der Klimakrise,
  - der emotionalen Betroffenheit und
  - der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren

auf?

### **2.4.3 Forschungsteil C: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Personenparameter**

5. Lassen sich mögliche Hinweise auf Zusammenhänge der Personenparameter der Proband\*innen hinsichtlich

- des Fachwissens zur Klimakrise,
- der Einstellung gegenüber der Klimakrise,
- der emotionalen Betroffenheit und
- der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren

vor / nach der Intervention erkennen?

### **2.4.4 Forschungsteil D: Hinweise auf Wirkungszusammenhänge anhand der Entwicklungsverläufe individueller Personenparameter durch die Bildungsintervention**

6. Welche möglichen Wirkungszusammenhänge zeigen einzelne, individuelle, durch die Bildungsintervention hervorgerufene Entwicklungsverläufe der vier erhobenen Personenparameter (Fachwissen zur Klimakrise, Einstellung gegenüber der Klimakrise, emotionale Betroffenheit und Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren)?

### 3 Material und Methoden

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurde eine 15-wöchige universitäre Bildungsintervention auf tertiärer Bildungsebene gestaltet und eine Paper-Pencil-Fragebogenstudie mit 17 teilnehmenden Biologie-Lehramtsstudent\*innen im Prätest-Posttest-Design durchgeführt.

#### 3.1 Stichprobe

Die Testdurchläufe erfolgten mit 17 Lehramtsstudierenden (drei männlich und 14 weiblich mit durchschnittlich 26 Jahren  $SD = 6,36$ ). Alle Teilnehmer\*innen der Stichprobe waren Lehramtsstudent\*innen, drei Proband\*innen machten Angaben zu einem zusätzlichen Studium (11,8 % Biologie; 5,9 % Deutsche Philologie). Alle Teilnehmer\*innen waren Student\*innen des UF Biologie und Umweltkunde, unter den Zweitfächern waren die UF Geschichte, Sozialkunde und Politische Bildung, Chemie, Deutsch, Geographie und Wirtschaftskunde, Mathematik, Englisch, Spanisch und Sport vertreten. Zwei Proband\*innen machten Angaben zu einem Drittfacht (Haushaltsökonomie und Ernährung und Geografie und Wirtschaftskunde). Die Studierenden wurden im Vorfeld nicht darüber in Kenntnis gesetzt, dass das Seminar unter dem Fokus „Klimawandel unterrichten“ steht, so kann eine Vorselektion nach besonderem Interesse am Themengebiet Klimakrise ausgeschlossen werden.

#### 3.2 Design der Studie

Die Studie erfolgte mit Studierenden des Bachelor-Studiengangs „Lehramt Biologie und Umweltkunde“ innerhalb einer 15-wöchigen universitären Bildungsintervention. Die Studierenden befanden sich im dritten bis siebten Semester, es wurde keine Vorkenntnisse zur Thematik „Klimakrise“ vorausgesetzt. Zu Beginn des Semesters wurde der Prätest durchgeführt. Schließlich folgte das Seminar in sechs Blockterminen (vgl. Anhang S. I, Tabelle 10, Abbildung 1). Hier wurden Fachwissen und fachdidaktisches Wissen zum Thema Klimakrise vermittelt. Das Seminarkonzept beinhaltete als Komponenten des Fachwissens eine inhaltliche Einführung sowie Expert\*innenvorträge aus den Bereichen Biodiversität, Klimaphysik, Klimapolitik und Klimapsychologie. Der fachlichen Einführung folgte eine fachdidaktische Auseinandersetzung mit der Thematik. Durch das Planen und Durchführen von eigenem Unterricht durch die Studierenden sollte die erworbene theoretische Basis des fachlichen und fachdidaktischen Wissens in die Praxis umgesetzt werden. Dem Praxisteil folgte schließlich eine Abschlussreflexion unterstützt durch die evidenzbasierten Methoden der Unterrichtsdiagnostik und -entwicklung (EMU) –

Fragebogen nach Helmke, Schrader & Helmke (2012). Die Evaluation mittels EMU Fragebogen erfolgt aus der Schüler\*innenperspektive, der Lehrer\*innenperspektive und aus der Perspektive von Kolleg\*innen. Die Fragebögen sind unter [„http://www.unterrichtsdiagnostik.de/downloads/fragebogen/“](http://www.unterrichtsdiagnostik.de/downloads/fragebogen/) verfügbar und frei zugänglich. In der letzten Seminareinheit wurde schließlich die Posttestung durchgeführt.

- 1. Seminareinheit:** Geringes Verständnis im Hinblick auf die Klimakrise wird als Barriere für Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz einzusetzen diskutiert (Connor et al., 2002). Deshalb folgte dem Einstieg in das Thema mittels des Songs *1,1 Grad* von *Ms Def* und einer Gruppenreflexion der Inhalte eine inhaltliche Einführung mit den fundamentalen Aspekten der Klimawissenschaft, um eine Basis für weiterführendes Lernen zum Thema Klima zu schaffen. Bei der inhaltlichen Einführung wurden vor allem auf durch empirische Erhebungen definierte Lücken des Fachwissens der Lernenden eingegangen, wie beispielsweise den Unterschied zwischen Wetter und Klima (Boon, 2016; Shepardson et al., 2010) und die Differenz/Rolle des anthropogenen und des natürlichen Treibhauseffekt (Boon, 2014; Niebert, 2010; Shepardson et al., 2010, 2011). In der anschließenden Kleingruppendiskussion wurde die Rolle von Bildungsinstitutionen für Klimaschutz analysiert und Studien dahingehend diskutiert (wie beispielsweise Social Tipping Dynamics nach Otto et al. (2020)), außerdem wurden von den Studierenden wahrgenommene Herausforderungen im Hinblick auf das Unterrichten des Themas analysiert und Erwartungen an das Seminar festgehalten. Die Lernenden standen in dieser Phase im Zentrum des Lernprozesses, so erhielten die angehenden Lehrkräfte auch einen Raum für eine Selbstreflexion.
- 2. Seminareinheit:** Das Verständnis der physikalischen Grundlagen in Hinblick auf die Klimakrise ist als Basis von Bedeutung. Weiters besteht darüber hinaus Bedarf nach einem Fokus von klimapolitischen, klimapsychologischen und Biodiversitätsaspekten (Brand & Wissen, 2013; Connor et al., 2002; IPBES, 2019; Mallon, 2015). Aus diesem Grund wurden für einen Thementag Expert\*innen in den jeweiligen Bereichen (Klimaphysik, Biodiversität und Klimapsychologie) eingeladen. Abgeschlossen wurde der Thementag mit einem zusammenfassenden Tanalooa-Dialog mit den Leitfragen „Wo stehen wir? Wo wollen wir hin? Wie schaffen wir das?“, um Verbindungen von der theoretischen Ebene auf die Handlungsebene herzustellen (Aitken et al., 2011).

3. **Seminareinheit:** Der Fokus der dritten Seminareinheit lag auf einer fachdidaktischen Auseinandersetzung. Die Lernenden wurden über Schülervorstellungen und Präkonzepte aufgeklärt, Erkenntnisse aus der Klimawandelkommunikation und bewährte Unterrichtsmethoden sowie Materialien zum Thema Klimakrise wurden vorgestellt. Im Anschluss konnten die Studierenden ihr Wissen zur Anwendung bringen, indem sie in Kleingruppen Unterrichtsmodule für Schüler\*innen planten.
4. **Seminareinheit:** In der vierten und fünften Seminareinheit konnten die Studierenden die selbst erarbeiteten Unterrichtskonzepte praktisch zu Anwendung bringen. In Kleingruppen wurde je eine von vier Schulklassen im Lehr-Lern-Labor AECC Biologie an der Univ. Wien unterrichtet. Bei je einer weiteren Schulklasse hatten die Studierenden unterstützt durch den EMU-Fragebogen nach Helmke et al. (2012) die Möglichkeit zu hospitieren und Peer-Feedback zu geben. Dem Peer-Feedback wurde ein großer Stellenwert als Reflexionsanstoß der eigenen Lernerfahrungen eingeräumt.
5. **Seminareinheit:** vgl. 4. Seminareinheit
6. **Seminareinheit:** In der letzten Einheit gab es ein Wrap-Up offener Fragen sowie eine allgemeine Reflexion über die Entwicklung des Professionswissens und eine Evaluation des Seminars (vgl. Tabelle 10, Abbildung 1).

**Einflüsselemente der Bildungsintervention auf die erhobenen Konstrukte:** Die inhaltliche Einführung zum Thema Klimakrise (vgl. Anhang S. I, Tabelle 10, Abbildung 1), die Expert\*innenvorträge zur Biodiversität, Klimaphysik, Klimapolitik und Klimapsychologie (vgl. Tabelle 10, Abbildung 1) und die abschließende Reflexion der Inhalte des Seminars (vgl. Tabelle 10, Abbildung 1) zielen darauf ab, den Studierenden die Fakten zur Klimakrise näher zu bringen und dadurch den Personenparameter Wissen zu beeinflussen (Connor et al., 2002). Die Darstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse zur Klimakrise kann Einfluss auf den Personenparameter emotionale Betroffenheit haben. Aus diesem Grund sieht das Seminarconcept einen Fokus auf Handlungsoptionen, im Besonderen durch die Reflexion des Wirkungsraumes von Lehrkräften für Klimaschutz vor.

So soll das Entstehen eines Ohnmachtsgefühls gering gehalten werden. Dies und die im Zuge von Teil eins bis drei vermittelte Dringlichkeit zu handeln, sowie die im Zuge des Seminars durchgeführte Reflexion der eigenen Handlungsoptionen, können sich auf den Personenparameter Handlungsbereitschaft auswirken. Die intensive Auseinandersetzung mit den Fakten zur Klimakrise und ihrer Bedeutung kann Einfluss auf den Personenparameter Einstellung haben. Der fachdidaktische Schwerpunkt (vgl. Tabelle 10, Abbildung 1), die Praxisgelegenheit (vgl. Tabelle 10, Abbildung 1) soll den Studierenden Sicherheit geben, das Thema Klimaschutz unterrichten zu können und eine Basis für ihren zukünftigen Unterricht zum Thema Klimakrise ebnen. Dies könnte sich auf die Ergebnisse der offenen Items im Prätest-Posttest-Vergleich ausgewirkt haben.

## FORSCHUNGSDESIGN

### 15-wöchige Bildungsintervention

#### PRÄTEST

Quantitative Datenerhebung  
Einstellungen gegenüber der Klimakrise wurden nach Kuthe, A. et al., (2019) erhoben

Fachwissen zur Klimakrise wurde verändert nach Tobler, C., Visschers, V., & Siegrist, M., (2012) erhoben

Emotionale Betroffenheit wurde nach Uhl, I. et al. (2018) und mittels des PANAS-Tests nach Breyer, B. & Bluemke, M. (2016) erhoben

Handlungsbereitschaft wurde nach Stern, P., Dietz, T., Guagnano, G., & Kalof, L. (1999) erhoben

Qualitative Datenerhebung mittels fünf offener Items

#### 1. Termin (4 Stunden)

- Organisatorisches
- Inhaltliche Einführung
  - Ms Def - 1,1 Grad
  - Bedeutung der Erwärmung 1,5 Grad
  - Verantwortung der Bildungsinstitutionen
- Brainstorming in Kleingruppen
  - Herausforderungen von LP
  - Erwartungen an das Seminar

#### 2. Termin (7 Stunden)

- Expert\*innenvorträge
  - Biodiversität
  - Klimaphysik
  - Klimapolitik
  - Klimapsychologie
- Abschlussdiskussion
  - Talanoa-Dialog: Where are we?; Where do we want to get?; How do we get there?

#### 3. Termin (4 Stunden)

- Fachdidaktischer Schwerpunkt: Klimawandel unterrichten
- Vorstellung von Unterrichtsmethoden zur Thematik
  - Schüler\*innenvorstellungen
  - Klimawandelkommunikation
  - Erarbeitung eines Unterrichtsmoduls

#### 4. Termin (9 Stunden)

- Durchführung des entwickelten Unterrichtsmoduls mit Schulklassen  
Themenschwerpunkte der Unterrichtsmodule:
- Treibhauseffekt natürlich vs. anthropogen
  - Thementische: Mobilität, Alltag und Konsum, Energie, Land- und Forstwirtschaft
  - Globale Perspektive „Klimazeuginnen berichten“

#### 5. Termin (9 Stunden)

- Durchführung des entwickelten Unterrichtsmoduls mit Schulklassen  
Themenschwerpunkte der Unterrichtsmodule:
- Treibhauseffekt natürlich vs. anthropogen
  - Thementische: Mobilität, Alltag und Konsum, Energie, Land- und Forstwirtschaft
  - Globale Perspektive „Klimazeuginnen berichten“

#### 6. Termin (4 Stunden)

- Reflexion der Unterrichts-Durchführung
- Abschließende Klärung von Fragen, Wiederholung und Reflexion der im IPP behandelten Inhalte

#### POSTTEST

Quantitative Datenerhebung  
Einstellungen gegenüber der Klimakrise wurden nach Kuthe, A. et al., (2019) erhoben

Fachwissen zur Klimakrise wurde verändert nach Tobler, C., Visschers, V., & Siegrist, M., (2012) erhoben

Emotionale Betroffenheit wurde nach Uhl, I. et al. (2018) und mittels des PANAS-Tests nach Breyer, B. & Bluemke, M. (2016) erhoben

Handlungsbereitschaft wurde nach Stern, P., Dietz, T., Guagnano, G., & Kalof, L. (1999) erhoben

Qualitative Datenerhebung mittels fünf offener Items

Abbildung 1: Design der Studie

### **3.3 Erhebungsinstrumente**

Der für die Prätest-Posttest-Erhebung verwendeten Fragebogen beinhaltete 88 Items aus verschiedenen Skalen (82 geschlossene und sechs offene Items). Die Teilskalen stammten aus validierten Fragebögen (vgl. Tabelle 1). Einzelne Skalen, die leicht angepasst wurden, wurden erneut auf interne Reliabilität getestet.

#### **3.3.1 Quantitative Erhebung**

Um den Einfluss der Bildungsinterventionen auf die Personenparameter Einstellungen gegenüber der Klimakrise, Wissen über die Klimakrise, emotionale Betroffenheit und die Handlungsbereitschaft beobachten zu können, und um Hinweise auf Zusammenhänge zwischen den untersuchten Personenparameter zu untersuchen zu können, wurden folgende Teilskalen herangezogen:

Tabelle 1: Übersicht über die verwendeten Fragebögen

	Konstrukt	Skala	Gütkriterium	Wert	Items	Beispielitem	Skalenniveau/Beantwortungsmöglichkeit	Anpassung
1	Einstellung gegenüber der Klimakrise	Einstellungen gegenüber der Klimakrise nach Kuthe, A. et al., (2019)	Cronbach Alpha	.7	Fünf geschlossene Items	Wie sehr bist du am Thema Klimawandel interessiert?	Sechsstufig: null = sehr uninteressiert, fünf = sehr interessiert; null = stimme überhaupt nicht zu, fünf = stimme voll und ganz zu	-
2	Wissen zur Klimakrise	Fachwissen zur Klimakrise nach Tobler, C., Visschers, V., & Siegrist, M., (2012)	Cronbach Alpha	.622	19 geschlossene Items	Methan und Kohlenstoffdioxid sind bei gleicher Konzentration gleich schädlich für das Klima.	Dichotom: für richtige Zuordnung von richtig oder falsch galt der Wert eins, bei falscher Einschätzung sowie bei der Angabe „ich weiß es nicht“ galt der Wert null	Kürzung auf fünf Items/ Teilskala; zusätzlich wurde Item 40 wurde ausgeschlossen, da sich dieses Item aufgrund von Missverständlichkeit der Fragestellung negativ auf die Reliabilität auswirkte;
3	Emotionale Betroffenheit	Emotionale Betroffenheit wurde nach Uhl, I. et al. (2018) und mittels des PANAS-Tests nach Breyer, B. & Bluemke, M. (2016) erhoben	Cronbach Alpha	<b>Teilskala 1</b> (für die Auswertung nicht relevant)  <b>Teilskala 2</b> .9 (NAS) .86 (PAS)	<b>Teilskala 1</b> - 10 geschlossene Items, - ein offenes Item, -1 geschlossenes Item (für die Auswertung nicht relevant) <b>Teilskala 2</b> - 20 geschlossene Items	<b>Teilskala 1</b> - Das wärmere Klima bietet einen hervorragenden Lebensraum für schädliche Insekten, die die Landwirtschaft bedrohen. - Welche Konsequenzen hat der Klimawandel jetzt und in Zukunft? - Wie bedroht fühlst du dich von den Auswirkungen der Klimakrise? <b>Teilskala 2</b> Intensität deiner Gefühle zum Beispiel: beschämt	<b>Teilskala 1</b> - dichotom: null = Fakt war unbekannt, eins = Fakt war bereits bekannt; -sechsstufig: null = gar nicht bedroht, sechs = sehr bedroht; <b>Teilskala 2</b> - fünfstufig: null = gar nicht, vier äußerst	-

	Konstrukt	Skala	Gütekriterium	Wert	Items	Beispielitem	Skalenniveau/Beantwortungsmöglichkeit	Anpassung
4	Handlungsbereitschaft für Klimaschutz	Handlungsbereitschaft nach Stern, P., Dietz, T., Guagnano, G., & Kalof, L. (1999)	Cronbach Alpha	<b>Teilskala 1</b> = .72 <b>Teilskala 2</b> = .78 <b>Teilskala 3</b> = .77	15 geschlossene Items	<b>Teilskala 1:</b> Wie oft entscheidest du dich beim Einkaufen bewusst für Papier- und Plastikprodukte aus recycelten Materialien? <b>Teilskala 2:</b> Ich wäre dazu bereit, viel höhere Steuern zu zahlen, um die Umwelt zu schützen. <b>Teilskala 3:</b> Hast du innerhalb der letzten 12 Monate vermieden oder boykottiert, Produkte einer Firma zu kaufen, von der du fürchtest, dass sie der Umwelt schadet?	<b>Teilskala 1</b> – vierstufig: null = nie, drei = immer <b>Teilskala 2</b> – dichotom: null = nein, eins = ja <b>Teilskala 3</b> – dichotom: null = nein, eins = ja + vierstufig: null = ich lehne Umweltschutzbewegungen stark ab, eins = ich lehne Umweltschutzbewegungen eher ab zwei = ich unterstütze Umweltschutzbewegungen teilweise ab, drei = ich unterstütze Umweltschutzbewegungen stark	Die Skala wurde vom Englischen ins Deutsche übersetzt

Um näheres über die **Einstellungen** der Proband\*innen zu erfahren wurden „Einstellungen gegenüber der Klimakrise“ nach Kuthe, A. et al., (2019) erhoben. Um herauszufinden wie interessiert die Studierenden am Thema Klimawandel waren, konnten sie auf einer Skala Angaben zwischen sehr uninteressiert bis sehr interessiert tätigen. Um näheres über die Bereitschaft für Engagement, die Selbstwirksamkeitsüberzeugung, Kontrollüberzeugung und die empfundene Verantwortung klimafreundlich zu agieren zu erfahren, konnten die Probanden auf einer Skala von „stimme überhaupt nicht zu“ bis „stimme voll und ganz zu“ wählen. Die interne Konsistenz der Skala gilt als akzeptabel.

Das **Fachwissen** wurde in den Kategorien „Wissen in Bezug auf erwartete Konsequenzen des Klimawandels“, „Wissen über die Ursachen der Klimakrise“, „Handlungswissen“, und „physikalisches Wissen“ erhoben. Die Skalen wurden hierbei leicht abgeändert, es wurden nur jeweils fünf Items jeder Skala in den Fragebogen aufgenommen. Die Fragen wurden den Schwierigkeitsgraden entsprechend ausgewählt. Es wurde den Daten der Originalstudien entsprechend darauf geachtet, dass sich der Großteil der Items (= drei Items) im mittleren Schwierigkeitsbereich befindet und jeweils ein schwieriges und ein einfaches Item der Skala erhalten bleibt. Die Statements hierzu konnten mit „richtig“, „falsch“ oder „ich weiß es nicht“ beantwortet werden. Da Fragen aus der Skala ausgeschlossen wurden, wurde die Skala erneut auf Reliabilität überprüft. Nach Ausschluss der Frage 40, aufgrund von Missverständnissen der Fragestellung gegenüber, weist das neue Cronbachs Alpha für die Skala Wissen verbesserte Reliabilitätswerte von .622 auf. Die interne Konsistenz gilt damit als fragwürdig. Eine Faktorenanalyse konnte die Einteilung in Unterkategorien nicht bestätigen.

Die **emotionale Betroffenheit** wurde nach Uhl, I. et al. (2018) und mittels des Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)-Tests nach Breyer, B. & Bluemke, M. (2016) erhoben. Hierbei wurden die Studierenden zuerst mittels zehn Fakten zur Klimakrise aus dem IPCC-Report getriggert. Um sicher zu gehen, dass die Statements gelesen wurden, konnten sie im Anschluss angeben, ob ihnen die Fakten bereits bekannt waren oder nicht (Teilskala 1). Schließlich wurden sie dazu angehalten, die drei für sie wichtigsten Konsequenzen der Klimaveränderung zu notieren und eine Angabe zu ihrer persönlich gefühlten Bedrohung durch die Klimakrise zu machen. Im Anschluss wurde die Gefühlslage (Teilskala 2) in zwei Dimensionen (positiver Affekt und negativer Affekt) erhoben. Die interne Konsistenz der Skalen gilt dabei als exzellent beziehungsweise hoch.

Die **Handlungsbereitschaft** wurde nach Stern, P., Dietz, T., Guagnano, G., & Kalof, L. (1999) erhoben und wird in Konsumverhalten, Verzichtbereitschaft und politisches Engagement gegliedert. Alle Teilskalen weisen eine akzeptable interne Konsistenz auf. Um etwas über die Häufigkeit des individuellen klimafreundlichen Verhaltens der Probanden zu erfahren, konnten Angaben auf einer Skala gemacht werden, welche von immer bis nie reichte. Daten zur Opferbereitschaft für Klimaschutz der Studierenden wurde durch das Beantworten von Statements mit „ja“ oder „nein“ erhoben. Ebenso wurden die Daten für niederschwelliges politisches Engagement erhoben. Schließlich wurde auf einer vierstufigen Skala die Unterstützung von Umweltbewegungen erhoben, die Probanden konnten dabei zwischen „ich lehne Umweltschutzbewegungen stark ab“ bis „ich unterstütze Umweltschutzbewegungen stark“ wählen.

Die Auswertung der Daten wurde schließlich mittels SPSS vorgenommen.

### 3.3.2 Qualitative Erhebung

Um Hinweise auf Wirkungszusammenhänge anhand individuellen Entwicklungsverläufe der Personenparameter im Zeitraum der Testzeitpunkte analysieren zu können, wurden die Datenwerte der Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft zur besseren Vergleichbarkeit je auf die Werte eins bis 100 reskaliert und grafisch für eine weiterführende qualitative Analyse dargestellt.

Mit einem geschlossenen Item wurde die persönlich empfundene Bedeutung, das Thema Klimakrise im Unterricht zu behandeln, befragt: „Ich erachte es als bedeutend, meine (zukünftigen) Schüler\*innen im Biologieunterricht umfassend über den Klimawandel zu informieren“. Die Antwortmöglichkeiten reichten dabei von drei (= trifft zu) bis null (= trifft nicht zu). Mittels fünf offener Items wurden Emotionen, Herausforderungen und Adäquatheit der Lehrer\*innenausbildung abgefragt: „Begründe deine Angabe“ (zur empfundenen Bedeutung Schüler\*innen im Biologieunterricht umfassend über Klimawandel zu informieren), „Bereitet dich deine Ausbildung darauf vor, das Thema Klimawandel in deinem eigenen Unterricht zu thematisieren? Begründe deine Antwort“, „Wo liegen deiner Meinung nach bei diesem Thema die Stärken und Schwächen in deiner Lehramtsausbildung?“, „Wo liegen für dich die größten Herausforderungen, das Thema Klimawandel in deinem Unterricht zu behandeln?“, „Welche Emotionen ruft das künftige Unterrichten des Klimawandels bei dir hervor?“. Die Analyse der Daten war explorativ, deshalb wurden schließlich induktiv am Material Kategorien gebildet (Mayring, 2010).

## 4 Ergebnisteil

### 4.1 Forschungsteil A: Unterricht zur Klimakrise – diesbezüglich empfundene Emotionen, Herausforderungen und Adäquatheit der Lehrer\*innenausbildung

Mittels einer geschlossenen Frage wurde die Bedeutung, die Klimakrise im Unterricht zu behandeln, für die Studierenden erhoben (Prätest: MW = 3, SD = 0; Posttest: MW = 2,94, SD = ,243). In einer offenen Frage konnten die Studierenden ihre Angabe begründen. Die Gründe, das Thema im Unterricht aufzugreifen, konnten in fünf Kategorien (A – E) unterteilt werden: A = Pflicht als Lehrkraft (Prätest = 0, Posttest = 2), B = Umweltbewusstsein bilden (Prätest = 1, Posttest = 1), C = Unterricht als (Handlungs- und) Informationsbasis (Prätest = 10, Posttest = 3), D = Information, um Lernende auf ihre Zukunft vorzubereiten (Prätest = 1, Posttest = 3) und E = Informationen, um Klimaschutz zu erwirken (Prätest = 5, Posttest = 7) (vgl. Tabelle 2, Abbildung 2).

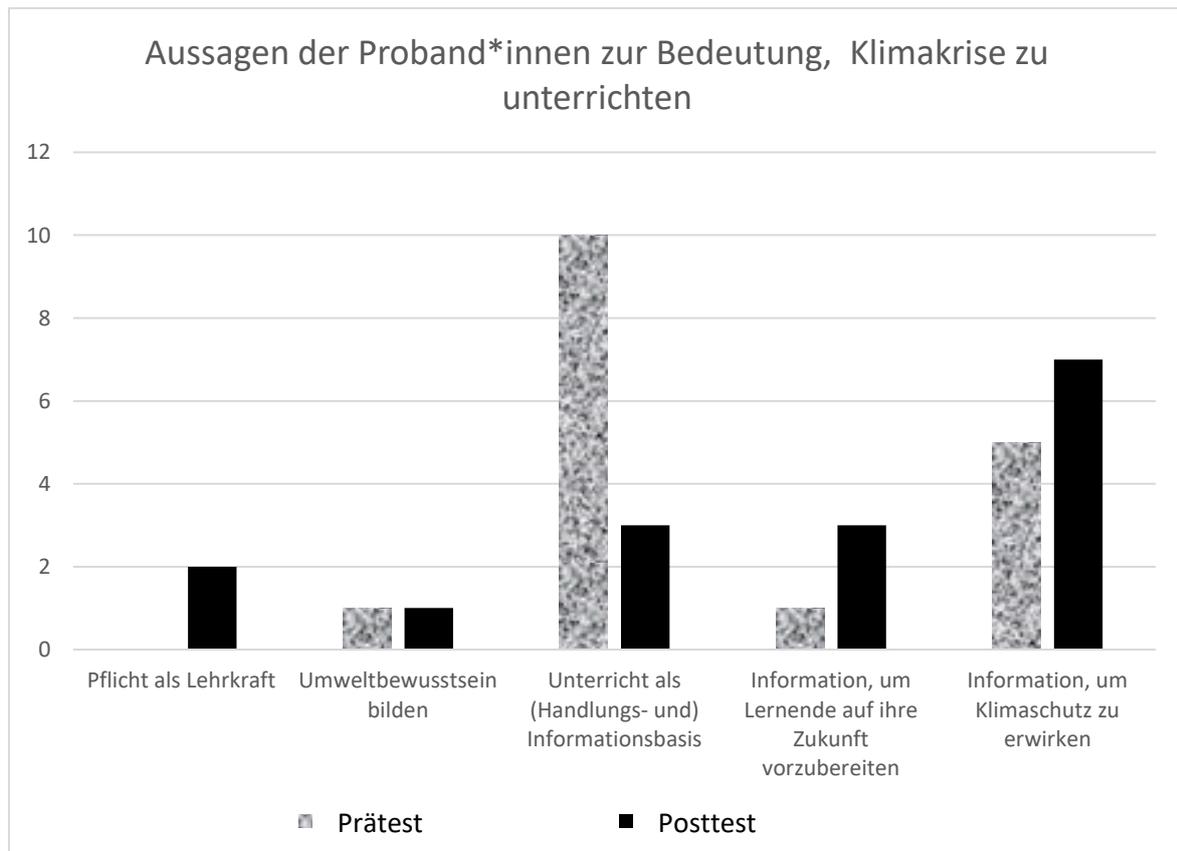


Abbildung 2: Aussagen der Proband\*innen (n = 17 bzw. 16), zur Bedeutung, Klimakrise zu unterrichten;

Tabelle 2: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband\*innen zur Bedeutung, die Klimakrise zu unterrichten

	Kategorie	Definition	Beispiel	Häufigkeit (Prätest)	Häufigkeit (Posttest)
<b>A</b>	Pflicht als Lehrkraft	Die Klimakrise im Unterricht zu behandeln wird als Pflicht von Biologielehrkräften wahrgenommen.	Meiner Meinung nach ist es unsere Pflicht als Lehrer.	0 (n = 17)	2 (n = 16)
<b>B</b>	Umweltbewusstsein bilden	Der*die Proband*in empfindet eine Wertigkeit seiner*ihrer Umwelt gegenüber und sieht es als seine*ihre Aufgabe auf diesen Wert aufmerksam zu machen.	Da das Thema weltweit bedeutsam ist und "alle" betrifft, um eine "gute" Zukunft zu sichern, Respekt vor der Natur,... Ich bin aber noch nicht ausreichend informiert, um es bieten zu können.	1 (n = 17)	1 (n = 16)
<b>C</b>	Unterricht als (Handlungs- und) Informationsbasis	Der Biologieunterricht soll den Lernenden eine Faktenbasis bieten.	Der Klimawandel betrifft uns alle, deshalb sollten auch alle in der Lage sein, den wissenschaftlichen Konsens und die zu Grunde liegenden Daten zu verstehen.	10 (n = 17)	3 (n = 16)
<b>D</b>	Information, um Lernende auf ihre Zukunft vorzubereiten	Die Auswirkungen der Klimakrise betreffen die heranwachsenden Generationen besonders stark, umso bedeutender ist es, dass sie entsprechend darauf vorbereitet sind.	Weil es um die Zukunft der SuS [sic!] geht und sie wissen wollen, was passieren könnte. Es ist wichtig solche lebensverändernden Thematiken im Unterricht zu behandeln.	1 (n = 17)	3 (n = 16)
<b>E</b>	Information, um Klimaschutz zu erwirken	Die im Unterricht bereitgestellten Informationen können durch das Verhalten der Schüler*innen zu Klimaschutzmaßnahmen führen.	Sie haben die Reichweite und die Möglichkeit so vieles zu verändern und letztlich zu retten.	5 (n = 17)	7 (n = 16)

Für die Aussagen der Proband\*innen bezüglich der Frage, ob sie sich durch ihre Ausbildung vorbereitet fühlen, das Thema Klimawandel im eigenen Unterricht zu thematisieren, konnte im Prätest eine Kategorie „die Ausbildung bereitet nicht ausreichend darauf vor, das Thema Klimakrise zu unterrichten, das Thema wird nur manchmal beiläufig erwähnt“ definiert werden. Für die Aussagen im Posttest, lassen sich drei Kategorien (A – C) unterscheiden A = das Studium bereitet nicht ausreichend darauf vor (Posttest = 5), B = das Studium bereitet bis zum IPP nicht ausreichend darauf vor (Posttest = 9) und C = das IPP bereitet darauf vor, sollte jedoch umfangreicher und intensiver sein (Posttest = 3) (vgl. Tabelle 3, Abbildung 3).

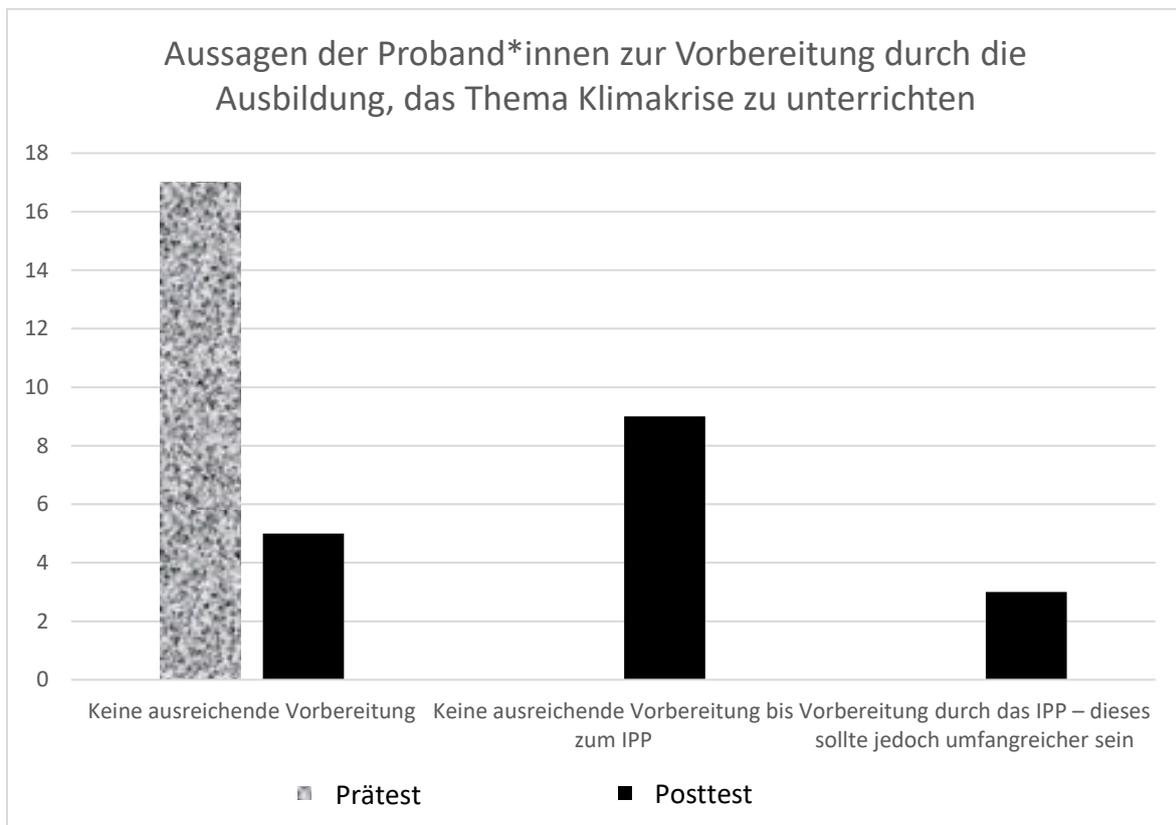


Abbildung 3: Aussagen der Proband\*innen (n = 17) zur Vorbereitung durch die Ausbildung, das Thema Klimakrise zu unterrichten; IPP = Interdisziplinäres-Projekt-Praktikum

Tabelle 3: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband\*innen zur Vorbereitung durch die Ausbildung, das Thema Klimakrise zu unterrichten

	Kategorie	Definition	Beispiel	Häufigkeit (Prätest)	Häufigkeit (Posttest)
<b>A</b>	Keine ausreichende Vorbereitung	Die Proband*innen fühlen sich durch ihre Ausbildung nicht ausreichend darauf vorbereitet, das Thema Klimakrise zu unterrichten.	Ehrlich gesagt nein. In keinem Kurs (Vorlesung) wird dieses Thema genauer aufbereitet, geschweige denn ein extra Kurs dafür verwendet. Nur in Form von Wahlfächern kann man dieses Thema verarbeiten.	17 (n = 17)	5 (n = 17)
<b>B</b>	Keine ausreichende Vorbereitung bis zum IPP	Die Proband*innen fühlen sich bis zum IPP nicht ausreichend vorbereitet das Thema Klimakrise zu unterrichten	Durch diesen Kurs hab [sic!] ich mich intensiv mit dem Thema beschäftigt und gelernt, wie ich in der Schule damit umgehen kann.	0 (n = 17)	9 (n = 17)
<b>C</b>	Vorbereitung durch das IPP – dieses sollte jedoch umfangreicher sein	Das IPP bietet Inhalte, die hilfreich für die Unterrichtspraxis sind. Eine längere und intensivere Bearbeitung der Thematik wäre jedoch sinnvoll.	Ja, dank dieser Übung schon! Könnte aber länger und intensiver sein.	0 (n = 17)	3 (n = 17)

Die Aussagen zu den Stärken und Schwächen der Ausbildung erlauben die Bildung von drei Kategorien bei Stärken (A – C) und zwei bei Schwächen (D – E): A = ausführliche Auseinandersetzung mit Diversität bei Pflanzen und Tieren (Prätest = 5, Posttest = 7), B = einzelne Lehrende stellen Querverbindungen zur Thematik der Klimakrise her (Prätest = 4, Posttest = 3), C = das Studium bildet einem darin, sich selbst zu bilden (Prätest = 3, Posttest = 1), D = keine fachdidaktische Auseinandersetzung (Prätest = 5, Posttest = 10) und E = geringe fachwissenschaftliche Grundbildung in Hinblick auf die Klimakrise (Prätest = 9, Posttest = 8) (vgl. Tabelle 4, Abbildung 4).

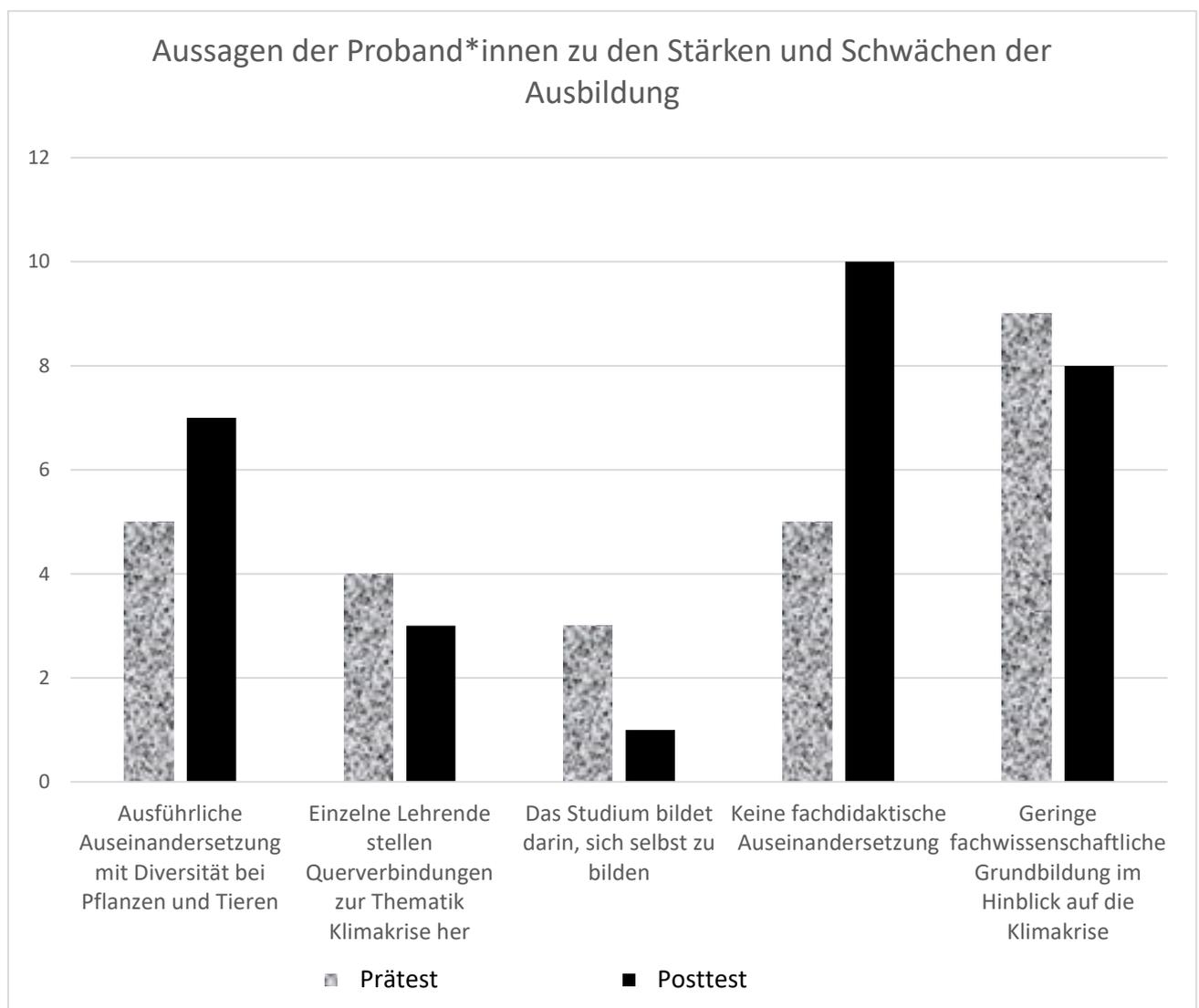


Abbildung 4: Aussagen der Proband\*innen (n = 17 bzw. 16, Mehrfachnennung möglich) zu den Stärken und Schwächen der Ausbildung in Bezug auf Klimawandel unterrichten ;

Tabelle 4: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband\*innen zu den Stärken und Schwächen der Ausbildung; Mehrfachnennungen waren möglich (26 im Prätest und 29 im Posttest)

	Kategorie	Definition	Beispiel	Häufigkeit (Prätest)	Häufigkeit (Posttest)
<b>A</b>	Ausführliche Auseinandersetzung mit Diversität bei Pflanzen und Tieren	Eine Stärke der Ausbildung ist die Auseinandersetzung mit Biodiversität.	Stärken: Thema Biodiversität	5 (n = 17)	7 (n = 16)
<b>B</b>	Einzelne Lehrende stellen Querverbindungen zur Thematik Klimakrise her	Durch Eigenengagement von einzelnen Lehrkräften wird die Thematik über Querverbindungen behandelt.	Bei Tier- und Pflanzenübungen wird manchmal darauf eingegangen auf z.B. schwindende Artenzahlen, neue Habitate, ...	4 (n = 17)	3 (n = 16)
<b>C</b>	Das Studium bildet darin, sich selbst zu bilden	Durch das Studium werden Kernkompetenzen gefördert, die helfen können, sich Inhalte anzueignen.	Das Studium der Biologie ist enorm breit gefächert - Ökologie, Zoologie, Chemie, Physik, Genetik usw. → bietet gute Möglichkeiten sich selbst zu bilden!	3 (n = 17)	1 (n = 16)
<b>D</b>	Keine fachdidaktische Auseinandersetzung	Ein Defizit der Ausbildung stellt eine mangelnde Auseinandersetzung mit der fachdidaktischen Umsetzung dar.	Bisher wurde mir noch nicht gezeigt, wie ich den Klimawandel mit einer Schulklasse in Verbindung bringen kann.	5 (n = 17)	10 (n = 16)
<b>E</b>	Geringe fachwissenschaftliche Grundbildung im Hinblick auf die Klimakrise	Die Lehre bietet eine sehr eingeschränkte fachwissenschaftliche Grundbildung im Hinblick auf die Klimakrise	Zu wenig konkrete/ bewusste Info [sic!] darüber (wird eher nebenbei erwähnt) gibt keine eigene VO/UE darüber	9 (n = 17)	8 (n = 16)

Für die Antworten auf die Frage „Wo liegen die größten Herausforderungen das Thema Klimawandel im Unterricht zu behandeln?“ konnten sieben Kategorien gefunden werden (A – G): A: Vielschichtigkeit der Thematik „Was und wie unterrichte ich?“ (Prätest = 7, Posttest = 6), B = persönliche Überforderung mit der Komplexität/Fülle des Themas (Prätest = 2, Posttest = 2), C = Objektivität und Parteiunabhängigkeit wahren (Prätest = 1, Posttest = 1), D = Beschwerden durch klimakrisenskeptische Eltern (Prätest = 3, Posttest = 2), E = Vorbereitungsaufwand (Prätest = 1, Posttest = 0), F = die Bedeutung des Themas klar zu machen (Prätest = 3, Posttest = 0), G = Umgang mit dem Gefühl der Ohnmacht (Prätest = 0, Posttest = 4). Beim Posttest Fehlen die Angaben von zwei Proband\*innen zu dieser Frage (vgl. Tabelle 5, Abbildung 5)

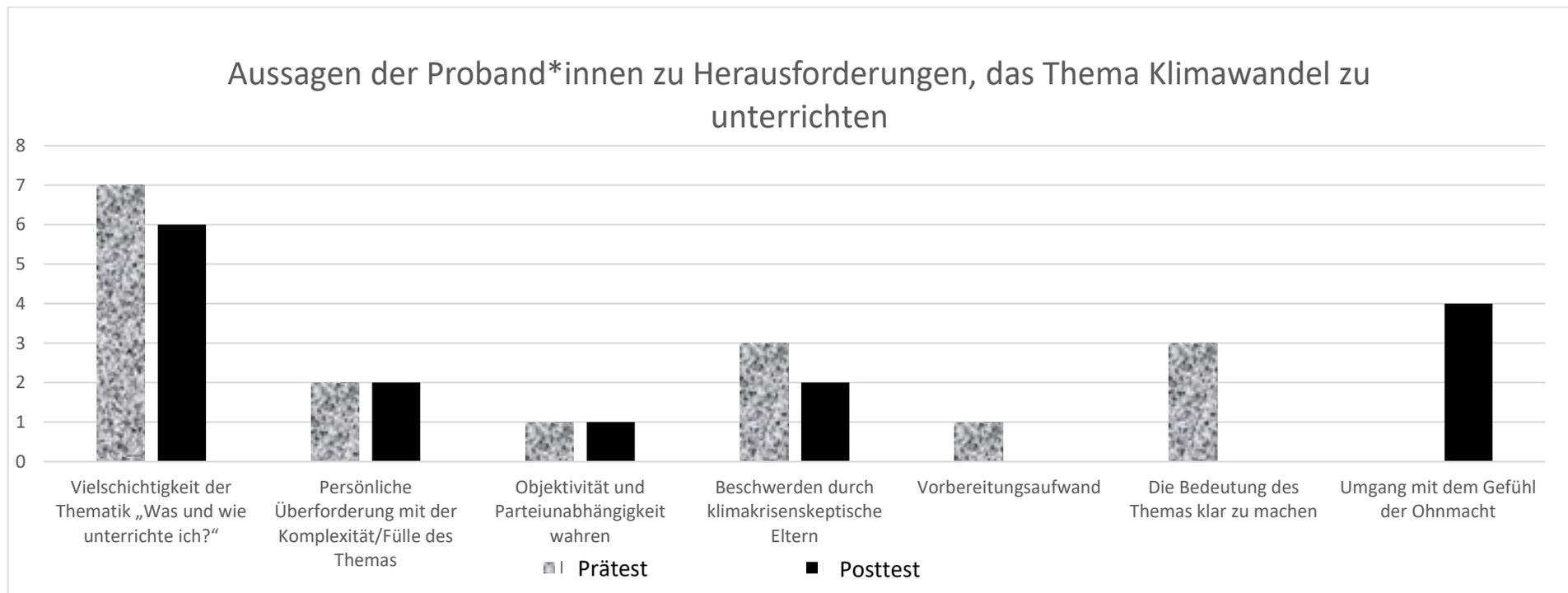


Abbildung 5: Aussagen der Proband\*innen (n = 17 bzw. 15) zu Herausforderungen, das Thema Klimawandel zu unterrichten;

Tabelle 5: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband\*innen zu Herausforderungen, das Thema Klimawandel zu unterrichten;

	Kategorie	Definition	Beispiel	Häufigkeit (Prätest)	Häufigkeit (Posttest)
<b>A</b>	Vielschichtigkeit der Thematik „Was und wie unterrichte ich?“	Eine Herausforderung Klimakrise zu unterrichten liegt begründet in begrenztem fachdidaktischem Wissen.	Sehr komplexes Thema mit vielen Facetten (Umweltwissenschaft und Sozialwissenschaft). Ich finde es schwierig und problematisch zugleich, die Balance zu finden zwischen dem Narrativ "Als einzelner Mensch kann man letztendlich nichts erreichen, es geht um Änderungen der Wirtschaft und des politischen Systems [sic!] und wir müssen trotzdem gute Vorbilder abgeben."	7 (n = 17)	6 (n = 15)
<b>B</b>	Persönliche Überforderung mit der Komplexität/Fülle des Themas	Proband*innen sehen eine Herausforderung das Thema Klimakrise zu unterrichten in des Facettenreichtums der Thematik.	Eigenes Bild ist nicht stichhaltig. So viele Medien, die berichten, Überfluss an Angebot, wenig Interesse alles zu prüfen → "zu wenig Engagement meinerseits"	2 (n = 17)	2 (n = 15)
<b>C</b>	Objektivität und Parteiunabhängigkeit wahren	Eine Herausforderung Klimakrise zu unterrichten liegt darin, das Thema zu unterrichten und dabei die Objektivität und Parteiunabhängigkeit zu wahren.	Die größte Herausforderung liegt für mich darin, Klimawandel als in wichtiges Thema für alle - unabhängig von der politischen Richtung zu behandeln - und zu vermeiden, dass Klimawandel in eine "grüne Ecke" gestellt und eine Beschäftigung mit diesem Thema somit von politisch anders eingestellten Schülerinnen und Schülern von vorn herein abgelehnt wird.	1 (n = 17)	1 (n = 15)
<b>D</b>	Beschwerden durch klimakrisenskeptische Eltern	Eine Herausforderung Klimakrise zu unterrichten liegt in der Bildungspartnerschaft (v.a. kritischen Eltern gegenüber).	Beschwerden der Eltern	3 (n = 17)	2 (n = 15)
<b>E</b>	Vorbereitungsaufwand	Eine Herausforderung, die Klimakrise zu unterrichten, steckt im Vorbereitungsaufwand.	Es bedarf viel Eigenorganisation und zusätzliche Arbeit zur Vorbereitung	1 (n = 17)	0 (N=15)

	Kategorie	Definition	Beispiel	Häufigkeit (Prätest)	Häufigkeit (Posttest)
<b>F</b>	Die Bedeutung des Themas klar zu machen	Eine Herausforderung, die Klimakrise zu unterrichten, stellt die wahrgenommene Verantwortung, die Bedeutung das Thema zu vermitteln, dar.	Dass man die SuS [sic!] von der Wichtigkeit dieses Themas überzeugt und die Aufmerksamkeit erweckt.	3 (n = 17)	0 (n = 15)
<b>G</b>	Umgang mit dem Gefühl der Ohnmacht	Eine Herausforderung im Unterricht zur Klimakrise stellt das Gefühl der Ohnmacht dar, welches von Fakten zur Klimakrise hervorgerufen werden kann.	Bei den Emotionen der Schüler [sic!] und der Ohnmacht, die man spürt, wenn man an die Zukunft denkt.	0 (n = 17)	4 (n = 15)

Die Angaben bezüglich der Emotionen, die das künftige Unterrichten bei den Proband\*innen hervorruft, konnte in drei Kategorien (A – C) unterteilt werden: A = Vorfreude (Prätest = 9, Posttest = 7), B = Respekt (Prätest = 4, Posttest = 0) und C = Vorfreude und Respekt (Prätest = 4, Posttest = 8). Beim Posttest Fehlen die Angaben von zwei Proband\*innen zu dieser Frage (vgl. Tabelle 6, Abbildung 6).

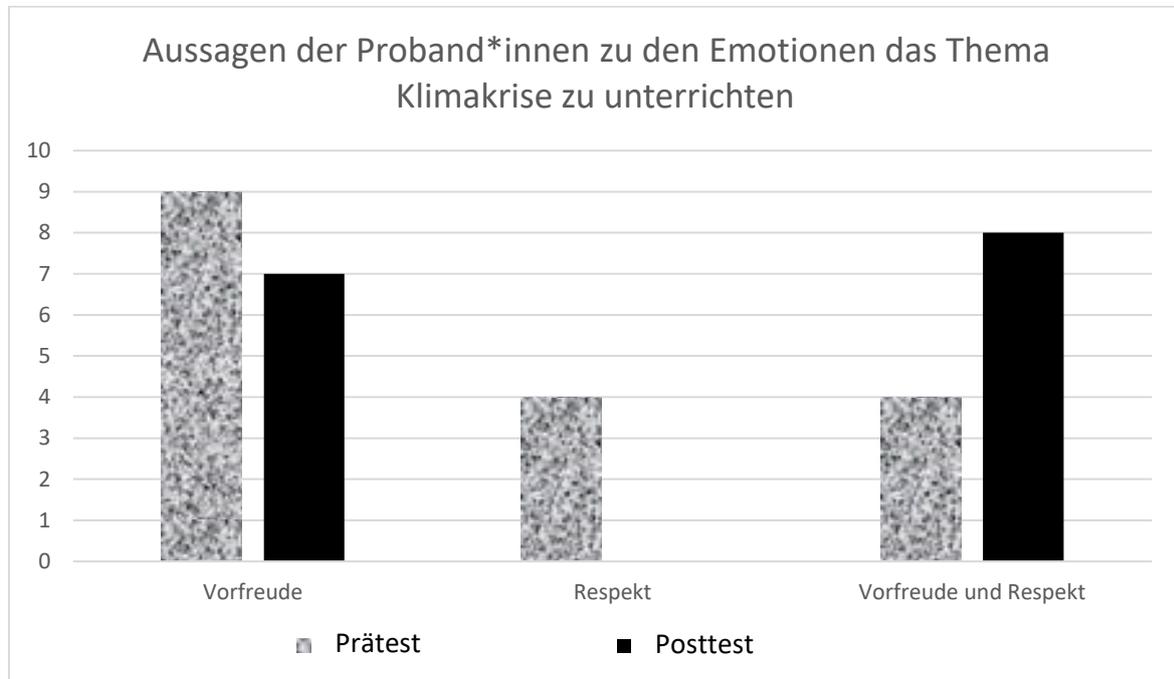


Abbildung 6: Aussagen der Proband\*innen (n = 17 bzw. 15) zu den Emotionen, das Thema Klimakrise zu unterrichten

Tabelle 6: Kategorisierte und quantitative Darstellung der Aussagen der Proband\*innen zu den Emotionen das Thema Klimakrise zu unterrichten;

	Kategorie	Definition	Beispiel	Häufigkeit (Prätest)	Häufigkeit (Posttest)
<b>A</b>	Vorfreude	Die Proband*innen empfinden gegenüber dem zukünftigen Unterricht zur Klimakrise positive Emotionen.	Motivation, Verantwortung, Freude mit jungen Menschen zu arbeiten.	9 (n = 17)	7 (n = 15)
<b>B</b>	Respekt	Die Proband*innen empfinden negative Gefühle gegenüber dem zukünftigen Unterricht zur Klimakrise.	Zur Zeit noch etwas Nervosität, da ich darauf noch nicht gut vorbereitet bin. [...] Mir ist bewusst, dass es ein wichtiger Punkt im Biologieunterricht ist, egal in welcher Altersstufe.	4 (n = 17)	0 (n = 15)
<b>C</b>	Vorfreude und Respekt	Die Proband*innen empfinden sowohl positive als auch negative Emotionen gegenüber dem zukünftigen Unterricht zur Klimakrise.	Freude auf die Aufgabe; Angst vor der Herausforderung	4 (n = 17)	8 (n = 15)

## Testung auf Normalverteilung

Der Kolmogorov-Smirnov-Test ergab für die Skala soziale Erwünschtheit (im Prätest und Posttest) sowie für die Skala Einstellung im Posttest  $p < .05$ . Die Skalen sind damit nicht normalverteilt. Die Skalen Einstellung im Prätest, Wissen im Prätest- und Posttest, PANAS im Prätest- und Posttest ergeben ein  $p > .05$  und gelten damit als normalverteilt.

## 4.2 Forschungsteil B: Einfluss der Bildungsintervention auf messbare Personenparameter

Für die Ermittlung möglicher Auswirkungen der Intervention auf die Personenparameter der Proband\*innen wurde eine Analyse mittels Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test vorgenommen. Dieses nicht-parametrische Äquivalent des t-Tests wurde aufgrund der geringen Stichprobengröße, der nicht vorhandenen Normalverteilung aller Skalen und aufgrund der ordinalen Skalenniveaus ausgewählt.

Die Einstellung gegenüber der Klimakrise war nach der Teilnahme an der Intervention (Mittelwert = 4,3) signifikant höher als davor (Mittelwert = 3,953; Wilcoxon-Test:  $z = -2,027$ ,  $p = .043$ ,  $n = 17$ ). Die Effektstärke nach Cohen (1992) liegt bei  $r = .49$  und entspricht einem starken Effekt (vgl. Abbildung 17). Die emotionale Betroffenheit durch die Klimakrise war nach der Teilnahme an der Intervention (Mittelwert = 1,806) nicht signifikant höher als davor (Mittelwert = 1,676; Wilcoxon-Test:  $z = -.664$ ,  $p = .507$ ,  $n = 17$ ). Die Effektstärke nach Cohen (1992) liegt bei  $r = .16$  und entspricht einem schwachen Effekt (vgl. Abbildung 99). Das Fachwissen zur Klimakrise war nach der Teilnahme an der Intervention (Mittelwert = .774) signifikant höher als davor (Mittelwert = .6494; Wilcoxon-Test:  $z = -3,148$ ,  $p = 0,002$ ,  $n = 17$ ). Die Effektstärke nach Cohen (1992) liegt bei  $r = .76$  und entspricht einem starken Effekt (vgl. Abbildung 88). Die Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren war nach der Teilnahme an der Intervention (Mittelwert = 1,1467) signifikant höher als davor (Mittelwert = .9618; Wilcoxon-Test:  $z = -3,386$ ,  $p = .001$ ,  $n = 17$ ). Die Effektstärke nach Cohen (1992) liegt bei  $r = .82$  und entspricht einem starken Effekt (vgl. Abbildung 1010).

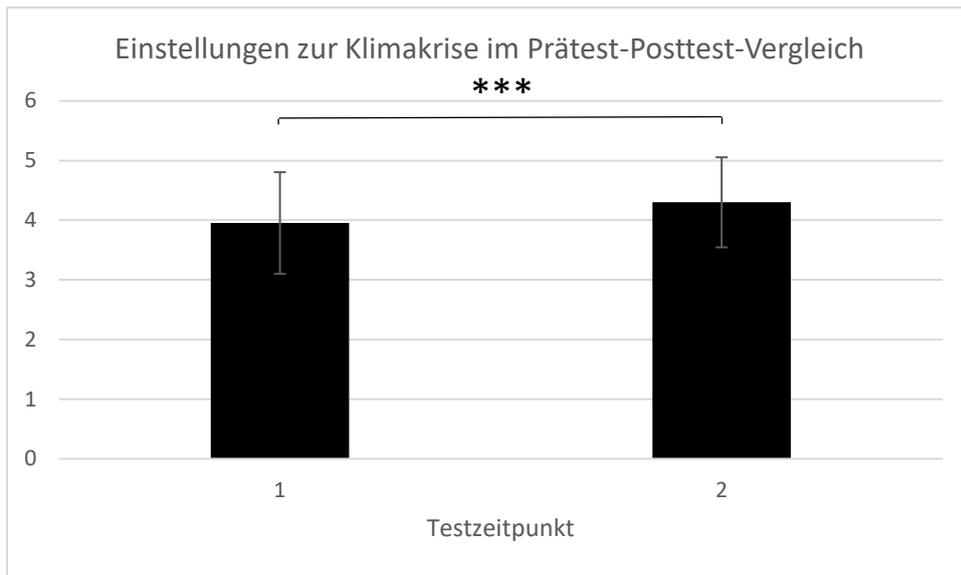


Abbildung 7: Einstellungen zur Klimakrise im Prätest-Posttest-Vergleich; n=17, \*\*\*=starker Effekt nach Cohen (1992)

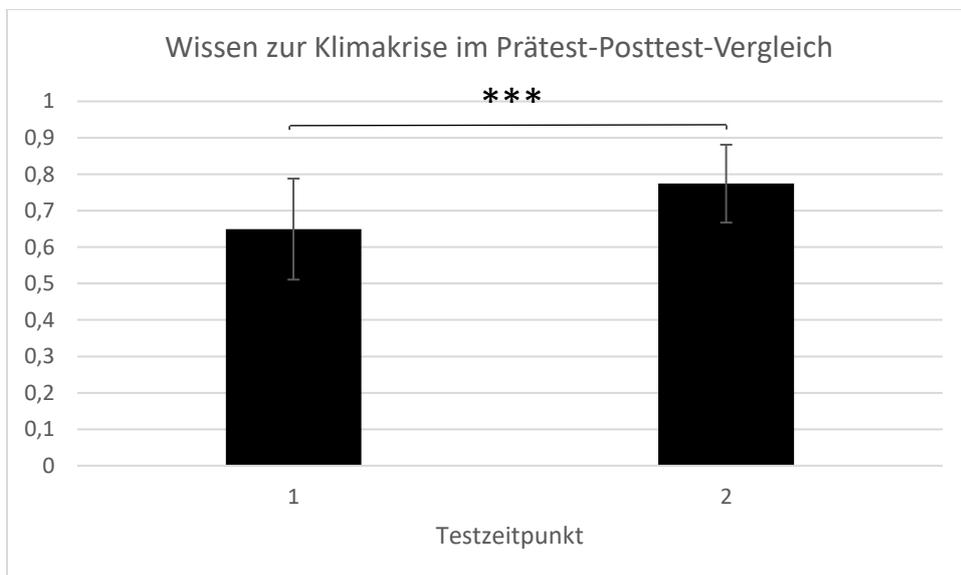


Abbildung 8: Wissen zur Klimakrise im Prätest-Posttest-Vergleich; n = 17, \*\*\*=starker Effekt nach Cohen (1992)

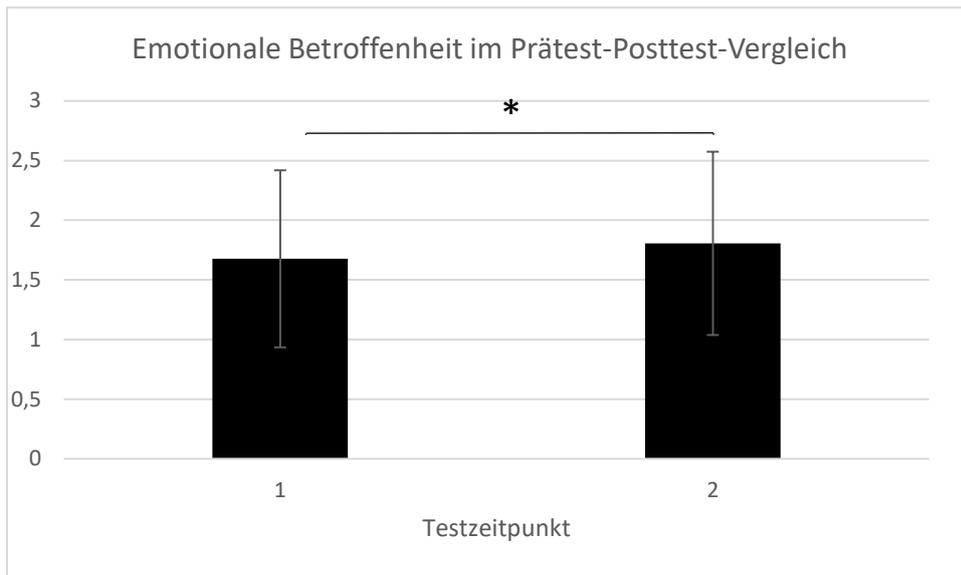


Abbildung 9: Emotionale Betroffenheit im Prätest-Posttest-Vergleich; n = 17, \*= schwacher Effekt nach Cohen (1992)

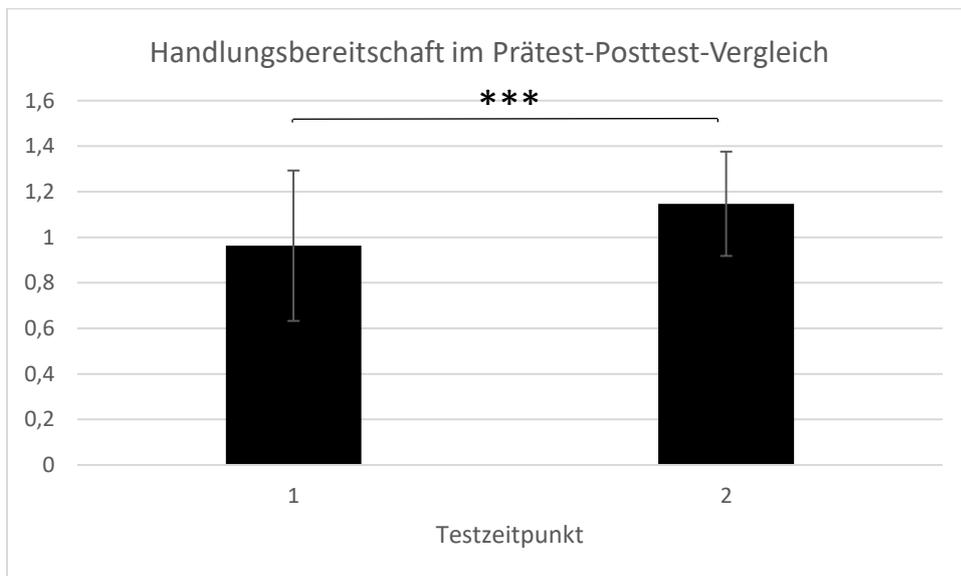


Abbildung 10: Handlungsbereitschaft für Klimaschutz im Prätest-Posttest-Vergleich; n = 17, \*\*\*=starker Effekt nach Cohen (1992)

### 4.3 Forschungsteil C: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Personenparametern

Für die Ermittlung eventueller Hinweise auf Zusammenhänge der individuellen Personenparameter der Proband\*innen hinsichtlich des Fachwissens zur Klimakrise, der Einstellung gegenüber der Klimakrise, der emotionalen Betroffenheit und der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren wurde die Rangkorrelation nach Spearman verwendet. Dieses nicht-parametrische Äquivalent zur Pearson-Analyse wurde ausgewählt, da die Voraussetzungen für ein parametrisches Verfahren nicht gegeben waren, da nicht alle Skalen eine Normalverteilung aufweisen, die Skalen ordinal skaliert sind und aufgrund der geringen Stichprobengröße. Im Prätest zeigten sich dabei folgende Ergebnisse:

Das Fachwissen zur Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der Einstellung gegenüber der Klimakrise  $r = -.113$ ,  $p = .66$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt. Das Fachwissen zur Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der emotionalen Betroffenheit durch die Klimakrise  $r = -.223$ ,  $p = .390$ ,  $n = 17$ . Nach Cohen (1992) handelt es sich dabei um einen schwachen Effekt. Das Fachwissen zur Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren  $r = .135$ ,  $p = .606$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt. Die Einstellung gegenüber der Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der emotionalen Betroffenheit durch die Klimakrise  $r = -.091$ ,  $p = .729$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt. Die Einstellung gegenüber der Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren  $r = .460$ ,  $p = .063$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen mittleren Effekt. Die emotionale Betroffenheit durch die Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren  $r = .256$ ,  $p = .320$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Errechnete Korrelationswerte aus den Mittelwerten des Prätests der 17 Testteilnehmer\*innen für die untersuchten Personenparameter

		<b>Einstellung</b>	<b>Handlungs- bereitschaft gesamt</b>	<b>Wissen</b>	<b>Emotio- nale Betroffen- heit</b>
<b>Einstellung</b>	Korrelationskoeffizient	1.000	.460	-.113	-.091
	Signifikanz (2-seitig)	.	.063	.666	.729
	Anzahl der Teilnehmer*innen	17	17	17	17
<b>Handlungs- bereitschaft gesamt</b>	Korrelationskoeffizient	.460	1.000	.135	.256
	Signifikanz (2-seitig)	.063	.	.606	.320
	Anzahl der Teilnehmer*innen	17	17	17	17
<b>Wissen</b>	Korrelationskoeffizient	-.113	.135	1.000	-.223
	Signifikanz (2-seitig)	.666	.606	.	.390
	Anzahl der Teilnehmer*innen	17	17	17	17
<b>Emotionale Betroffenheit</b>	Korrelationskoeffizient	-.091	.256	-.223	1.000
	Signifikanz (2-seitig)	.729	.320	.390	.
	Anzahl der Teilnehmer*innen	17	17	17	17

Für den Posttest ergaben sich folgende Ergebnisse: Das Fachwissen zur Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der Einstellung gegenüber der Klimakrise  $r = .176$ ,  $p = .498$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt. Das Fachwissen zur Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der emotionalen Betroffenheit durch die Klimakrise  $r = -.076$ ,  $p = .773$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt. Das Fachwissen zur Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren  $r = .032$ ,  $p = .902$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt. Die Einstellung gegenüber der Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der emotionalen Betroffenheit durch die Klimakrise  $r = .196$ ,  $p = .452$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt. Die Einstellung gegenüber der Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren  $r = .242$ ,  $p = .350$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt. Die emotionale Betroffenheit durch die Klimakrise korreliert nicht signifikant mit der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren  $r = .097$ ,  $p = .711$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen schwachen Effekt (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Errechnete Korrelationswerte aus den Mittelwerten des Posttests der 17 Testteilnehmer\*innen für die untersuchten Personenparameter

		<b>Einstellung</b>	<b>Wissen</b>	<b>Emotionale Betroffenheit</b>	<b>Handlungsbereitschaft</b>
<b>Einstellung</b>	Korrelationskoeffizient	1.000	.176	.196	.242
	Signifikanz (2-seitig)	.	.498	.452	.350
	Anzahl der Teilnehmer*innen	17	17	17	17
<b>Wissen</b>	Korrelationskoeffizient	.176	1.000	-.076	.032
	Signifikanz (2-seitig)	.498	.	.773	.902
	Anzahl der Teilnehmer*innen	17	17	17	17
<b>Emotionale Betroffenheit</b>	Korrelationskoeffizient	.196	-.076	1.000	.097
	Signifikanz (2-seitig)	.452	.773	.	.711
	Anzahl der Teilnehmer*innen	17	17	17	17
<b>Handlungsbereitschaft</b>	Korrelationskoeffizient	.242	.032	.097	1.000
	Signifikanz (2-seitig)	.350	.902	.711	.
	Anzahl der Teilnehmer*innen	17	17	17	17

#### **4.4 Forschungsteil D: Hinweise auf Wirkungszusammenhänge anhand der Entwicklungsverläufe individueller Personenparameter durch die Bildungsintervention**

Als Basis für die Analyse möglicher Hinweise auf Wirkungszusammenhänge der Personenparameter wurde die Grafik mit den Mittelwerten aller Testteilnehmer\*innen (Prätest: MW Einstellung = 79, MW Handlungsbereitschaft = 59, MW Wissen = 65 und MW emotionale Betroffenheit = 42; Posttest: MW Einstellung = 86, MW Handlungsbereitschaft = 68, MW Wissen = 77 und MW emotionale Betroffenheit = 45; n = 17) (vgl. Tabelle 9 & Abbildung 1111), sowie eine Grafik mit einem typischen (TN 11: Prätest: MW Einstellung = 88, MW Handlungsbereitschaft = 47, MW Wissen = 73 und MW emotionale Betroffenheit = 60; Posttest: MW Einstellung = 100, MW Handlungsbereitschaft = 58, MW Wissen = 95 und MW emotionale Betroffenheit = 70; n = 1) (vgl. Abbildung 1313) und eine Grafik mit einem atypischen Verlauf (TN 3: Prätest: MW Einstellung = 72, MW Handlungsbereitschaft = 81, MW Wissen = 63 und MW emotionale Betroffenheit = 65; Posttest: MW Einstellung = 70, MW Handlungsbereitschaft = 83, MW Wissen = 79 und MW emotionale Betroffenheit = 30; n = 1) (vgl. Abbildung 1212) herangezogen.

Tabelle 9: Daten der einzelnen Teilnehmer\*innen aus den Mittelwerten der Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft auf 100 reskaliert

Testperson	Einstellung (Prätest/ Posttest)		Handlungsbereitschaft (Prätest / Posttest)		Wissen (Prätest / Posttest)		Emotionale Betroffenheit (Prätest / Posttest)	
1	84	84	43,11	61,11	42,11	52,63	57,50	55,00
2	68	96	29,78	59,89	57,89	73,68	12,50	47,50
3	92	100	65,11	63,78	57,89	78,95	17,50	15,00
4	96	88	75,00	84,89	63,16	73,68	45,00	47,50
5	92	100	76,22	81,78	84,21	78,95	10,00	42,50
6	84	96	67,78	87,22	63,16	89,47	30,00	40,00
7	60	56	58,33	56,78	94,74	89,47	42,50	27,50
8	100	92	63,33	71,00	68,42	84,21	30,00	57,50
9	44	52	38,67	41,44	73,68	79,00	30,00	12,50
10	56	84	20,44	42,89	68,42	68,42	32,50	25,00
11	88	100	47,33	58,22	73,68	94,74	60,00	70,00
12	72	70	80,44	83,22	63,16	78,95	65,00	30,00
13	88	100	49,78	58,11	47,37	84,21	40,00	32,50
14	68	84	75,00	83,22	78,95	84,21	60,00	75,00
15	60	84	57,00	62,56	47,37	73,68	65,00	60,00
16	92	76	73,67	76,44	52,63	57,89	62,50	67,50
17	100	100	76,22	76,78	68,42	73,68	52,50	62,50

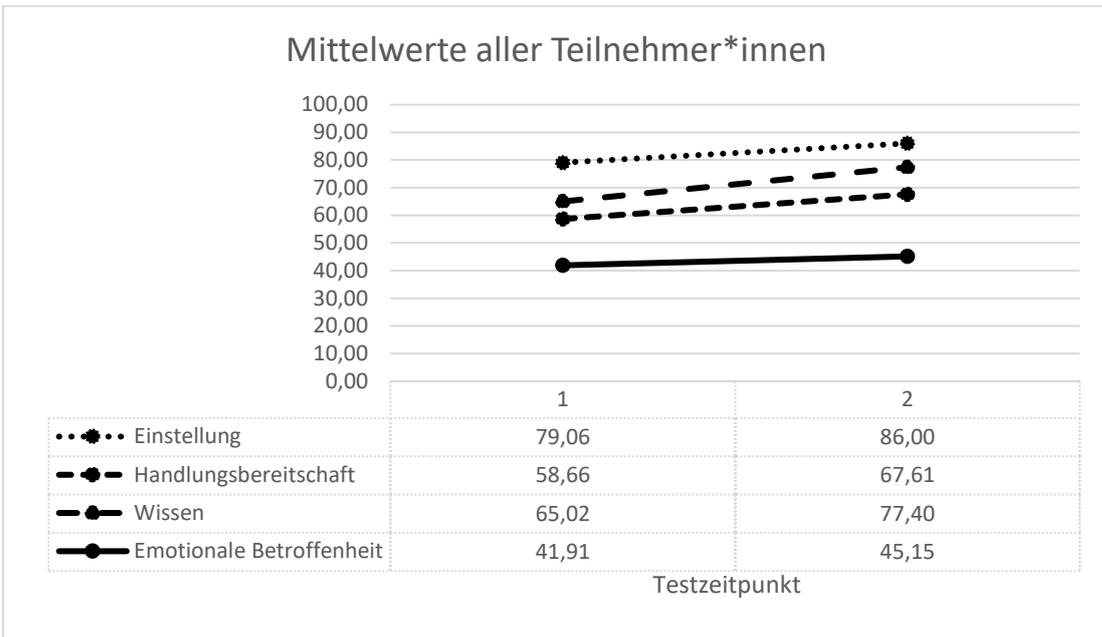


Abbildung 11: Darstellung der Mittelwerte aller Testteilnehmer\*innen (N = 17) aus den Mittelwerten der Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft.

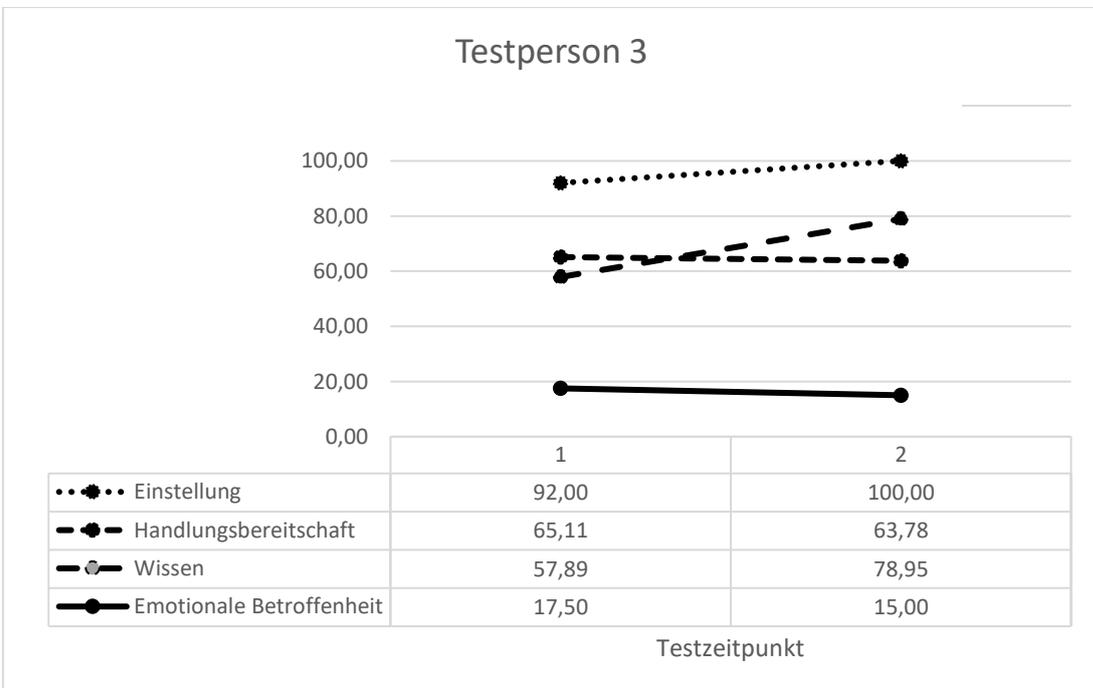


Abbildung 12: Darstellung der Mittelwerte der Testperson 3 aus den Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft.

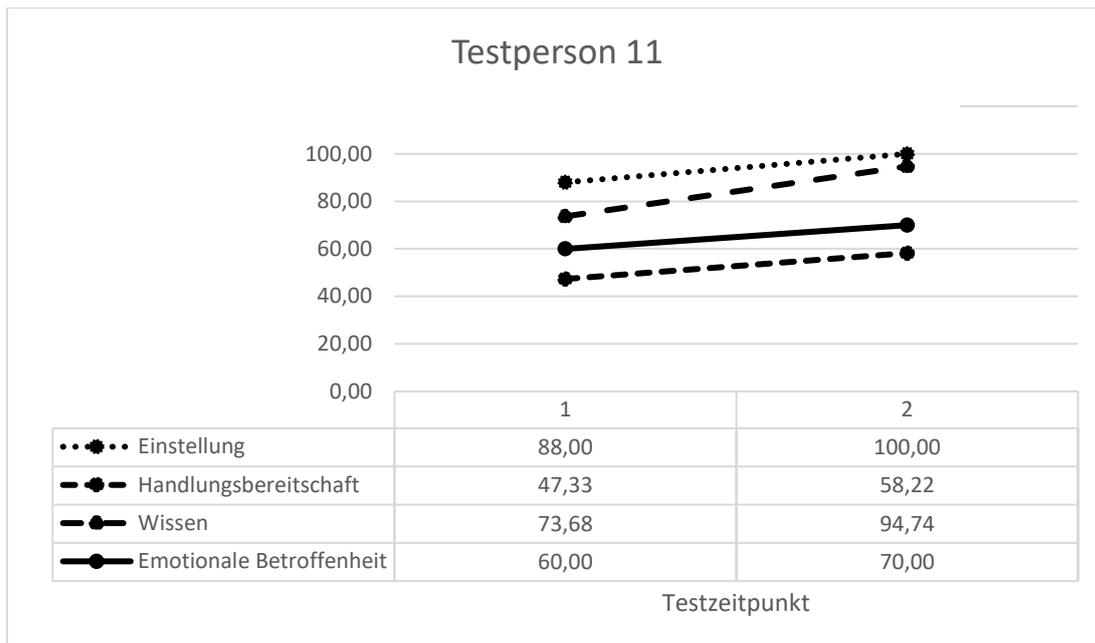


Abbildung 13: Darstellung der Mittelwerte der Testperson 11 aus den Teilskalen Einstellungen, emotionale Betroffenheit, Wissen über die Klimakrise und Handlungsbereitschaft.

Im Mittel sind die Werte der Posttests höher als jede der Prätestungen (Steigerung um 7 % bei Einstellung, 9 % bei Handlungsbereitschaft 12 % bei Wissen und 3 % bei emotionaler Betroffenheit). Bei der Testperson drei lässt sich durch die Intervention eine Steigerung der Einstellung um 8 % und beim Wissen um 11 % verzeichnen. Bei der Handlungsbereitschaft und bei der emotionalen Betroffenheit eine Veränderung von -2 %. Die Testperson 11 verzeichnet durch die Bildungsintervention eine Steigerung der Einstellungswerte um 12 %, bei den Werten zur Handlungsbereitschaft um 11 %, bei Wissen um 21 % und bei emotionaler Betroffenheit um 10 %.

### 1.1.1 Zusätzliche explorative Auswertungsergebnisse:

Eine explorative Betrachtung der Daten zeigte zusätzlich folgende Ergebnisse: Die Einstellung gegenüber der Klimakrise korreliert signifikant mit politischem Engagement  $r = .516$ ,  $p = .034$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen starken Effekt. Wissen zur Klimakrise korreliert stark mit den Einstellungen gegenüber Umweltbewegungen  $r = .544$ ,  $p = .034$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen starken Effekt. Interesse korreliert signifikant mit Verzichtsbereitschaft zu Klimaschutzzwecken  $r = .647$ ,  $p = .005$ ,  $n = 17$ . Dabei handelt es sich nach Cohen (1992) um einen starken Effekt.

## 5 Diskussion

Im September 2018 betonte der UNO-Chef Guterres: „Klimawandel ist die größte Herausforderung unserer Zeit“ (zitiert nach Kleine Zeitung, 2018). Dabei handelt es sich um ein politisches Statement, welches sich auf Warnungen zahlreicher Wissenschaftler\*innen bezieht (The Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018). Die weiterhin steigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigen jedoch, dass dieses Bewusstsein alleine nicht reicht, um eine Klimakatastrophe abzuwenden (The Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018). Um ernsthaften Klimaschutz zu betreiben braucht es Bemühungen auf allen Ebenen: privat, wirtschaftlich, politisch, sowie auch im hier im Fokus stehenden Bildungssektor (Otto et al., 2020). Die große Diskrepanz zwischen der Notwendigkeit zu Handeln und den ausbleibenden Klimaschutzmaßnahmen, lassen auf eine multidimensionale Komplexität der Problematik schließen. Einige dieser Aspekte innerhalb der Lehrer\*innenausbildung werden hier diskutiert, um das Angebot innerhalb dieser Ausbildung als Teilaspekt von Klimaschutzbemühungen zu optimieren. Aus den Untersuchungen zu den vier Forschungsfragen ergibt sich folgende Diskussion:

### **5.1 Forschungsteil A: Unterricht zur Klimakrise – diesbezüglich empfundene Emotionen, Herausforderungen und Adäquatheit der Lehrer\*innenausbildung**

Darauf, dass Lehrpersonen Einfluss auf die Informationsgrundlage ihrer Schüler\*innen haben, damit deren Meinungsbildung beeinflussen und somit auf das Agieren der heranwachsenden Generation einwirken können, verweist Mochizuki & Bryan (2015). Umso bedeutender ist es, dass zukünftige Lehrkräfte mit entsprechendem fachlichem als auch didaktischem Wissen ausgestattet in ihr Berufsleben eintreten. Die Daten von 17 Lehramtsstudierenden des Unterrichtsfaches Biologie und Umweltkunde, geben Hinweise darauf, dass die Universität Wien diese Voraussetzungen nur bedingt bietet. Die qualitative Analyse der Aussagen der Proband\*innen auf die Frage, ob sie sich durch ihre Ausbildung vorbereitet fühlen, das Thema Klimawandel im Unterricht zu thematisieren, ermöglichte im Prätest eine zusammenfassende Kategorie zu definieren. Alle 17 Aussagen wurden dabei dieser Kategorie „die Ausbildung bereitet nicht ausreichend darauf vor, das Thema Klimakrise zu unterrichten, das Thema wird manchmal beiläufig erwähnt“ zugeordnet.

Einzelstatements wie „im Studium wurde der Klimawandel bisher nur am Rande erwähnt. Das heißt, dass jeder LehrerIn [sic!] selbst die Verantwortung trägt, wie und wie lange er oder sie das Thema [...] behandelt“, deuten darauf hin, dass die Informationsbasis, welche den Studierenden geboten wird, oftmals vom Engagement einzelner Lehrender abhängt, die in ihren Lehrveranstaltungen einen Bezug zur Klimakrise herstellen. Denn „[...] in keinem Kurs (Vorlesung) wird dieses Thema genauer aufbereitet, geschweige denn ein extra Kurs dafür verwendet. Nur in Form von Wahlfächern kann man dieses Thema verarbeiten“. Andere Proband\*innen meinen auch, dass „zu wenige Experten [sic!] auf diesem Gebiet an der Uni Wien (im Lehramt) Lehren [sic!]“. So zeigen diese Daten, dass sich die Lernenden im Gesamten in Hinblick auf das Thema Klimakrise nicht ausreichend auf ihren Berufsalltag vorbereitet fühlen. Einen Grund sehen sie dabei vor allem darin, dass innerhalb der strukturellen Rahmenbedingungen des Curriculums diesem Themengebiet kein entsprechender Fokus eingeräumt wird und dementsprechend Expert\*innen zu diesem Themengebiet nicht ausreichend zu Wort kommen. Diese Conclusio kommt auch in den Aussagen zu den Stärken beziehungsweise Schwächen der Lehrer\*innenausbildung zum Ausdruck, wo Studierende betonen, dass Stärken in der Lehrer\*innenausbildung darin liegen, dass ein großes Repertoire im Hinblick auf die Biodiversität von Pflanzen und Tieren geboten wird, dass einzelne Professor\*innen Querverbindungen zum Thema Klimakrise in ihren Lehrveranstaltungen und Kursen herstellen und auch darin, dass das Studium eine\*n in der Fähigkeit fördert, sich selbst weiterzubilden. Defizite in der Lehrer\*innenausbildung wurden in der zu geringen fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Klimakrise gefunden. Gleichzeitig sehen die Studierenden in diversen Aspekten Herausforderungen, das Thema Klimawandel im Unterricht zu behandeln. Manche beziehen sich dabei auf die Komplexität der Thematik und die optimale fachdidaktische Herangehensweise an den Unterricht, andere auf die Herausforderung, die Objektivität und Parteiunabhängigkeit zu wahren, weitere Herausforderungen finden sich in einer emotionalen Komponente der Verantwortung seitens der Lehrperson, die Bedeutung des Themas klar zu machen, nicht gerecht zu werden. Auch die Emotionen der Schüler\*innen werden hier als Herausforderung mitbedacht, im Besonderen die Herausforderung, richtig mit einem eventuell aufkommenden Gefühl der Ohnmacht umzugehen. Häufig wurde auch der Umgang mit Beschwerden durch klimaskeptische Eltern beschrieben. Die als Herausforderungen beschriebenen

Aspekte spiegeln sich auch in den durch die Teilnehmer\*innen beschriebenen Emotionen, die das künftige Unterrichten bei den Proband\*innen hervorruft, wieder. So besteht einerseits Respekt davor, das Thema zu unterrichten, andererseits jedoch auch Vorfreude. Manche Proband\*innen empfinden beide Emotionen. Bei der Betrachtung der Kategorie Vorfreude zeigt sich, dass Proband\*innen diese oftmals mit der Motivation, etwas bewirken/verändern zu können begründen (vgl. „Vorfreude endlich etwas weitergeben zu können, was auch wirklich einen Mehrwert hat. Wir können aktiv an der Verbesserung mitwirken und andere Menschen animieren, sich für die Zukunft zu engagieren“), während andere Teilnehmer\*innen Motivation kommunizieren, die in ihrem Interesse begründet liegt (vgl. „Ich freu [sic!] mich darauf, ich selbst bin an der Thematik interessiert“). Der zahlreich ausgesprochene Respekt, aber auch die Unsicherheit das Thema zu unterrichten (vgl. z.B. empfundene „Nervosität, da ich die SchülerInnen [sic!] in die "falsche" Richtung lenken könnte, wenn ich sie mit meinem Unterricht zum Klimawandel langweilen würde“; und Aussagen wie „Zur Zeit [empfinde ich] noch etwas Nervosität, da ich darauf noch nicht gut vorbereitet bin [...] Mir ist bewusst, dass es ein wichtiger Punkt im Biologieunterricht ist, egal in welcher Altersstufe“, zeigen einerseits die Wichtigkeit, welche die Studierenden dem Thema einräumen und gleichzeitig auch den Bedarf an einer entsprechenden Ausbildung in diese Richtung. Dass die Studierenden die Behandlung des Themas Klimakrise im Unterricht als bedeutend empfinden, zeigen sowohl die Daten des Prätests als auch jene des Posttests. Diese Angabe wurde von den Testteilnehmer\*innen unterschiedlich begründet, vor allem wurde die Begründung darin gesehen, dass Unterricht (Handlungs- und) Informationsbasis sein kann und soll und die Informationen Klimaschutzaktivitäten auf Seiten der Lernenden erwirken können. Außerdem empfanden es manche Studierende als bedeutend, das Thema Klimaschutz im Unterricht aufzugreifen, um Lernende auf ihre Zukunft vorzubereiten und um Umweltbewusstsein zu bilden. Eine Person benannte es sogar als die Pflicht von Lehrkräften.

Zusammengefasst gibt diese qualitative Analyse Hinweise darauf, dass der Unterricht zur Klimakrise als bedeutender Beitrag zum Klimaschutz wahrgenommen wird. Im Hinblick auf die Emotionen besteht die Motivation der befragten Lehramtsstudierenden des Fachs Biologie und Umweltkunde, andererseits besteht jedoch auch Respekt und Angst davor, das Thema zu unterrichten. Die Studierenden

fühlen sich durch ihr Studium nicht ausreichend vorbereitet, die Thematik im Schulalltag zu behandeln

Auch eine Untersuchung des Wissens zur Klimakrise von australischen Lehramtsstudent\*innen, zeigt, dass es keinen Zusammenhang zwischen dem Studienfortschritt und dem Fachwissen zur Klimakrise gibt (Boon, 2016). Dieses Resultat lässt auch darauf schließen, dass australische Lehramtsstudent\*innen ähnlich wie es die vorliegenden Daten für die Universität Wien nahelegen, im Zuge ihrer Ausbildung wenige Inhalte zur Klimakrise vermittelt bekommen. Diese Ergebnisse decken sich hierbei auch mit Daten aus der Literatur. Auch hier werden Defizite in der Ausbildung von Lehrer\*innen in Bezug auf die Klimakrise diskutiert (Boon, 2014; Mochizuki & Bryan, 2015; Namdar, 2018).

## 5.2 Forschungsteil B: Einfluss der Bildungsintervention auf messbare Personenparameter

Die Daten der Prätest-Posttest-Analyse können Informationen über eine Bildungsintervention zur Vorbereitung von Lehrkräften auf den Unterricht zur Klimakrise bieten, vor allem im Hinblick auf die Einstellungswerte, die emotionale Betroffenheit, die Handlungsbereitschaft und das Fachwissen zur Klimakrise.

So zeigt Prätest-Posttest-Vergleich der gemessenen Konstrukte, dass die Bildungsintervention einen starken Effekt nach Cohen (1992) auf die Einstellung gegenüber der Klimakrise, das Fachwissen über die Klimakrise und die Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren auf die Seminarteilnehmer\*innen hatte. Die Werte im Posttest waren also signifikant höher als jene der Prätestung. Der Personenparameter „emotionale Betroffenheit“ hingegen zeigte nach Cohen (1992) einen schwachen Effekt und damit keine signifikante Auswirkung des Interdisziplinären Projektpraktikums auf diesen Personenparameter. Diese Werte lassen darauf schließen, dass sich die Expert\*innenvorträge und die fachwissenschaftlichen Inputs aus den Seminareinheiten positiv auf das Konstrukt Wissen ausgewirkt haben. Die Darstellung der Faktenlage, sowie die Vermittlung der Bedeutung der Thematik für Mensch und Umwelt haben sich den Ergebnissen der Analyse zufolge positiv auf den Personenparameter „Einstellung gegenüber der Klimakrise“ ausgewirkt. In der Intervention wurde besonders darauf geachtet, die Faktenlage zur Klimakrise nicht ohne Handlungsoptionen, wie der Klimakrise entgegengesteuert werden kann, stehen zu lassen. Dies geschah einerseits vor dem Hintergrund, um dem Entstehen eines Ohnmachtsgefühls und einer damit einhergehenden emotionalen Betroffenheit entgegen zu wirken und andererseits, um die Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren hoch zu halten. Diese Bemühungen könnten die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests begründen. So wirkte sich die Intervention signifikant auf die Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, jedoch nur schwach auf die emotionale Betroffenheit, aus. Die Intention der Bildungsintervention kann damit als erfüllt interpretiert werden.

Auch Lambert & Bleicher (2014) untersuchten den Effekte einer Bildungsintervention auf das wissenschaftliche Verständnis zur Klimakrise sowie die Kommunikation der Faktoren auf Student\*innen der Umweltbildung eines Masterstudienlehrgangs. Durch

die Intervention konnte eine deutliche Zunahme an Fachwissen festgestellt werden, außerdem war die Wahrnehmung von Informationen bezüglich der Klimakrise deutlich stärker auf jene der Klimaforscher\*innen abgestimmt. Saribas (2016) konnte ebenfalls den positiven Effekt einer Bildungsintervention auf das Verständnis der Klimaproblematik sowie Handlungsmöglichkeiten bei angehenden Grundschullehrkräften feststellen. Namdar (2018) untersuchte an 102 Lehramtsstudierenden den Einfluss einer Bildungsintervention zur Klimakrise auf das Fachwissen zu den globalen Klimaveränderungen. Er stellte dabei einen signifikanten Einfluss der Intervention auf das Fachwissen fest, sowie, dass sich die Studierenden dadurch besser auf den zukünftigen Unterricht zur Klimakrise vorbereitet fühlen. Die vorliegende Arbeit unterstreicht somit einmal mehr die Wirkung von fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Vorbereitung von Lehramtsstudierenden auf ihren zukünftigen Unterricht über die planetare Problematik (Boon, 2016; Lambert & Bleicher, 2014; Namdar, 2018; Saribas, 2016; Stevenson et al., 2014). Die beschriebenen Untersuchungen zeigen den positiven Einfluss von Bildungsinterventionen auf das Fachwissen auf, lassen jedoch Großteiles die Datenbasis für weitere zentrale Aspekte außer Acht. Ergebnisse aus der Klimapsychologie deuten darauf hin, dass nur über die Klimakrise informiert zu werden nicht ausreicht, um Lernende an das Thema zu binden, geschweige denn Verhaltensveränderungen zu erwirken (Dijkstra & Goedhart, 2012). Darüber hinaus, dass Lernende dazu tendieren, ihr Verhalten in Bereichen, die ihr Leben nicht umständlicher machen (wie zum Beispiel Energiesparen durch das Abdrehen von Lichtern), eher ändern als unbequemere Gewohnheiten, wie öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen, oder kollektive, politische Aktionen (wie zum Beispiel die Teilnahme an Demonstrationen), selbst wenn sie Bewusstsein über die Effektivität der einzelnen Maßnahmen besitzen (Kenis & Mathijs, 2012). Die vorliegende Forschungsarbeit bietet weitere Ergebnisse in diesem Zusammenhang. So kann neben der messbaren Zunahme an Wissen auch eine signifikante Zunahme an Handlungsbereitschaft festgestellt werden. Über die Bereiche der Handlungsbereitschaft können auf Basis der vorliegenden Daten detaillierte Informationen vor allem sekundär, anhand der qualitativen Daten, Hinweise auf die Handlungsbereiche gefunden werden (vgl. 4.5 Resümee der Daten aus den einzelnen Forschungsfragen für die Intervention).

Im Allgemeinen lässt sich somit festhalten, dass die Hinweise auf den positiven Einfluss von Bildungsinterventionen für Lehramtsstudierende auf der einen Seite und die im vorherigen Kapitel beschriebenen Hinweise eines Defizites des Lehrangebotes in diesem Zusammenhang auf der anderen Seite, die Bedeutung einer Implementierung des Themenkomplexes in das Curriculum, sowohl aufgrund des Anstiegs des Fachwissens als auch aufgrund der erhöhten Einstellungswerte und der erhöhten Handlungsbereitschaft für Klimaschutzengagement, unterstreichen.

### 5.3 Forschungsteil C: Zusammenhänge zwischen den einzelnen Personenparametern

Weder im Prätest noch im Posttest konnten signifikante Korrelationen zwischen der Einstellung gegenüber der Klimakrise, der emotionalen Betroffenheit und der Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, gefunden werden. Lediglich zwischen der Einstellung gegenüber der Klimakrise und der Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, konnte ein mittlerer Effekt nach Cohen (1992) festgestellt werden. Es gilt festzuhalten, dass das Ausbleiben auf Hinweise auf Korrelationen in der geringen Stichprobengröße begründet liegen könnte. Weitere mögliche Begründungen werden im Folgenden diskutiert:

In der Forschungsliteratur wird auf einen negativen Zusammenhang zwischen emotionaler Betroffenheit, welche von Fachwissen über die Klimakrise ausgeht, und der Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, hingewiesen (Norgaard & College, 2006; Uhl et al., 2018). Für diese Personenparameter hätte somit eine Korrelation erwartet werden können. Mittels der Spearman-Rangkorrelation konnten auf Basis der Daten der 17 Teilnehmer\*innen keine Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen emotionaler Betroffenheit und der weiteren erhobenen Personenparameter beobachtet werden, die Datenbasis bildet hier somit die Theorie nicht ab. Ein Grund hierfür könnte darin liegen, dass, wie oben erwähnt, in der Intervention darauf geachtet wurde, die emotionale Betroffenheit durch das Aufzeigen von Handlungsoptionen möglichst gering zu halten.

Der leichte Effekt, welcher im Zusammenhang mit den Einstellungswerten und der Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, gemessen wurde, bildet im Gegensatz hierzu die Theorie ab. Viele Aspekte wie Selbstwirksamkeitsüberzeugung, Kontrollüberzeugung und die empfundene Verantwortung klimafreundlich zu agieren, gelten als Voraussetzung für die Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren (Kuthe et al., 2019). Der leichte Effekt eines Zusammenhangs könnte somit darin begründet liegen. Die ausbleibenden Hinweise auf Zusammenhänge der Einstellungswerte gegenüber der Klimakrise und den weiteren Personenparametern bleiben dabei jedoch offen.

Auch zwischen Fachwissen und Handlungsbereitschaft konnte keine Korrelation festgehalten werden. In diesem Zusammenhang könnte eine differenziertere Betrachtungsweise der Daten aufschlussreich sein. Durch die Bildungsintervention

konnte ein signifikanter Anstieg der Handlungsbereitschaft festgestellt werden. Da dieser nicht in eine Korrelation mit dem Fachwissen gebracht werden kann, könnte eine Begründung für das Ergebnis in gestiegenem Handlungswissen liegen.

Eine explorative Auseinandersetzung mit den Daten zeigt schließlich auch bei näherer Ausdifferenzierung der einzelnen Teilskalen der Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, einen signifikanten Zusammenhang zwischen politischem Engagement und hohen Einstellungswerten. Ein Teilaspekt der Einstellungen, nämlich Interesse am Thema Klimakrise, korreliert signifikant mit der Verzichtbereitschaft zu Klimaschutzzwecken. Die Daten weisen somit auf einen Zusammenhang zwischen den Einstellungen gegenüber der Klimakrise und Klimaschutzmaßnahmen hin. Somit kann es Sinn machen, sich näher mit Aspekten und Einflussfaktoren auf die Einstellung gegenüber der Klimakrise auseinanderzusetzen, um die Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, und im Falle von Lehrpersonen, Klimaschutz im Unterricht zu behandeln, zu erhöhen.

Wissen zur Klimakrise korreliert signifikant mit den Einstellungen gegenüber Umweltbewegungen. Dieses Ergebnis könnte darin begründet liegen, dass ein größeres und umfassenderes Wissen gegenüber der Klimakrise auch ein gesteigertes Bewusstsein über notwendige politische Maßnahmen mit sich bringt. Für die Erreichung weitreichender politischer Maßnahmen hat Druck durch die Zivilgesellschaft in der Vergangenheit oftmals zu Erfolgen geführt (Robson, 2019; Stern et al., 1999). Dies könnte der Grund sein, weshalb es Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Wissen zur Klimakrise und den Einstellungen gegenüber Umweltbewegungen gibt.

## **5.4 Forschungsteil D: Hinweise auf Wirkungszusammenhänge anhand der Entwicklungsverläufe individueller Personenparameter durch die Bildungsintervention**

Aufgrund der geringen Stichprobengröße können die quantitativen Analysen zu Korrelationen zwischen den Personenparametern nur Hinweise für eventuelle Wirkungszusammenhänge liefern. Für ein besseres Verständnis dieser Datenbasis und zur Ermittlung weiterer Hinweise ausgehend von den erhobenen Daten wurden die Durchschnittswerte aus der qualitativen Analyse, sowie die Ergebnisse der Entwicklungsverläufe individueller Personenparameter tabellarisch und grafisch dargestellt (vgl. Abbildung 1111, Abbildung 1212, Abbildung 1313 und Tabelle 9). Die grafische Darstellung der Mittelwerte (vgl. Abbildung 1111, Abbildung 1212, Abbildung 1313) veranschaulicht die Ergebnisse der Forschungsfrage B und C. Testperson 11 (vgl. Abbildung 1313) weist eine den Durchschnittswerten sehr nahekommende Verlaufsbasis der individuellen Personenparameter auf. Dennoch zeichnen sich Unterschiede ab: Wissens- und Einstellungswerte sind überdurchschnittlich hoch (im Prätest um etwa zehn Prozent höher und im Posttest um etwa 14 Prozent höher). Auch der Effekt der Bildungsintervention auf diese Personenparameter ist bei Testperson 11 fast doppelt so groß wie jener auf die Mittelwerte der Gesamtgruppe. Die Werte der emotionalen Betroffenheit liegen im Vergleich hierzu im Prätest um 20 Prozent höher und im Posttest um 15 Prozent höher als die jeweiligen Mittelwerte der Gesamtgruppe. Der Steigerungseffekt durch die Bildungsintervention ist damit bei Testperson 11 um mehr als das Dreifache höher als der Effekt, der sich im Durchschnitt aller Teilnehmer\*innen durch die Bildungsintervention abzeichnet. Zusammengefasst sind die Prätest-Posttest-Werte der Testperson 11 im Hinblick auf die drei beschriebenen Personenparameter deutlich höher als jene der Mittelwerte aller 17 Testteilnehmer\*innen. Anders verhält sich dies hinsichtlich der Ergebnisse der Handlungsbereitschaft. Diese liegen im Prätest und Posttest etwa zehn Prozent unter den Mittelwerten und der Effekt durch die Bildungsintervention ist nur wenig höher als der Effekt der sich durch den Mittelwert aller 17 Testteilnehmer\*innen abzeichnen lässt. Dieser Datensatz ist deshalb beachtenswert, da sich hier ein Effekt abzeichnet, der sich im Querschnitt aller Teilnehmer\*innen nicht bestätigen lässt. Gemessen an den Mittelwerten der 17

Proband\*innen weist die Testperson 11 schließlich deutlich höhere Werte hinsichtlich ihres Wissens und der emotionalen Betroffenheit auf, gleichzeitig jedoch auch eine wesentlich geringere Bereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren. Mittels der Spearman-Rangkorrelation konnten auf Basis der Daten der 17 Teilnehmer\*innen keine Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen emotionaler Betroffenheit und weiteren Personenparametern beobachtet werden. Die Daten der vorliegenden Einzelausprägung hingegen zeigen deutlich höhere Werte in Bezug auf Wissen zur Klimakrise, der emotionalen Betroffenheit und gleichzeitig geringere Werte für die Handlungsbereitschaft und bilden hiermit im Gegensatz zu den Mittelwerten die Theorie ab.

Geht man davon aus, dass die geringeren Werte der Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren in dem Wirkungszusammenhang „Wissen wirkt sich negativ auf emotionale Betroffenheit aus und die emotionale Betroffenheit wirkt sich wiederum negativ auf die Handlungsbereitschaft aus“ begründet liegen, so gilt zu klären, weshalb die Mittelwerte aller Testteilnehmer\*innen darauf hinweisen, dass Wissen im Seminar erfolgreich vermittelt wurde, ohne die emotionale Betroffenheit stark zu erhöhen und die Handlungsbereitschaft dennoch zu steigern, sich diese Tendenz bei der\*dem vorliegenden Proband\*in jedoch nicht abzeichnet. Eine mögliche Begründung könnte in Persönlichkeitseigenschaften, wie großer Sensibilität des\*der Testteilnehmer\*in liegen. So könnte eine Information aus dem Seminar ein Ohnmachtsgefühl bei der\*dem Student\*in hervorgerufen und so zu einer Steigerung der emotionalen Betroffenheit geführt haben. Ob die Steigerung um den dreifachen Faktor im Vergleich zu den Mittelwerten aus der Stichprobe ausschließlich auf Persönlichkeitseigenschaften zurückzuführen ist, bleibt offen. Möglicherweise lässt sich der Wirkungszusammenhang auch über den überdurchschnittlich hohen Einstellungswert gegenüber der Klimakrise beschreiben. Die Einstellung gegenüber der Klimakrise beinhaltet unter anderem ein hohes Interesse gegenüber der Thematik der Klimakrise. Dies, und dass das Personenkonstrukt Wissen um mehr als den doppelten Faktor im Vergleich zu den Mittelwerten aller Teilnehmer\*innen im Prätest-Posttest-Vergleich gestiegen ist, könnten Hinweise darauf sein, dass sich der\*die Testteilnehmer\*in auch im privaten Bereich mit der Thematik Klimakrise auseinandergesetzt hat und hierdurch ein mit Wissen und emotionaler Betroffenheit einhergehendes Ohnmachtsgefühl entwickelt hat, welches sich negativ auf die

Handlungsbereitschaft sich für Klimaschutz zu engagieren ausgewirkt haben könnte. Für zukünftige Forschung empfiehlt es sich, Proband\*innen über private Informationsbasis zu befragen, um externe Einflüsse auszuschließen zu können und damit an genauere Erkenntnisse zu gelangen.

Fast gegenteilig hierzu ist die Datenbasis der Testperson drei (vgl. Abbildung 1212). Diese weist im Vergleich zu den Mittelwerten der Gesamtstichprobe eine atypische Ausprägung auf. Der Verlauf der Einstellungswerte ist vergleichbar mit den Mittelwerten aller Testteilnehmer\*innen, das Fachwissen zur Klimakrise hat sich bei der Testperson um den annähernd doppelten Faktor gesteigert, während der Verlauf der Werte für die Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, und die emotionale Betroffenheit etwas geringer im Vergleich zu den Mittelwerten sind. Besonders spannend ist hier das atypische Sinken der Werte im Prätest-Posttest-Vergleich. Hier kommt hinzu, dass die Werte der emotionalen Betroffenheit im Vergleich zu den Mittelwerten um mehr als 20 Prozent geringer sind. Die Werte hinsichtlich der Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, liegen leicht unter den Mittelwerten. Für weitere Untersuchungen wäre hier spannend, ob eine zu geringe emotionale Betroffenheit sich auch nachteilig auf die Handlungsbereitschaft auswirken kann. Testperson drei zeigt hohe Werte bei Wissen über die Faktenlage der Klimakrise und weist dennoch eine sehr geringe emotionale Betroffenheit auf. Diese Werte könnten darauf schließen lassen, dass der\*die Proband\*in das Wissen als abstrakte Faktenlage verarbeitet hat, von der er\*sie sich nicht emotional betroffen fühlt und dadurch keinen Grund darin sieht, sich für Klimaschutz zu engagieren.

## 5.5 Resümee der Daten aus den einzelnen Forschungsfragen für die Bildungsintervention

Die Daten der 17 Befragten zeigen sehr klar, dass die befragten angehenden Lehrkräfte es als bedeutend empfinden, das Thema Klimakrise als Biologielehrkraft aufzugreifen. Gleichzeitig zeigen vor allem die Daten aus dem Prätest, dass sie sich durch ihre universitäre Ausbildung nicht genügend darauf vorbereitet fühlen, die Thematik der Klimakrise im Unterricht zu behandeln. So ist einerseits ihre Motivation groß, das Thema zu unterrichten, gleichzeitig besitzen sie jedoch auch Respekt davor.

Hieraus ergibt sich die klare Schlussforderung, dass zur Verbesserung der Lehrer\*innenausbildung an der Universität Wien eine ergänzende und umfassende Behandlung der Klimakrise von großer Bedeutung ist. Auch weil die vorliegende Interventionsstudie zeigt, dass sich bereits ein Seminar positiv auf unterschiedliche Personenparameter auswirken kann. Auch die qualitative Analyse aus den Daten der Post-Testung zeigt, dass sich viele Studierende durch die Intervention besser auf ihre Unterrichtspraxis vorbereitet fühlen (vgl. z.B. „Durch diesen Kurs hab [sic!] ich mich intensiv mit dem Thema beschäftigt und gelernt, wie ich in der Schule damit umgehen kann.“), sich einige jedoch eine längere und intensivere Auseinandersetzung wünschen (vgl. z.B. „Ja, dank dieser Übung schon! Könnte aber länger und intensiver sein.“).

Die Datenbasis bietet außer dieser Hinweise noch weiterführende Erkenntnisse, die für die Optimierung des Interdisziplinären Projektpraktikums, sowie für eine weiterführende Forschung von Bedeutung sein können. Im Hinblick auf die Einstellung gegenüber der Klimakrise lässt sich festhalten, dass die Einstellungswerte gegenüber der Klimakrise bei den Proband\*innen bereits im Prätest hoch waren. Die Intervention führte zu einer zusätzlichen Steigerung der Werte, was für eine gelungene Gestaltung des Seminars sprechen kann.

Im Hinblick auf das Fachwissen zur Klimakrise lässt sich festhalten, dass sich die im Seminar gebrachten Inhalte signifikant auf das Konstrukt Wissen ausgewirkt haben und die Intervention damit als erfolgreich betrachtet werden kann. Gleichzeitig geben Ergebnisse aus der qualitativen Analyse Hinweise darauf, dass eine ausführlichere und intensivere Auseinandersetzung mit der fachwissenschaftlichen Basis von Bedeutung sein könnte. So wurde beispielsweise sowohl im Prätest als auch im Posttest mehrfach „Beschwerden durch klimaskeptische Eltern“ als empfundene Herausforderung im Hinblick auf den Unterricht zur Klimakrise angeführt. Die diesbezüglich empfundene

Angst lässt einerseits den Schluss zu, dass der\*die Proband\*in selbst nicht von der Faktenlage rund um die Klimakrise überzeugt ist, andererseits jedoch auch, dass sich die angehende Lehrkraft inhaltlich nicht sicher genug fühlt, die Auseinandersetzung mit der Thematik Klimakrise vor Erziehungsberechtigten zu verteidigen. In beiden möglichen Fällen könnte sich eine intensivere Auseinandersetzung mit der Faktenlage positiv auswirken. Auch die sowohl im Prätest als auch im Posttest mehrfach beschriebene empfundene persönliche Überforderung mit der Komplexität und Fülle des Themas einzelner Proband\*innen könnte eine intensivere Auseinandersetzung mit den fachwissenschaftlichen Grundlagen, geleitet von facheinschlägigen Expert\*innen, entgegenwirken.

Erkenntnisse zur emotionalen Betroffenheit wurden bereits im Zusammenhang mit der Betrachtung einzelner Entwicklungsverläufe von Personenparametern im Detail diskutiert. Für eine Optimierung der Bildungsintervention wäre eine tiefgreifende Betrachtung der emotionalen Betroffenheit im Zusammenhang mit der Klimakrise möglicherweise aufschlussreich. So stehen momentan einerseits wissenschaftliche Erkenntnisse im Raum, die Hinweise darauf geben, dass emotionale Betroffenheit zur Resignation und damit zu geringer Handlungsbereitschaft führen kann (Uhl-Haedicke et al., 2019). Andererseits, Hinweise aus den Daten der Proband\*innen, dass eine fehlende Betroffenheit hinsichtlich der Klimakrise wiederum keine Motivation sich für Klimaschutz zu engagieren auslösten könnte. Erkenntnisse, die Aufschlüsse darüber geben, wie Wissen zur Klimakrise im besten Fall kommuniziert werden soll, sodass die Kommunikation zu möglichst geringer emotionaler Betroffenheit und gleichzeitig zu möglichst größter Handlungsbereitschaft, sich für Klimaschutz zu engagieren, führt, wären in diesem Zusammenhang von Bedeutung.

Das Aufzeigen der Handlungsoptionen stellte ein zentrales Element der Bildungsintervention dar. Entsprechend weist dies das Ergebnis des Prätest-Posttest-Vergleichs auf, welches zeigt, dass die Intervention zu mehr Handlungsbereitschaft geführt hat. Die qualitative Erhebung zur Rolle von Lehrpersonen gibt jedoch Ansatzpunkte, die Behandlung der Thematik nachzuschärfen. Für effektiven Klimaschutz ist einerseits Handlungsbereitschaft, andererseits aber vor allem auch das Bewusstsein über den eigenen Handlungsspielraum und das Wissen über das eigene Wirken im individuellen als auch im gesellschaftspolitischen Rahmen von großer Bedeutung. Die Frage nach der von den Teilnehmer\*innen empfundenen Rolle von

Lehrkräften in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels gibt Hinweise darauf, wo die Studierenden in diesem Zusammenhang ihren Handlungsspielraum sehen. In allen Statements wird ein Einfluss, der von Lehrkräften ausgehen kann, beschrieben. Das wahrgenommene Wirkungsfeld unterscheidet sich hierbei jedoch und reicht vom Legen einer Informationsbasis bis zum Anstoß zu Klimaschutzengagement. Besonders oft wurde die mögliche Einflussnahme von Lehrkräften auf die Meinungsbildung beschrieben. Außerdem wurde ein Wirkungshebel im Multiplikator\*inneneffekt gefunden. Die Statements im Einzelnen lassen hierbei zum Teil auf eine sehr große empfundene Wirksamkeit schließen (vgl. zum Beispiel: „Sie [Lehrkräfte] haben große Reichweite → die Schüler [sic!] auch; Schüler [sic!] von Selbstwirksamkeit überzeugen; → gemeinsam für Veränderung kämpfen“), die einen gesamtgesellschaftlichen Einfluss miteinbezieht, während andere Statements wie „Wir können Maßnahmen erklären, die die SuS [sic!] im Privaten und auch in der Schule umsetzen können“ auf individuelles Engagement im persönlichen Umfeld abzielen. Erwähnenswert ist auch ein Statement, welches auf eine als eingeschränkt empfundene Wirksamkeitsmöglichkeit von Lehrkräften schließen lässt: „grundsätzlich nicht so eine große Rolle, aber sie können zumindest darauf aufmerksam machen“. Offen bleibt an dieser Stelle, weshalb der\*die Proband\*in den Einfluss von Lehrkräften als gering betrachtet. So könnte diese Einstellung an mangelnder Selbstwirksamkeitsüberzeugung liegen oder auch mit der Erkenntnis einhergehen, dass es weitreichende politische Maßnahmen für die notwendige Veränderung braucht, deren Anstoß zur Umsetzung der\*die Testteilnehmer\*in nicht oder nur bedingt auf Basis schulischer Bildung sieht. Umgekehrt gilt auch zu berücksichtigen, dass eine als sehr groß wahrgenommene Einschätzung der Rolle von Lehrpersonen in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels auch auf eine nicht vollständige Erfassung der Problematik hindeuten könnte. So könnten jene Menschen denken, dass es reichen würde, das Voranschreiten der Klimakrise aufzuhalten, würden mehr Menschen auf individueller Ebene klimafreundlich leben. Ähnlich verhält es sich mit Statements, welche auf die Vorbildwirkung von Lehrenden hinweisen (vgl. zum Beispiel „Die Lehrperson nimmt in der Klasse eine Vorzeigerolle ein, wenn man selbst mit gutem Beispiel voran geht, dass [sic!] lässt sich die Motivation und die Message die man übermitteln möchte leichter auf die SuS [sic!] übertragen“). Auf diesen Aspekt wird in den Statements mehrfach hingewiesen. Im Gegensatz hierzu zeigen Ambusaidi & Stanisstreet (2012), dass angehende Lehrkräfte zwar Wissen über Maßnahmen zur

Verringerung der globalen Erwärmung besitzen, selbst jedoch nur mangelnde Bereitschaft zeigen in Schlüsselbereichen klimafreundlich zu agieren. Ihr Potenzial als Vorbild könnte hierdurch beeinträchtigt werden (Ambusaidi & Stanisstreet, 2012). Darüber hinaus bleibt auch in diesen Statements offen, worauf die Wirkung innerhalb der Vorbildrolle abzielen soll. Es könnte sich zum Beispiel auf politisches Engagement, individuelle Handlungsmaßnahmen oder den Multiplikator\*inneneffekt beziehen.

Auch die Aussagen der Studierenden zur Einschätzung, ob sie die Behandlung des Themas Klimakrise im Unterricht als bedeutend empfinden, lassen unterschiedliche Wissensvoraussetzung über die notwendigen Maßnahmen, um effektiven Klimaschutz zu betreiben, ableiten. Antworten wie „Viele Menschen sind gegen den Umweltschutz. Ich glaube, dass das bei den meisten aber nur deswegen so ist, weil sie es nicht besser wissen, dass man nicht bei jedem Einkauf ein Plastik-Sackerl braucht, ist ein Denkvorgang, den viele gar nicht reflektieren, weil sie mit dem Thema nie ausreichend konfrontiert wurden [sic!]. Im jungen Alter damit anzufangen und vielleicht auch seine Eltern darauf aufmerksam zu machen [sic!], wäre eine große Chance für die Zukunft“ geben Hinweise auf ein Problembewusstsein und Gedanken über mögliche Lösungsansätze. Um das 1,5-Grad-Ziel des Pariser Klimaabkommens einhalten zu können, braucht es weitreichende Veränderungen hin zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Gesellschaft (United Nations Climate Change, 2015). Ein „Plastiksackerlverbot“ alleine wird diese Veränderungen jedoch nicht bewirken können. Hier wäre interessant, ob dieses Beispiel verwendet wurde, da es plakativ ist, oder ob nicht das vollständige Problembewusstsein vorhanden ist.

Die Ergebnisse weisen auf ein unterschiedliches Bewusstsein der eigenen Handlungsdimensionen und auf Möglichkeiten, einen effektiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, hin. Brand & Wissen (2013) zeigen, dass in der Vergangenheit der Fokus auf die individuelle Ebene im Vordergrund stand und dadurch die Rolle der Politik im Zusammenhang mit Klimaschutz zu kurz gekommen ist. Eine noch umfassendere Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Handlungsmöglichkeiten und deren Wirkung für Klimaschutz könnten die Qualität des Seminars weiter verbessern.

Für eine weitere Steigerung der Qualität des Seminars macht es Sinn, näher auf die von den Studierenden empfundenen Herausforderungen einzugehen. Als besonders tragend erscheint hierbei eine Aufbereitung der für die Schüler\*innen relevanten Inhalte sowie eine Auseinandersetzung mit einer möglichen Umsetzung dieser Inhalte, sowie auch eine Reflexion, wie man auf Beschwerden klimaskeptischer Eltern reagieren könnte (zum Beispiel im Zuge von Rollenspielen). Auch eine Auseinandersetzung mit der Frage, wie man die Objektivität und Parteiunabhängigkeit wahren kann, sowie mit der Frage, wie man mit dem Gefühl der Ohnmacht umgehen soll, kann, ausgehend von der vorliegenden Datenbasis, zu einem besseren Wohlbefinden im Hinblick auf die empfundene Vorbereitung das Thema Klimakrise im Unterricht zu behandeln wirken.

## 5.6 Abgrenzung der Arbeit und Forschungsausblick

Die vorliegende Arbeit stellt eine Betrachtung der tertiären Bildungsebene dar. An die Klimakrise angepasste Maßnahmen innerhalb dieser Bildungsebene sind von Bedeutung (Namdar, 2018). Zusätzlich braucht es jedoch auch eine der Lebensrealität der Lernenden angepasste Auseinandersetzung mit der Thematik in allen Bildungsebenen. Eine Betrachtung der primären, sekundären, aber auch elementaren, Bildungsebene wird hier nicht abgebildet, ist jedoch im Gesamtzusammenhang von großer Bedeutung. Ergebnisse der vorangegangenen Bildungsebenen können wiederum für die Steigerung der Qualität der tertiären Bildungsebene herangezogen werden.

Selbst innerhalb der tertiären Bildungsebene betrachtet die vorliegende Arbeit nur Teilaspekte. Weitere Analysen sind für die Umsetzung von Bedeutung. Beispielsweise die Frage nach der Möglichkeit einer systemischen Implementierung der Thematik der Klimakrise innerhalb der Lehrer\*innenbildung.

Innerhalb der Teilaspekte, die die Intervention betrachtet, gilt weiters anzumerken, dass nicht sichergestellt werden kann, dass alle Ergebnisse des Prätest-Posttest-Vergleich auf die Intervention zurückzuführen sind. Die Studierenden können sich auch privat intensiver mit dem Thema auseinandergesetzt haben. Für eine Replikation der Analyse empfiehlt sich zusätzlich zu erheben, ob und in welchem Ausmaß eine Auseinandersetzung mit der Thematik im privaten Bereich stattgefunden hat, beziehungsweise das Verwenden einer Kontrollgruppe.

Die Diskussion der Analyse der Daten der 17 Seminarteilnehmer\*innen zeigt, dass die Ergebnisse aus der Untersuchung viele Hinweise und Ansatzpunkte für weiterführende Forschung liefern, jedoch aufgrund der geringen Stichprobenzahl keine Schlüsse auf die Gesamtheit der Lehramtsstudierenden möglich sind. Weiters ist die Aussagekraft der Erhebung dadurch eingeschränkt, dass es sich hierbei ausschließlich um Daten von Lehramtsstudent\*innen der Universität Wien handelt. Ergebnisse von Student\*innen weiterer Universitäten hier im Vergleich zu sehen, könnte genauere Aussagen über die Ausbildung von Lehrer\*innen durch unterschiedliche Ausbildungsstätten ermöglichen.

Der Umgang mit der Klimakrise erfordert Maßnahmen in allen Bereichen unserer Gesellschaft (Otto et al., 2020; United Nations Climate Change, 2015). Umso

bedeutender ist es, dass in Bildungseinrichtungen die Problematik aus den Blickwinkeln unterschiedlicher Disziplinen betrachtet wird. Die Krise wirft beispielsweise zahlreiche ethische Fragen auf, Ursachen und Ausprägungen sind durch physikalische Phänomene beschreibbar und werfen zahlreiche globale und wirtschaftliche Fragen auf. Dementsprechend ist es von Bedeutung, dass die Auseinandersetzung mit den Dimensionen der Klimakrise in unterschiedlichen Unterrichtsfächern besprochen und mögliche Lösungsansätze mithilfe der Qualitäten der jeweiligen Inhalte der Unterrichtsfächer analysiert werden. Somit ist außerdem eine Analyse der Ausbildung von Lehrkräften aus weiteren Unterrichtsdisziplinen von Bedeutung.

Diese Bildungsintervention konnte sich den sozialen und friedenspolitischen Aspekten des Klimawandels aufgrund der zeitlichen Vorgaben leider nicht widmen. Im Sinne der Klimawandelanpassung ist es jedoch von Bedeutung beispielsweise auch Reflexionsprozesse für einen solidarischen Umgang mit den Konsequenzen der Klimakrise, wie zum Beispiel Flüchtlingsströmen bei gleichzeitig knapper werdenden Ressourcen, anzustoßen. Das könnte beispielsweise durch eine direkte Reflexion und durch das Aufzeigen bestehender und möglicher Konflikte passieren und gleichzeitig durch das Andenken und Erproben weiterer möglicher Bildungsprinzipien andere Aspekte, wie eine gelebte Diskussionskultur, beinhalten.

Laininen (2018) betrachtet die Problematik rund um die notwendige Transformation ganzheitlicher und vertritt ein Konzept, in dem Teilnahme an Veränderungsprozessen innerhalb der Gesellschaft Teil des Lernens werden soll. Sie spricht dabei von der Bedeutung des heutigen Bildungssystem innerhalb dessen die Basis für transformative Lernprozesse geschaffen werden soll (Laininen, 2018). Senge et al. (2012) gehen hierbei weiter und führen die Problematik auf unsere Schulsysteme, die sie als Produkte der Industriezeit beschreiben, was sich in den Machtverhältnissen von Bildungsinstitutionen, den Zielen, Fächern und Inhalten des Lernens äußert, zurück. Damit spiegeln Bildungsinstitutionen jene westliche Weltanschauung wider, welche als Ursache für die Nachhaltigkeitskrise gelten. Die Problematik kann somit weiter betrachtet werden, indem infrage gestellt wird, ob das Bildungssystem, wie wir es aktuell vorfinden, den Raum für nötige Transformationsprozesse hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft bietet.

Die Daten der vorliegenden Arbeit unterstreichen den Bedarf an weiterführender Forschung im Kontext Klimakrise-Lehren. Einerseits um weiterführende neue Erkenntnisse aus Implikationen der Forschung in die Lehrpraxis zu gewinnen und andererseits um nähere Aufschlüsse durch die Betrachtung von Teildimensionen, wie beispielsweise Handlungswissen und dessen Wirkungszusammenhang mit weiteren Personenparametern, zu gewinnen. Darüber hinaus scheint eine Betrachtung der Erkenntnisse über unterschiedliche Bildungsebenen hinweg und mit einem kritischen Blick auf das Bildungssystem im Allgemeinen als bedeutsam.

## 6 Zusammenfassung

Die Klimakrise gilt als eine der größten Herausforderungen der Menschheit. Der IPCC-Report zeigt dahingehend die Bedeutung die globale Erderwärmung deutlich unter zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter zu beschränken, um die Schäden an humanen und natürlichen Systemen, sowie die damit verbundenen Risiken, gering zu halten. Umso klarer wird der Bedarf an weitreichenden Reaktionen auf die Klimakrise hin zu einer dekarbonisierten, nachhaltigen Gesellschaft. Bildung wird als ein zentraler „sozialer Wendepunkt“ diskutiert, welcher neben vier weiteren Wendepunkt-Maßnahmen von großer Bedeutung ist, um einen Prozess hin zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Gesellschaft anzustoßen. Unter anderem durch das Bekenntnis zu den 17 Nachhaltigkeitszielen (SDGs) gilt es, Bildung als Maßnahme für Klimaschutz wahrzunehmen.

Um diesem Bekenntnis gerecht zu werden und um das Potential, welches von Bildungsinstitutionen ausgeht, nutzen zu können, müssen Herausforderungen bewältigt werden. Hierfür ist bei Lehrkräften ein umfangreiches Professionswissen im fachlichen und fachdidaktischen Bereich erforderlich. Die vorliegende Arbeit untersucht in diesem Zusammenhang in einem ersten Schritt die von den Studierenden empfundenen, Emotionen, Herausforderungen und die Adäquatheit der Lehrer\*innenausbildung in Bezug auf „Klimawandel unterrichten“. In einem zweiten Schritt wird analysiert, welchen Einfluss eine Bildungsintervention in der universitären Lehrer\*innenausbildung mit dem Schwerpunkt „Klimakrise unterrichten“ auf die Einstellungen gegenüber der Klimakrise, dem Fachwissen zur Klimakrise, der emotionale Betroffenheit und Handlungsbereitschaft für Klimaschutzengagement von zukünftige Biologielehrer\*innen hat.

Im Prä-Posttest-Design wurde hierfür an der Universität Wien eine einsemestrige Bildungsintervention an 17 Biologie Lehramtsstudent\*innen mit dem Titel „Klimawandel unterrichten – Professionsverantwortung in der Klimakrise“ durchgeführt. Das Seminarkonzept beinhaltete zwei Aspekte des Professionswissens: Fachwissen und fachdidaktisches Wissen. Als Komponenten des Fachwissens erfolgte eine inhaltliche Einführung sowie Expert\*innenvorträge aus den Bereichen Biodiversität, Klimaphysik, Klimapsychologie und Klimapolitik. In weiteren Blockterminen folgte eine fachdidaktische Auseinandersetzung mit dem Thema. Ein weiterer Fokus lag auf der Anwendung des fachlichen und fachdidaktischen Wissens

in der Praxis. So konnten die Studierenden ihr Wissen zu Anwendung bringen, indem Unterrichtsmodule designt und mit Schulklassen umgesetzt wurden. Dem Praxisteil folgte schließlich eine Abschlussreflexion und die Posttestung.

Die Daten der Erhebung geben Hinweise darauf, dass sich die angehenden Lehrkräfte durch ihre Ausbildung an der Universität Wien nicht ausreichend vorbereitet fühlen, das Thema Klimakrise im Unterricht zu behandeln. So empfinden die Proband\*innen einerseits Respekt davor, das Thema zu unterrichten, andererseits jedoch auch Vorfreude. Manche Proband\*innen empfinden beide Emotionen. Gleichzeitig sehen die befragten angehenden Lehrkräfte in diversen Aspekten Herausforderungen, das Thema Klimakrise im Unterricht zu behandeln. Hierbei beziehen sie sich beispielsweise auf die Komplexität der Thematik und die fachdidaktische Herangehensweise an den Unterricht. Weitere Herausforderungen sehen sie beispielsweise darin, die Objektivität und Parteiunabhängigkeit zu wahren oder auch darin, die Bedeutung des Themas nicht ausreichend vermitteln zu können. Die Daten der Prätest-Posttest-Analyse zeigen, dass die Werte der Einstellung gegenüber der Klimakrise (Mittelwert Prätest = 4,3; Mittelwert Posttest = 3,953; Wilcoxon-Test:  $z = -2,027$ ,  $p = .043$ ,  $n = 17$ ), die Handlungsbereitschaft für Klimaschutzmaßnahmen (Mittelwert Posttest = 1,1467; Mittelwert Prätest = .9618; Wilcoxon-Test:  $z = -3.386$ ,  $p = .001$ ,  $n = 17$ ) und das Fachwissen über die Klimakrise (Mittelwert Posttest = .774; Mittelwert Prätest = .6494; Wilcoxon-Test:  $z = -3,148$ ,  $p = 0,002$ ,  $n = 17$ ) nach Teilnahme an der Bildungsintervention in der untersuchten Stichprobe gestiegen ist. Die Werte der emotionalen Betroffenheit (Mittelwert Posttest = 1,806; Mittelwert Prätest = 1,676; Wilcoxon-Test:  $z = -.664$ ,  $p = .507$ ,  $n = 17$ ) weisen in der Steigerung einen schwachen Effekt auf. Aufgrund der geringen Stichprobe konnten innerhalb der Personenparameter keine Korrelationen nachgewiesen werden. Die Betrachtung von Einzelergebnissen ermöglicht Hinweise auf Wirkungszusammenhänge zwischen einzelnen Personenparameter als Basis für weiterführende Forschung mit größeren Stichprobenzahlen.

Diese Forschungsarbeit unterstreicht die Bedeutung einer flächendeckenden Implementierung der Thematik Klimakrise innerhalb des Curriculums der Lehrer\*innenausbildung sowie den hohen Bedarf weiterführender Forschung zur fortführenden Optimierung der Klimabildung.

## 7 Literaturverzeichnis

- Aitken, C., Chapman, R., & McClure, J. (2011). Climate change, powerlessness and the commons dilemma: Assessing New Zealanders' preparedness to act. *Global Environmental Change*, 21(2), 752–760.
- Ambusaidi, A., & Stanisstreet, M. (2012). Omani pre-service science teachers' views about global warming: Beliefs about actions and willingness to act. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2), 233–251.
- Anderson, A. (2012). Climate change education for mitigation and adaptation. *SAGE Publications*, 6(2), 191–206.
- Ashworth, P., Jeanneret, T., Gardner, J., Shaw, H., & Ashworth, P. (2011). Communication and climate change: What the Australian public thinks. *CSIRO*, 1(1), 1–68.
- BMBWF. (2020). *Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne – allgemeinbildende höhere Schulen, Fassung vom 29.06.2020*. Abgerufen am 6. Juli 2020, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>
- Boakye, C. (2015). Climate change education: The role of pre-tertiary science curricula in Ghana. *SAGE Open*, 5(4), 1–10.
- Boon, H. J. (2014). Climate change ignorance: An unacceptable legacy. *The Australian Educational Researcher*, 42(4), 405–427.
- Boon, H. J. (2016). Pre-service teachers and climate change: A stalemate? *Australian Journal of Teacher Education*, 41(4), 39–63.
- Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2012). Environmental education for behaviour change: Which actions should be targeted? *International Journal of Science Education*, 43(10), 1591–1614.
- Brand, U., & Wissen, M. (2013). Crisis and continuity of capitalist society-nature relationships: The imperial mode of living and the limits to environmental governance. *Review of International Political Economy*, 20(4), 687–711.
- Braschler, M., & Fischer, M. (2010). The human face of climate change. *Nature Climate Change*, 28(3), 8–12.
- Breyer, B. & Bluemke, M. (2016). Deutsche Version der Positive and Negative Affect Schedule PANAS (GESIS Panel). Zusammenstellung wissenschaftlicher Items und

Skalen.

- Bryan, A. (2010). The reflective practitioner model as a means of evaluating development education practice: Post-primary teachers' self-reflections on 'doing' development education. *Policy & Practice-A Development Education Review*, (11).
- Bundeskanzleramt. (2017). *Nachhaltige Entwicklung – Agenda 2030 / SDGs*. Abgerufen am 11. Juli 2020, <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/themen/nachhaltige-entwicklung-agenda-2030.html>
- Buttigieg, K., & Pace, P. (2013). Positive youth action towards climate change. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 15(1), 15–47.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159.
- Connor, R. E. O., Bord, R. J., Yarnal, B., & Wiefek, N. (2002). Who wants to reduce greenhouse gas emissions? *SOCIAL SCIENCE QUARTERLY*, 83(1), 1–17.
- Corner, A., Roberts, O., Chiari, S., Völler, S., Mayrhuber, E. S., Mandl, S., & Monson, K. (2015). How do young people engage with climate change? The role of knowledge, values, message framing, and trusted communicators. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(5), 523–534.
- Dijkstra, E. M., & Goedhart, M. J. (2012). Development and validation of the ACSI: measuring students' science attitudes, pro- environmental behaviour, climate change attitudes and knowledge. *Environmental Education Research*, 18(6), 733–749.
- Dilling, L., & Moser, S. C. (2011). Communicating climate change: Closing the science-action gap. In J. S. Dryzek (Ed.), *The Oxford handbook of climate change and society* (pp. 162–174).
- Eames, C., Barker, M., & Scarff, C. (2018). Priorities, identity and the environment: Negotiating the early teenage years. *The Journal of Environmental Education*, 49(3), 189–206.
- Eurobarometer. (2008). *Einstellungen der europäischen Bürger zum Klimawandel*. Abgerufen am 21. Juni 2020, [https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_300\\_full\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_300_full_de.pdf)
- Eurobarometer. (2014). *Climate Change*. Abgerufen am 20. Juni 2020, [https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_409\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_409_en.pdf)
- Fritze, J. G., Blashki, G. A., Burke, S., & Wiseman, J. (2008). Hope, despair and transformation : Climate change and the promotion of mental health and wellbeing.

- International Journal of Mental Health Systems*, 2(13), 1–10.
- Gowdy, J. M. (2008). Behavioral economics and climate change policy. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 68(3–4), 632–644.
- Helmke, A., Schrader, F. W., & Helmke, T. (2012). EMU: Evidenzbasierte Methoden der Unterrichtsdiagnostik und-entwicklung. *Schulverwaltung Bayern*, 6, 180-183.
- IPBES. (2019). *Das „Globale Assessment“ des Weltbiodiversitätsrates IPBES*. Abgerufen am 15. Juni 2020, <https://ipbes.net/global-assessment>
- Kawall, J. (2011). Future harms and current offspring. *Ethics, Place and Environment*, 14(1), 23–26.
- Keleş, Ö., Gilbertson, K. L., & Uzun, N. (2016). Cognitive structures of university students about environmental education, climate change and consumption concepts. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(2), 1–18.
- Kempf, A. (2014). The Cuban literacy campaign at 50. *Critical Education*, 5(4), 1–21.
- Kenis, A., & Mathijs, E. (2012). Beyond individual behaviour change: The role of power, knowledge and strategy in tackling climate change. *Environmental Education Research*, 18(1), 45–65.
- Kirkman, R. (2007). A little knowledge of dangerous things: Human vulnerability in a changing climate. In *Merleau-Ponty and environmental philosophy: dwelling on the landscapes of thought* (pp. 19–36).
- Kleine Zeitung. (2018). *UNO-Chef Guterres: "Klimawandel ist größte Herausforderung unserer Zeit*. Abgerufen am 21. Juni 2020 [https://www.kleinezeitung.at/politik/aussenpolitik/5494279/Klimawandel\\_UNOChef-Guterres\\_Klimawandel-ist-groesste](https://www.kleinezeitung.at/politik/aussenpolitik/5494279/Klimawandel_UNOChef-Guterres_Klimawandel-ist-groesste)
- Koulaidis, V., & Christidou, V. (1999). Models of students' thinking concerning the greenhouse effect and teaching implications. *Science Education*, 83(3), 599–576.
- Kuthe, A., Keller, L., Körfggen, A., Stötter, H., Oberrauch, A., & Höferl, K. (2019). How many young generations are there? – A typology of teenagers' climate change awareness in Germany and Austria. *The Journal of Environmental Education*, 50(3), 172–182.
- Laininen, E. (2018). Transforming our worldview towards a sustainable future. In J. W. Cook (Ed.), *Sustainability, human well-being, & the future of education* (pp. 161–201).

- Lambert, J. L., & Bleicher, R. E. (2014). Improving climate change communication starting with environmental educators. *Journal of Geoscience Education*, 62(4), 388–401.
- 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.
- Lewandowsky, S., & Whitmarsh, L. (2018). Climate communication for biologists: When a picture can tell a thousand words. *PLOS Biology*, 16(10), 4–9.
- LIFE07. (2011). *Raising Awareness on Climate change and Energy Savings for teachers, families and stakeholders*. Abgerufen am 17. Juni 2020, [https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3314&docType=pdf](https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3314&docType=pdf)
- Lutz, B. W., Muttarak, R., & Striessnig, E. (2020). Universal education is key to enhanced climate adaptation. *Science*, 346(6213), 1061–1063.
- Lutz, W., Cuaresma, J. C., & Sanderson, W. (2015). The Demography of Educational Attainment and Economic Growth. *Science*, 319(5866), 1047–1049.
- Maibach, E. W., Nisbet, M., Baldwin, P., Akerlof, K., & Diao, G. (2010). Reframing climate change as a public health issue: An exploratory study of public reactions. *BMC Public Health*, 10(299), 1–11.
- Mallon, B. (2015). A development education perspective on the challenges and possibilities of climate change in initial teacher education. *Policy & Practice: A Development Education Review*, 1(21), 135–146.
- Maniates, M. (2001). Individualization: Plant a tree, buy a bike, save the world? *Global Environmental Politics*, 1(3), 31–52.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (11. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- McCright, A. M., Dunlap, R. E., & Xiao, C. (2014). The impacts of temperature anomalies and political orientation on perceived winter warming. *Nature Climate Change*, 4(12), 1077–1081.
- Meehan, C. R., Levy, B. L. M., & Collet-gildard, L. (2018). Global climate change in U.S. high school curricula: Portrayals of the causes, consequences, and potential responses. *Science Education*, 102(3), 498–528.
- Minqi, L. (2011). The 21st century crisis: Climate catastrophe or socialism. *Review of*

- Radical Political Economics*, 43(3), 289–301.
- Mochizuki, Y., & Bryan, A. (2015). Climate Change Education in the Context Rationale and Principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 4–26.
- Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: history, challenges, process and future directions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(1), 31–53.
- Moser, S. C. (2016). Reflections on climate change communication research and practice in the second decade of the 21st century: what more is there to say ? *Wiley Interdisciplinary Reviews*, 7(3), 345–369.
- Muttarak, R., & Lutz, W. (2014). Is education a key to reducing vulnerability to natural disasters and hence unavoidable climate change? *Ecology and Society*, 19(1), 42–50.
- Namdar, B. (2018). Teaching global climate change to pre-service middle school teachers through inquiry activities. *Research in Science & Technological Education*, 36(4), 440–462.
- Niebert, K. (2010). *Den Klimawandel verstehen: Eine didaktische Rekonstruktion der globalen Erwärmung* (Vol. 31). Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
- Niebert, K., & Gropengiesser, H. (2013). Understanding and communicating climate change in metaphors. *Environmental Education Research*, 19(3), 282–302.
- Niebert, K., & Gropengießer, H. (2014). Understanding the greenhouse effect by embodiment – analysing and using students’ and scientists’ conceptual resources. *International Journal of Science Education*, 36(2), 227–303.
- Norgaard, K. M. (2009). *Cognitive and Behavioral Challenges in Responding to Climate Change*. The World Bank.
- Norgaard, K. M., & College, W. (2006). “People want to protect themselves a little bit”: Emotions, denial, and social movement nonparticipation. *Sociological Inquiry*, 76(3), 372–396.
- Öhman, J., & Östman, L. (2008). Clarifying the ethical tendency in education for sustainable development practice: A Wittgenstein-inspired approach. *Canadian Journal of Environmental Education*, 13(1), 57–72.
- Ojala, M. (2015). Hope in the face of climate change: Associations with environmental engagement and student perceptions of teachers’ emotion communication style and future orientation. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 133–148.

- Otto, I. M., Donges, J. F., Cremades, R., Bhowmik, A., & Hewitt, R. J. (2020). Social tipping dynamics for stabilizing Earth's climate by 2050. *PNAS*, *117*(5), 2354–2365.
- Papadimitriou, V. (2004). Prospective primary teachers' understanding of climate change, greenhouse effect, and ozone layer depletion. *Journal of Science Education and Technology*, *13*(2), 299–307.
- Persson, L., Lundegård, I., & Wickman, P. (2011). Worry becomes hope in education for sustainable development. An action research study at a secondary school. *Utbildning & Demokrati*, *20*(1), 123–144.
- Plutzer, B. E., Mccaffrey, M., Hannah, A. L., Rosenau, J., Berbeco, M., & Reid, A. H. (2016). Climate confusion among U.S. teachers. *Science Education*, *351*(6274), 664–665.
- Rabinovich A, Morton, T. A., & Duke, C. C.. (2010). *Collective self and individual choice: the role of social comparisons in promoting climate change*. Earthscan.
- Radl, N. (2018). *Vermittlung von Klimawandel- und Klimaschutz- Inhalten in der Schule – Identifikation hemmender und fördernder Faktoren aufgrund qualitativer Interviews mit LehrerInnen aus Wien und Umgebung*.
- Ranney, M. A. (2016). Climate change conceptual change: Scientific information can transform attitudes. *Topics in Cognitive Science*, *8*(1), 49–75.
- Robson, D. (2019). *The “3.5% rule”: How a small minority can change the world*. Abgerufen am 01. Juli 2020, <https://www.bbc.com/future/article/20190513-it-only-takes-35-of-people-to-change-the-world>
- Rosenzweig, C., Karoly, D., Vicarelli, M., Neofotis, P., Wu, Q., Casassa, G., Menzel, A., Root, T. L., Estrella, N., Seguin, B., Tryjanowski, P., & Liu, C. (2008). Attributing physical and biological impacts to anthropogenic climate change. *Nature*, *453*(14), 353–358.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, *89*(1), 71–93.
- Saribas, D. (2016). Evaluating effects of an exhibition visit on pre-service elementary teachers' understandings of climate change. *Journal of Turkish Science Education*, *13*(1), 19–30.
- Schuler, S. (2005). Umweltwissen als Subjektive Theorie. Eine Untersuchung von

Schülervorstellungen zum globalen Klimawandel. *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung-Ergebnisse empirischer Untersuchungen*, 97-112.

- Senge, P.; Cambron-McCabe, N.; Lucas, T.; Smith, B.; Dutton, J.; Kleiner, A. (2012). *Schools that Learn: A Fifth Discipline Fieldbook for Educators, Parents, and Everyone Who Cares About Education*. Crown Business.
- Severson, A. W., & Coleman, E. A. (2015). Moral frames and climate change policy attitudes. *Social Science Quarterly*, 96(5), 1277–1290.
- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., & Charusombat, U. (2010). Do earth and environmental science textbooks promote middle and high school students' conceptual development about climate change? Textbooks' consideration of students' misconceptions. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 1(7), 889–898.
- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., & Charusombat, U. (2011). Students' conceptions about the greenhouse effect, global warming, and climate change. *Climatic Change*, 104(3–4), 481–507.
- Stern, P. C., Dietz, T., Abel, T. D., Guagnano, G., Kalof, L., Stern, P. C., Dietz, T., Abel, T., Guagnano, G. A., & Kalof, L. (1999). A value-belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. *Human Ecology Review*, 81–97.
- Stevenson, K. T., Peterson, M. N., Bondell, H. D., Moore, S. E., & Carrier, S. J. (2014). Overcoming skepticism with education: interacting influences of worldview and climate change knowledge on perceived climate change risk among adolescents. *Climatic Change*, 126(3–4), 293–304.
- Swim, J. K., & Joseph, P. (2011). Adapting to and coping with the threat and impacts of Climate Change. *American Psychologist*, 66(4), 277–289.
- Taubman, P. M. (2012). *Disavowed knowledge: psychoanalysis, education, and teaching* (1st ed.). Routledge.
- The Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). *IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung*. Abgerufen am 18. Juni 2020, [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15\\_SPM\\_version\\_report\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf)
- Threadgold, S. (2012). 'I reckon my life will be easy, but my kids will be buggered': ambivalence in young people's positive perceptions of individual futures and their visions of environmental collapse. *Journal of Youth Studies*, 15(1), 17–32.

- Tobler, C., Visschers, V. H. M., & Siegrist, M. (2012a). Addressing climate change : Determinants of consumers ' willingness to act and to support policy measures. *Journal of Environmental Psychology*, 32(3), 197–207.
- Tobler, C., Visschers, V. H. M., & Siegrist, M. (2012b). Consumers' knowledge about climate change. *Climatic Change*, 114(2), 189–209.
- Truelove, H., & Parks, C. (2012). Perceptions of behaviors that cause and mitigate global warming and intentions to perform these behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 32(3), 246–259.
- Uhl-Haedicke, I., Klackl, J., Muehlberger, C., & Jonas, E. (2019). Turning Restriction Into Change: Imagine-Self Perspective Taking Fosters Advocacy of a Mandatory Proenvironmental Initiative. *Frontiers in Psychology*, 10(1), 2657.
- Uhl, I., Klackl, J., Hansen, N., & Jonas, E. (2018). Undesirable effects of threatening climate change information: A cross-cultural study. *Group Processes & Intergroup Relations*, 21(3), 513–529.
- UNESCO Bangkok. (2012). *Education sector responses to climate change: Background paper with international examples*. UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education.
- United Nations Climate Change. (2015). *The Paris Agreement*. Abgerufen am 18. Juni 2020, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- Vinar, K. (2019). *The Guardian*. Abgerufen am 26. Juni 2020, <https://www.theguardian.com/environment/2019/may/17/why-the-guardian-is-changing-the-language-it-uses-about-the-environment>
- Zanocco, C., Boudet, H., Nilson, R., Satein, H., Whitley, H., & Flora, J. (2018). Place, proximity, and perceived harm: extreme weather events and views about climate change. *Climatic Change*, 149(3–4), 349–365.
- Zaval, L., & Cornwell, J. F. M. (2017). Effective education and communication strategies to promote environmental engagement. *European Journal of Education*, 52(4),

## 8 Anhang

### 8.1 Seminarkonzept

Tabelle 10: Verlaufsplan Interdisziplinäres Projektpraktikum

<p>UF BU 09: „PP Interdisziplinäres Projektpraktikum: Professionsverantwortung in der Klimakrise - Klimawandel unterrichten“ WS 2019/20</p> <p>Veranstaltungs-Nr: 300157, B.Ed. Biologie, WS 2019/20,</p> <p>Univ.-Prof. Dr. A. Möller, Tutorinnen: Veronika Winter, B.Ed; Agnes Pürstinger, B.Ed., Katharina Müller, B.Ed.</p> <p>Donnerstag 10:00-14:00 Uhr; geänderte Kurszeiten am 07.11.2019 (09.00-16:00), 28.11.2019 (08:00-18:00) und 05.12.2019 (08:00-18:00)</p> <p>4 ECTS</p>				
Teil	Termin	Inhalt	Ablauf	Material
1	31.10.2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Organisatorisches</li> <li>○ Prätest</li> <li>○ Inhaltliche Einführung</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausblick Seminar               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Termine</li> <li>b. Anforderungen</li> <li>c. Einteilung</li> </ol> </li> <li>2. Prätest</li> <li>3. Inhaltliche Einführung               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ms Def - 1,1 Grad- Song</li> <li>b. Was bedeutet die Erwärmung der globalen Durchschnittstemperatur um 1,5 Grad Celsius</li> <li>c. Wo liegt die Verantwortung der Bildungsinstitutionen in dieser Krise</li> <li>d. Brainstorming in Kleingruppen „Welche Herausforderungen haben LP in diesem Zusammenhang zu bewältigen?“ „Welche Erwartungen haben Sie an dieses Seminar?“</li> <li>e. Ausblick: Worauf werden wir eingehen</li> </ol> </li> </ol>	<p>Beamer,</p> <p>Internetanschluss,</p> <p>PPT_1</p> <p>Tafel, Kreiden</p> <p>Leistungsanforderungen</p>

Teil	Termin	Inhalt	Ablauf	Material
2	07.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Expert*innenvorträge</li> <li>-Biodiversität</li> <li>-Klimaphysik</li> <li>-Klimapolitik</li> <li>-Klimapsychologie</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 9:00 Begrüßung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 9:10 Vortrag Ass.-Prof. Mag. Dr. Franz Essl (Ökologie, Uni Wien)</li> </ul> </li> <li>2. 10:10 Pause <ul style="list-style-type: none"> <li>b. 10:20 Vortrag Assoc.-Prof. Dr. Herbert Formayer (Physik, BOKU)</li> </ul> </li> <li>3. 11:20 Mittagspause <ul style="list-style-type: none"> <li>c. 12:30 Vortrag Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Getzinger (Politikwissenschaft, TU Graz)</li> </ul> </li> <li>4. 13:30 Pause <ul style="list-style-type: none"> <li>d. 13:45 Susanna Bolte; BSc. in Vertretung für Dr. Isabelle Uhl-Hädicke (Umweltpsychologie, Univ. Salzburg)</li> </ul> </li> <li>5. 14:45-16 Abschlussdiskussion Talanoa-Dialog: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Where are we?</li> <li>-Where do we want to get?</li> <li>-How do we get there?</li> </ul> </li> </ol>	Beamer, Internetanschluss PPT_Exp_1 PPT_Exp_2 PPT_Exp_3 PPT_Exp_4

Teil	Termin	Inhalt	Ablauf	Material
3	21.11.2019	Fachdidaktischer Schwerpunkt: Klimawandel unterrichten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorstellung von Unterrichtsmethoden zur Thematik</li> <li>2. Schüler*innenvorstellungen</li> <li>3. Klimawandelkommunkation</li> <li>4. Gemeinsamer Unterrichtsmodule (Großgruppe) zur Entwicklung von eigener 3-stündigen Unterrichtseinheit zum Thema Klimawandel für die alle Schulklassen Sek 2 (Module werden in Teams entwickelt) Basiseinsichten als Grundlage der WS-Inhalte</li> </ol>	Beamer, PPT_2, Basiseinsichten, Unterrichtskonzept
4	28.11.2019	9-13 Uhr: 1. Schulklasse 14-18 Uhr: 2. Schulklasse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Als Vorentlastung: Prätest Schüler*innen in der Schule</li> <li>2. Studierende führen U-Module (150 Min insg.) durch Themenschwerpunkte der Unterrichtsmodule: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhauseffekt natürlich vs. anthropogen</li> <li>• Thementische: Mobilität, Alltag und Konsum, Energie, Land- und Forstwirtschaft</li> <li>• Globale Perspektive „Klimazeuginnen berichten“</li> </ul> </li> <li>3. EMU nach Helmke et al. (2012) (Peer, Self) wird ausgefüllt (5 Min.)</li> <li>4. Post-Test (45 Min.)</li> </ol>	WS Materialien

Teil	Termin	Inhalt	Ablauf	Material
5	05.12.2019	9-13 Uhr: 1. Schulklasse 14-18 Uhr: 2. Schulklasse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorentlastung: Prätest Schüler*innen in der Schule</li> <li>2. Studierende führen U-Module (150 Min insg.) durch Themenschwerpunkte der Unterrichtsmodule: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhauseffekt natürlich vs. anthropogen</li> <li>• Thementische: Mobilität, Alltag und Konsum, Energie, Land- und Forstwirtschaft</li> <li>• Globale Perspektive „Klimazeuginnen berichten“</li> </ul> </li> <li>3. EMU nach Helmke et al. (2012) (Peer, Self) wird ausgefüllt (5 Min.)</li> <li>4. Post-Test mit den Schüler*innen(45 Min.)</li> </ol>	WS Materialien
6	12.12.2019	Reflexion & Post-Test der Studierenden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organisatorisches, Portfolio-Aufbau</li> <li>2. Quantitative &amp; qualitative Erhebungsmethoden der MA und deren Auswertung</li> <li>3. Reflexion der Unterrichts-Durchführung und des IPP</li> <li>4. Abschließende Wiederholung der im IPP behandelten Inhalte</li> <li>5. Post-Test: Fragebogen und Start der Interviews</li> </ol>	PTT_3, Reflexionsfragen

## Leistungsanforderungen:

- A) 40% **Anwesenheit** an allen Kurstagen (6 P), TN an den Fragebogenstudien (2 P), TN an Interviewstudie (1 P), Durchführung Unterricht (1P) = 10 P
- B) **60% Portfolio (max. 10 Seiten, 12 Punkt, einfacher Zeilenabstand):**
- 1) Informationsblatt/Handout/Fact Sheet für Schüler/innen Sek 2, 2-seitig, auf die im Vortrag wichtigsten erwähnten Inhalte komprimiert, Grafiken erwünscht (Quellenangabe!)
  - 2) im Team: Tabellarischer Unterrichtsverlauf des durchgeführten Unterrichtskonzept (Inhalte: Faktencheck, Mystery, Thementisch, Klimazeug\*innen, Meinungsstreit) für Schüler\*innen Sek 2, Unterrichtsmaterialien in den Anhang
  - 3) Evaluation und Reflexion des eigenen Unterrichtskonzepts auf Basis der Daten des EMU (Peer, selbst) und Anmerkungen der Lehrkräfte.
  - 4) Methodensammlung: a) Beschreibung des Ablaufes der im eigenen Unterrichtskonzept enthaltenen Methoden sowie b) Beschreibung von drei zusätzlichen, Klimawandel-spezifischen Methoden. Falls die Methoden nicht themenspezifisch sind (z. B. Fishbowl), dann bitte anhand eines konkreten Beispiels für das Thema Klimawandel erläutern (Fishbowl zum Thema Co2 Steuer).
  - 5) Anhang mit den verwendeten Unterrichtsmaterialien

**Abgabe: 31. Jänner 2020**

**Achtung: Alle vier Teile des Portfolios müssen positiv beurteilt werden!**

## Themen der Reflexion

### A) Das Thema Klimawandel/Klimakrise: Persönlicher Zugang

Reflektiere, ob und inwiefern sich dein persönlicher Zugang zum Thema Klimawandel/Klimakrise hinsichtlich Betroffenheit, Handlungsbereitschaft und Fachwissen verändert hat.

### B) Workshop-Durchführung: Eigener Unterricht und kollegiale Hospitation

a) Reflektiere anhand deines EMU-Fragebogens deinen eigenen Unterricht und gehe darüber hinaus auf folgende Aspekte spezifisch ein: Sachkompetenz, Methodenkompetenz (Kenntnis von versch. Methoden), Metakompetenz (Adäquate Verwendung von Methoden für Unterrichtsinhalte)

b) Gab es während deines Unterrichts herausfordernde Momente? Wenn ja, wie bist du damit umgegangen und welche Schlüsse ziehst du daraus für zukünftiges Unterrichten?

c) Welche Aspekte kannst du aus der kollegialen Hospitation für dein zukünftiges Unterrichten mitnehmen?

**C) Gestaltung des IPP: Inhalt, Aufbau und Änderungsvorschläge**

a) Konntest du, und wenn ja inwiefern, durch die Teilnahme am IPP dein themenspezifisches fachdidaktisches Wissen (Schülervorstellungen und Schülerinteresse zum Klimawandel, Vermittlung des Themas, didaktisches Potenzial des Themas) zum Unterricht des Klimawandels erweitern?

b) Reflektiere Inhalt und Aufbau des IPPs „Klimawandel unterrichten“ und führe gegebenenfalls Änderungsvorschläge oder Ergänzungen für die Planungen im nächsten Semester an.

## (Weiter-) Entwicklung des Workshoprahmens in Kleingruppen

Sie werden die Workshops in 4er- oder 5er-Teams (weiter-)entwickeln und auch durchführen. Sie müssen bei Ihrem eigenen Workshop anwesend sein sowie beim zweiten an diesem Tag stattfindenden Workshop hospitieren. Hier der Workshoprahmen:

Zeit*	Themen	Methoden	Basiseinsichten
60 min	1. Ursachen und Folgen des Klimawandels: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Stand zu Klimaerwärmung und Biodiversitätsverlust</li> <li>• Vom Menschen verursachte Emissionen und Reduktionspotenzial</li> </ul>	Faktencheck mit Grafiken Mystery Thementische: Stationenbetrieb	Physik Biodiversität Klimapolitik
15 min	PAUSE		
60 min	2. Konsequenzen und Lösungsansätze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betroffenheit der Tier- und Pflanzenwelt</li> <li>• Individuelle vs. politische Lösungen</li> </ul>	Klimazeug*innen berichten Abschlussdiskussion mit Concept Cartoon oder Meinungsstrahl	Biodiversität Psychologie Politik
5 min	PAUSE		
30 min	FRAGEBOGEN		

\*10 min Puffer

### A) Inhalte definieren (ca. 10-15 min)

Gehen Sie den Entwurf zu den vorgefertigten Basiseinsichten durch und vergleichen diese mit den Fachvorträgen. Klären Sie in Ihrem Team ab: Sollen Basiseinsichten gestrichen oder ergänzt werden? Anschließend Diskussion im Plenum.

### B) Methoden zuordnen und weiterentwickeln

Im Workshop sollen möglichst alle Basiseinsichten abgedeckt werden. Haken Sie Basiseinsichten gerne ab, nachdem sie diese in einer Methode „untergebracht“ haben. Stellen Sie Ihr fertiges Workshop-Konzept (inkl. Zeitangaben und Materialliste) bis Sonntag, 24. 11. (12h Mittag) auf Moodle!

#### Methode 1: Faktencheck (Handlungsdimension W)

Tipps: Diese Methode dient dem Einstieg und der Aktivierung von Vorwissen. Halten Sie die Methode möglichst kurz.

#### Methode 2: Mystery – Natürlicher vs. anthropogener Treibhauseffekt (E+5)

Entwickeln Sie eine grafische Darstellung des natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekts (THE), eine Vorlage findet sich in „Das Klimabuch“. Gestalten Sie hierfür Bild- und Textbausteine, mithilfe derer die Schüler\*innen in Kleingruppen möglichst selbstständig das Mystery lösen und ein Übersichtsplakat erstellen können.

Bild- und Textbausteine: beinhalten ganze Basiseinsichten oder Teile davon auf Kärtchen.

Tipp: Erstellen Sie beim anthropogenen THE auch ein Kärtchen mit einer **Zusammenfassung der Folgen**, da die Plakate anschließend von den Schulklassen mitgenommen werden können.

#### Methode 3: Thementische

Gestalten Sie einen Thementisch zu einem der folgenden Bereiche: Mobilität, Land- und Forstwirtschaft, Energie oder Konsum. Damit die SuS die Emissionsmengen pro Sektor einordnen und vergleichen können, wird während des Stationenbetriebs ein Übersichtsplakat (Emissionen/Land; erstellen Tutor\*innen) im Raum aufgehängt.

Vorgaben:

- Stellen Sie **Bezüge zwischen alltäglichen Handlungen und Emissionsmenge** her. (z.B.: Wieviele Emissionen werden bei einstündigem Surfen im Internet, Streamen, Fernsehen etc. verursacht?)
- Schaffen Sie Vergleiche zwischen klimaschädlichen und klimafreundlichen Varianten. (Z. B.: Wieviele Emissionen werden pro Kilometer beim Rad-, Zug-, Autofahren oder Kurz-/ vs. Langstreckenflug verbraucht?)
- **Grundsatzfrage:** Was müsste sich in diesem Sektor ändern, um klimafreundlicher zu werden? (Diskussionsanregung für Notwendigkeit von politischen Maßnahmen)

Tipps: Tablets verwenden, Zeitungsartikel, Grafiken, Animationen, Swipe-Cards, Concept Cartoons etc.

#### Methode 4: Klimazeug\*innen berichten (E+5)

Nachdem die Schüler\*innen ihre Rolle bekommen haben, können sie ihre Biographie durchlesen. Anschließend findet eine Diskussion in den Kleingruppen zwischen den Klimazeug\*innen über die Zusammenhänge ihrer Berichte statt.

Mögliche Leitfragen:

- Welche Lebensbereiche sind betroffen?
- Gibt es gemeinsame Forderungen an die Weltgemeinschaft?

Mögliche Rollen: Korallenriffe, Wild lebende Säugetiere, Insekten, Amazonas-Regenwald, Menschen aus versch. Kontinenten, etc.

#### Methode 5: Abschlussdiskussion – Meinungsstrahl od. Concept Cartoon

Verwenden Sie für die Abschlussdiskussion die Methode Meinungsstrahl oder Concept Cartoon, um abschließend über Lösungswege, die zum 1,5-Grad-Pfad führen, zu diskutieren.

Mögliche abschließende Leitfragen:

Warum fällt es uns schwer, klimafreundlich zu leben? Was können wir jetzt tun?

**WICHTIG:** Die Schüler\*innen benötigen einen Workshop-Begleiter in Rahmen eines Forschungspasses, Note-Sheet etc., um ihre Erkenntnisse sichern zu können.

## Basiseinsichten für Strandmaps in vier Bereichen, basierend auf Fachvorträgen vom 7. 11. 19

Physik: NATÜRLICHER TREIBHAUSEFFEKT		
<p><b>Treibhausgase</b> Treibhausgase befinden sich in der Atmosphäre. Zu den Treibhausgasen zählen v. a. Wasserstoff (66%), CO<sub>2</sub> (29%), Methan und Lachgas (gemeinsam 5%).</p>	<p><b>Natürlicher Treibhauseffekt</b> Treibhausgase in der Atmosphäre sind für die Sonnenstrahlung (größtenteils) durchlässig. Sie absorbieren jedoch einen Teil der Wärmestrahlung, die von der Erde zurück in die Atmosphäre geht und lenken diese zum Teil wieder auf die Erde zurück.</p>	<p><b>Funktion des nat. Treibhauseffekts</b> Der natürliche Treibhauseffekt macht das Leben auf der Erde erst möglich. Durch unsere schützende Atmosphäre hat die Erde eine Durchschnittstemperatur von +15 °C. Ohne natürlichen Treibhauseffekt würden -18 °C. auf der Erde herrschen.</p>
<p><b>Konzentration CO<sub>2</sub> im Gleichgewicht</b> Bis 1880 war die Zusammensetzung der Treibhausgase in der Atmosphäre mit ca. 280 ppm CO<sub>2</sub> im Gleichgewicht.</p>		
Physik: ANTHROPOGENER TREIBHAUSEFFEKT: Ursachen und Folgen		
<p><b>CO<sub>2</sub> als größter Verstärker des THE</b> CO<sub>2</sub> trägt mit Abstand am meisten zum anthropogenen Treibhauseffekt bei, da es im Vergleich zu anderen Treibhausgasen in deutlich größeren Mengen durch menschlichen Einfluss in die Atmosphäre gelangt.</p>	<p><b>Anstieg von THG führt zu globaler Erwärmung</b> Je mehr THG in der Atmosphäre sind, desto mehr Wärmeenergie wird auf die Erde zurückgestrahlt. Der Anstieg von Wärmeenergie führt zu höheren Durchschnittstemperaturen. Seit 1800 ist die globale Temperatur um 1,1 °C. gestiegen. Wenn ab sofort keine THG mehr produziert würden, würde sich das Klima</p>	<p><b>Erwärmung ist lokal untersch.</b> Die steigende, globale Durchschnittstemperatur wirkt sich unterschiedlich auf die lokalen Temperaturen aus. Grund dafür sind versch. Faktoren (geographische Lage wie Höhenlage oder Ozeannähe, Land vs. Stadt etc.). In Österreich ist z. B. schon ein Temperaturanstieg von +2,3 °C. zu verzeichnen.</p>

	aufgrund der vorhandenen THG-Mengen dennoch weitere 100 Jahre erwärmen.	
<b>Kippelemente im Klimasystem</b> Bestimmte Elemente im Klimasystem können durch den Anstieg der Temperaturen Kippunkte (Tipping Points) erreichen und damit in einen instabilen Zustand fallen. Diese Änderungen sind irreversibel und setzen Rückkopplungen in Gang, die wiederum Dominoeffekte auslösen können (=sich selbst verstärkende Prozesse).	<b>Risiko von Kippelementen nimmt mit steigender Erderwärmung zu</b> Die Begrenzung der Erwärmung auf max. 1,5 °C. ist essentiell, um das Auslösen von Kippelementen (Tipping Points) im Weltklimasystem weitestgehend zu verhindern.	<b>Positive Rückkopplung durch Wasserdampf</b> Mit höherer Durchschnittstemperatur steigt wiederum der Anteil von Wasserdampf in der Atmosphäre und verstärkt den Treibhauseffekt. Es handelt sich hierbei um einen positiven Rückkopplungseffekt.
<b>Konzentration CO<sub>2</sub> im Ungleichgewicht</b> Seit Beginn der Industrialisierung im 19. Jahrhundert steigt die CO <sub>2</sub> -Konzentration in der Atmosphäre stetig an. Heute liegt die CO <sub>2</sub> -Konzentration bei ca. 410 ppm. Die hohe Konzentration an CO <sub>2</sub> erzeugt ein Ungleichgewicht in der Atmosphäre.		
<b>Fossile Energien sind Hauptquelle von THG</b> Der Mensch verändert das Klima durch hohe CO <sub>2</sub> -Emissionen, insbesondere durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Öl und Gas. In der Erdgeschichte wurde noch nie eine so große Menge an Treibhausgasen in derart kurzer Zeit freigesetzt wie seit der Industrialisierung durch den Menschen.	<b>Emissionen stammen aus versch. Sektoren</b> Sektoren, die hohe CO <sub>2</sub> -Emissionen verursachen, sind: Energiewirtschaft, Industrie (Produktion von Waren), Mobilität, Land- und Forstwirtschaft, Gebäude.	<b>Reiche Länder verantworten die höchsten THG-Emissionen</b> Unser Lebensstil in reichen Ländern wie Österreich beruht auf einem hohen Energiebedarf, der zu einem großen Teil aus fossilen Energien stammt. Unsere alltäglichen Handlungen verursachen dabei hohe CO <sub>2</sub> -Emissionen.
<b>Energiebedarf steigt mit globalem Bevölkerungswachstum</b> Mit dem Bevölkerungswachstum der Menschheit steigt unser Energiebedarf. Wird Energie weiterhin	<b>Direkte Folgen des anthropogenen THE</b> Der anthropogene Treibhauseffekt hat globale Auswirkungen auf das Weltklimasystem und das Leben auf der Erde. Zu den direkten Folgen	<b>Indirekte Folgen des anthropogenen THE</b> Diese werden laut aktuellen Prognosen indirekt wiederum zu mehr Überflutungen,

zu einem größten Teil aus Fossilien produziert, führen die damit verbundenen Emissionen zu einem weiteren Anstieg des CO <sub>2</sub> -Gehalts in der Atmosphäre.	zählen Eisschmelze, Erwärmung der Ozeane, Meeresspiegelanstieg, Starkregen und Stürme, Hitze und Dürren.	Missernten, Nahrungsmittelknappheit, Lebensraumverlust und Migration, Trinkwassermangel, Gesundheitsrisiken, Artensterben, Konflikten und Flucht führen.
<b>BIODIVERSITÄT</b>		
<b>Anthropozän als Erdzeitalter</b> Seit der Mensch die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse auf der Erde zum größten Teil beeinflusst, spricht man vom neuen Erdzeitalter "Anthropozän" (von anthropos; gr.=Mensch).	<b>Der Mensch dominiert den Planeten Erde</b> Die menschliche Dominanz über den Planeten zeigt sich u. a. am: - Anstieg des Bevölkerungswachstums bis 2100 auf 10-11 Mrd. Menschen - steigenden Ressourcen- + Flächenverbrauch. - Verdrängung und Vernichtung von Arten sowie Gefährdung von natürlichen Ökosystemen.	<b>Der Mensch dominiert die Biosphäre</b> Die menschliche Dominanz in der Biosphäre zeigt sich v. a. am Anteil der am Land wildlebenden Säugetiere und Vögel (insg. 5%) gegenüber der menschlichen Biomasse und den domestizierten Säugern (insg. 95%)
<b>Mensch verursacht 6. Massenaussterben</b> Der Mensch verursacht durch seine Verbreitung und Landnutzung das sechste große Massenaussterben der Erdgeschichte. Eine von acht Millionen Arten ist in den nächsten Jahrzehnten vom Aussterben bedroht. Z. B. ist die Biomasse der Insekten seit 1980 um 80% zurückgegangen.	<b>Mensch gefährdet eigene Lebensgrundlage</b> Durch die intensive Landnutzung und Land- / Forstwirtschaft (Flächenversiegelung, Monokulturen, Abrodung, Pestizideinsatz etc.) und Überjagung zerstört der Mensch resiliente Ökosysteme und gefährdet damit seine eigene Lebensgrundlage.	<b>Klimawandel verstärkt Massenaussterben</b> Der vom Menschen verursachte Klimawandel verstärkt das Massenaussterben massiv. Durch die steigende Durchschnittstemperatur verschieben sich die Verbreitungsareale vieler Arten in einer Geschwindigkeit, die die Adaption nur für wenige Arten ermöglicht.

<b>KLIMAPOLITIK</b>		
<b>Klimaziele können nicht durch indiv. klimafreundliches Handeln alleine erreicht werden</b>	<b>Erreichen der Klimaziele auf allen politischen Ebenen</b> Die Klimaziele können nur erreicht werden,	<b>Internationale Zusammenarbeit ist essentiell für Klimaschutz</b> Alle politischen Ebenen sind gefragt, hier

<p>In den aktuellen Rahmenbedingungen unseres Gesellschafts- und Wirtschaftssystems ist es nur bedingt möglich, den individuellen Treibhausgasausstoß zu reduzieren. Das Reduktionspotenzial reicht nicht, um (inter-) nationale Klimaziele zu erreichen.</p>	<p>wenn in allen Bereichen „weitreichende und beispiellose Maßnahmen“ erfolgen. Die Transformation hin zu einer nachhaltigen Wirtschaft und Gesellschaft ist notwendig, um die Klimaziele zu erreichen. Dafür braucht es politische Maßnahmen.</p>	<p>anzusetzen. Die Klima- und Umweltkrise ist ein globales Problem, zu dessen Lösung es vor allem internationale Zusammenarbeit braucht.</p>
<p><b>Klimagerechtigkeit</b>          Beim Pariser Klimaschutzabkommen haben sich 176 Staaten dazu verpflichtet, die Erderwärmung auf unter 2 °C zu begrenzen. Laut dem Aspekt der Klimagerechtigkeit sind reiche Nationen dazu aufgefordert, Klimafinanzierung für ärmere Länder bereitzustellen.</p>	<p><b>Klimaziele</b>          Um die Erderwärmung auf 1,5 °C. zu begrenzen, dürfte jeder Mensch pro Kopf pro Jahr nur 1 Tonne CO2 verursachen.</p>	

<b>UMWELTPSYCHOLOGIE</b>		
<p>Der Klimawandel ist für Menschen schwer begreifbar. Grund dafür sind "Shifting Baselines": Orientierungspunkte, anhand derer Menschen ihre Umwelt beurteilen, verschieben sich schleichend. So sind Temperaturerhöhungen oder Artenrückgang schwer wahrnehmbar.</p>	<p><b>Folgen der Klimakrise sind weit weg</b>          Menschen fällt klimafreundliches Verhalten schwer, weil oft keine direkten positiven Folgen wahrnehmbar sind, sondern sich diese erst langfristig bemerkbar machen. Die Folgen der Klimakrise breiten sich zudem momentan in weit entfernten Ländern aus, die in unserem Bewusstsein schwer zu fassen sind.</p>	<p>Die Forschung in der Klimapsychologie hat gezeigt, dass die Belastung, die vom Wissen über die Klimakrise ausgeht, dann geringer ist, wenn gleichzeitig auch Handlungsmöglichkeiten zum Klimaschutz aufgezeigt werden.</p>
<p>Klimafreundliches Verhalten fällt dann leichter, wenn dieses in sozialen Gefügen wie Familien oder Freundeskreisen passiert. Dadurch erhöht sich das Gefühl der Selbstwirksamkeit.</p>		

## 8.2 Fragebogen

verändert nach Breyer & Bluemke (2016), Kuthe et al. (2019), Stern et al. (1999)  
Tobler et al. (2012b) & Uhl et al. (2018)



### Befragung Klimawandel

Liebe\*r Student\*in,

in diesem Fragebogen werden dir einige Fragen zum Thema Klimawandel gestellt. **Deine Antworten sind uns sehr wichtig** und werden im Rahmen unserer Masterarbeiten anonym erhoben und streng vertraulich behandelt. Wir möchten deine **ganz persönlichen Ansichten** erfahren. Kreuze deshalb bitte nur an, was deiner Meinung am ehesten entspricht.

Wir bedanken uns sehr herzlich für deine Mitarbeit!  
Katharina Müller & Agnes Pürstinger

#### Angaben zu dir

Geschlecht:  weiblich  männlich  divers

Alter: \_\_\_\_\_ Semester: \_\_\_\_\_

Studienrichtung(en): \_\_\_\_\_

Unterrichtsfächer Lehramtstudium: \_\_\_\_\_

#### Dein persönlicher Code

Weil wir dich vielleicht später noch einmal befragen wollen, erhältst du zunächst einen persönlichen Code. Damit können wir später deine Antworten von dieser Befragung unserer neuen Befragung zuordnen, ohne dass wir deinen Namen kennen.

1. und 2. Buchstabe des Vornamens deiner Mutter:

Beispiel: Anna

A	N
---	---

Dein Code

--	--

1. und 2. Buchstabe des Geburtsmonats deiner Mutter:

Beispiel: Juli

J	U
---	---

--	--

1. und 2. Buchstabe deines Geburtsmonats:

Beispiel: Mai

M	A
---	---

--	--

## Richtiges Ausfüllen des Testhefts

Im Folgenden werden dir Fragen rund um das Thema Klimawandel gestellt. Dabei gibt es zwei Arten von Fragen:

- Fragen mit Antworten zum Ankreuzen
- Fragen mit offenen Antworten

Bei den Fragen mit Antworten zum Ankreuzen kreuzt du immer nur eine Antwort an. Kreuze bitte die Antwort an, die **deiner Meinung nach** am ehesten zutrifft.

	sehr uninteressiert	uninteressiert	eher uninteressiert	eher interessiert	interessiert	sehr interessiert
1. Wie sehr bist du an deiner Zukunft interessiert?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

Solltest du versehentlich eine falsche Antwort gewählt haben, so male das Kästchen mit der falschen Antwort aus und kreuze die richtige Antwort an.

	sehr uninteressiert	uninteressiert	eher uninteressiert	eher interessiert	interessiert	sehr interessiert
1. Wie sehr bist du an deiner Zukunft interessiert?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

Beantworte die **offenen** Fragen mit deinen eigenen Worten. Deine persönliche Meinung ist uns wichtig.

## Teil 1

Wie sehr bist du interessiert? Kreuze an.

	sehr uninter- essiert	uninteres- siert	eher uninteres- siert	eher interes- siert	interes- siert	sehr interes- siert
1. Wie sehr bist du am Thema Klimawandel interessiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie sehr stimmst du den folgenden Aussagen zu? Kreuze an.

	stimme über- haupt nicht zu	stimme nicht zu	stimme teilweise zu	stimme weitge- hend zu	stimme zu	stimme voll und ganz zu
2. Ich habe persönlich die Verantwortung, mich klimafreundlich zu verhalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ich kann meinen Beitrag dazu leisten, das Ausmaß des Klimawandels zu reduzieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Wenn die Weltgesellschaft zusammenhält, kann die globale Erwärmung auf wenige Grad (plus 2-4°C) begrenzt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ich möchte meinen CO <sub>2</sub> -Ausstoß senken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Teil 2

Welche Häufigkeit entspricht deinem Verhalten am ehesten? Kreuze an.

	immer	oft	manchmal	nie
6. Wie oft entscheidest du dich beim Kauf von Obst und Gemüse bewusst für solches, das biologisch angebaut wurde, also ohne Pestizide oder sonstige Chemikalien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Wie oft entscheidest du dich beim Einkaufen bewusst für Papier- und Plastikprodukte aus recycelten Materialien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Wie oft vermeidest du es, Produkte einer Firma zu kaufen, von der dir bekannt ist, dass sie der Umwelt schaden könnte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Wie oft entscheidest du dich beim Kauf von Haushaltschemikalien, wie Wasch- oder Putzmittel, bewusst für umweltfreundliche Produkte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stimmst du den folgenden Aussagen zu? Kreuze an.

	ja	nein
10. Ich wäre dazu bereit, viel höhere Steuern zu zahlen, um die Umwelt zu schützen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Ich wäre dazu bereit, Einschränkungen in meinem Lebensstil zu akzeptieren, um die Umwelt zu schützen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ich wäre dazu bereit, viel höhere Preise zu zahlen, um die Umwelt zu schützen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kreuze Zutreffendes an.

	ja	nein
13. Bist du Mitglied einer Vereinigung, deren Hauptziel es ist, die Umwelt zu erhalten oder zu schützen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	ja	nein
<b>Hast du innerhalb der letzten 12 Monate...</b>		
14. ... Blogbeiträge, Newsletter, Magazine oder andere Publikationen von Umweltorganisationen gelesen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ... eine Petition unterschrieben, um Umweltschutzmaßnahmen zu unterstützen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ... an eine Umweltorganisation gespendet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ... einen Brief an die Regierung geschrieben oder mit einem Regierungsmitglied telefoniert, um aktiv für Umweltschutz einzutreten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ... vermieden oder boykottiert, Produkte einer Firma zu kaufen, von der du fürchtest, dass sie der Umwelt schadet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ... dich bei einer Wahl für eine*n Kandidat*in entschieden, weil diese*r unter anderem auch für Umweltschutz eintritt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Was trifft am ehesten auf dich zu? Kreuze an.

	Ich unterstützte Umweltbewegungen stark.	Ich unterstütze Umweltbewegungen teilweise.	Ich lehne Umweltbewegungen eher ab.	Ich lehne Umweltbewegungen stark ab.
20. Manche Leute denken, dass Umweltbewegungen einen nützlichen und entscheidenden Beitrag für den Klimaschutz leisten. Andere denken, dass Umweltbewegungen mehr Schaden als Nutzen anrichten und lehnen diese entschieden ab. Wo siehst du dich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Teil 3

Stimmen die folgenden Aussagen? Kreuze an.

	richtig	falsch	weiß ich nicht
<b>Innerhalb der nächsten Jahrzehnte erwartet ein Großteil der Klimaforscher*innen...</b>			
21. ... einen Anstieg an Extremwetterereignissen, wie Dürren, Fluten und Stürmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ..., dass ein wärmeres Klima die Verbreitung von Infektionskrankheiten (z.B. Gelbfieber oder Malaria) in den nördlichen Regionen begünstigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ..., dass ein wärmeres Klima auch in Österreich zu einem Anstieg an hitzebedingten Herz-Kreislauf-Erkrankungen führt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ..., dass sich das Klima weltweit gleichmäßig verändert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ..., dass eine steigende CO <sub>2</sub> -Belastung zu mehr UV-Strahlung und damit zu einem höheren Risiko, an Hautkrebs zu erkranken, führt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	richtig	falsch	weiß ich nicht
26. Um im Winter zu lüften, ist es am klimafreundlichsten, ein Fenster über einen längeren Zeitraum offen zu lassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Ein großer Teil der CO <sub>2</sub> -Emissionen Österreichs wird durch Heizen verursacht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Auf Kurzstreckenflügen (z.B. innerhalb Europas) ist der durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Ausstoß pro Person und Kilometer geringer als auf Langstreckenflügen (z.B. von Europa nach Amerika).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. In einem Atomkraftwerk wird während der Stromerzeugung CO <sub>2</sub> frei.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Ein Fahrzeug mit Dieselmotor verursacht mehr CO <sub>2</sub> pro Person und Kilometer als ein vergleichbares Fahrzeug mit Benzinmotor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Bei der Verbrennung von Öl entsteht unter anderem CO <sub>2</sub> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Treibhausgase behalten zum Teil die Wärmestrahlung der Erde innerhalb der Erdatmosphäre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. CO <sub>2</sub> schadet Pflanzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Ohne Menschen gäbe es keinen Treibhauseffekt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Methan und Kohlenstoffdioxid sind bei gleicher Konzentration gleich schädlich für das Klima.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. In den letzten Jahrhunderten blieb die Größe der Schneedecke in der Nordhemisphäre unverändert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Der Klimawandel ist hauptsächlich auf natürliche Veränderungen (wie eine veränderte Sonneneinstrahlung und Vulkanausbrüche) zurückzuführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Die 90er waren das wärmste Jahrzehnt des letzten Jahrhunderts.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	richtig	falsch	weiß ich nicht
39. Würde die derzeitige Treibhausgaskonzentration stabil bleiben, würde sich die Erde dennoch in den nächsten 100 Jahren weiter erwärmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Der Temperaturanstieg in Österreich im letzten Jahrhundert ist signifikant kleiner als jener der globalen Durchschnittstemperatur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Teil 4

Im Folgenden findest du eine Liste mit Informationen über die Konsequenzen des Klimawandels laut dem IPCC (Weltklimarat). Alle diese Informationen sind nach den Angaben verschiedener geographischer Institute und statistischer Ämter zutreffend. Allerdings sind nicht alle Informationen in der Öffentlichkeit zu gleichem Ausmaß bekannt. Bitte kreuze jeweils an, ob Du diesen Befund bereits gekannt hast (= ja) oder nicht (= nein). Bitte antworte wahrheitsgemäß.

Diese Befunde waren mir bereits bekannt (ja/nein):	ja	nein
41. Das Süßwasser aus der Gletscherschmelze ist ein wichtiges Trinkwasserreservoir. Durch das vorausgesagte komplette Abschmelzen der Gletscher, wird es zu einem empfindlichen Einbruch der Wasserversorgung kommen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Das wärmere Klima bietet einen hervorragenden Lebensraum für schädliche Insekten, die die Landwirtschaft bedrohen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Durch die Zunahme von Wetterextremereignissen ist die Landwirtschaft als Nahrungsmittellieferant besonders betroffen. Somit steigt das Risiko für eine unzureichende Lebensmittelversorgung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Die ansteigenden Temperaturen tragen zur Vermehrung von Krankheitserregern bzw. Ausbreitung von krankheitsübertragenden Insekten bei. Krankheiten wie Malaria werden sich zukünftig massiv ausbreiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Einige Forschungsergebnisse lassen bis zum Jahr 2100 einen Meeresspiegelanstieg von mindestens einem halben bis zu zwei Meter erwarten. Innerhalb von 300 Jahren ist ein Anstieg um 2,5 m bis zu 5,1 m möglich. Im Wesentlichen sind zwei Faktoren für den Meeresspiegelanstieg verantwortlich: Zum einen dehnt sich das Meerwasser bei höheren Temperaturen stärker aus, zum anderen kommt es bei höheren Temperaturen zum verstärkten Abschmelzen von Gletschern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	ja	nein
46. Der Meeresspiegelanstieg bedroht besonders Inselstaaten und Länder mit breiter Küstenfläche sowie einem tief liegenden Hinterland. Dabei sind ärmere Staaten deutlich mehr gefährdet als wohlhabende Industriestaaten, die sich kostspielige Küstenschutzmaßnahmen leisten können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Die globale Erwärmung führt zu einer global veränderten Verteilung und Menge des Regens: Niederschläge fallen in anderen Intervallen als vorher üblich oder verteilen sich neu auf die Jahreszeiten. Das heißt, dass zukünftig die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von extremeren Wetterereignissen höher ist. Es kommt zum einen zu stärkeren Regenfällen und Überflutungen und andererseits zu Wassermangel, Trockenheit und Dürre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Gegen Ende des Jahres 2025 wird einiges an globaler Bodenfläche wegen Überschwemmung und Dürre nicht mehr bewohnbar sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. Mittlerweile gilt als sehr wahrscheinlich, dass mit der globalen Erwärmung das Artensterben beschleunigt wird. Werden keine Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels getroffen, ist weltweit jede sechste Art bedroht. Bis 2050 werden über eine Million Tier- und Pflanzenarten ausgestorben sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Die Folgen des Klimawandels (z. B. extreme Wetterereignisse, Anstieg des Meeresspiegels) führen weltweit dazu, dass die landwirtschaftlichen Anbaubedingungen erschwert werden und es zu mehr Ernteaufschlägen kommt. Dadurch kommt es zu steigenden Lebensmittelpreisen und in Folge zu mehr hungerleidenden Personen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

51. Bitte denke nun an die Folgen, die Phänomene des Klimawandels haben: Welche Konsequenzen hat der Klimawandel jetzt und in Zukunft? Bitte notiere die drei wichtigsten Konsequenzen, die dir einfallen:

Wie bedroht fühlst du dich? Kreuze an.

	gar nicht bedroht	nicht bedroht	eher nicht bedroht	eher bedroht	bedroht	sehr bedroht
52. Wie bedroht fühlst du dich von den Auswirkungen der Klimakrise?	<input type="checkbox"/>					

Nun möchten wir gerne von dir wissen, wie du dich fühlst. Die folgenden Wörter beschreiben unterschiedliche Gefühle und Empfindungen. <sup>114</sup>Wähle jedes Wort und trage dann in die Skala neben jedem Wort die Intensität deiner Gefühle ein. Du hast die Möglichkeit, zwischen fünf Abstufungen zu wählen.

	gar nicht	ein bisschen	einigermaßen	erheblich	äußerst
53. aktiv	<input type="checkbox"/>				
54. bekümmert	<input type="checkbox"/>				
55. interessiert	<input type="checkbox"/>				
56. freudig erregt	<input type="checkbox"/>				
57. verärgert	<input type="checkbox"/>				
58. stark	<input type="checkbox"/>				
59. schuldig	<input type="checkbox"/>				
60. erschrocken	<input type="checkbox"/>				
61. feindselig	<input type="checkbox"/>				
62. angeregt	<input type="checkbox"/>				

	gar nicht	ein bisschen	einigermaßen	erheblich	äußerst
63. stolz	<input type="checkbox"/>				
64. gereizt	<input type="checkbox"/>				
65. begeistert	<input type="checkbox"/>				
66. beschämt	<input type="checkbox"/>				
67. wach	<input type="checkbox"/>				
68. nervös	<input type="checkbox"/>				
69. entschlossen	<input type="checkbox"/>				
70. aufmerksam	<input type="checkbox"/>				
71. durcheinander	<input type="checkbox"/>				
72. ängstlich	<input type="checkbox"/>				

### Teil 5

Kreuze an, inwiefern die Aussagen auf dich zutreffen.

	stimmt	stimmt nicht
73. Ich mag jeden, den ich kenne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74. Ich bin immer nett zu allen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75. Ich sage immer die Wahrheit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76. Ich benehme mich immer gut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77. Ich werde nie böse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	stimmt	stimmt nicht
78. Ich sage nie Dinge, die ich nicht sagen sollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79. Ich lüge nie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80. Ich bin immer nett.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81. Ich bin immer ein guter Mensch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Teil 6**

Inwiefern trifft die folgende Aussage auf dich zu? Kreuze an.

	trifft zu	trifft weit- gehend zu	trifft teil- weise zu	trifft nicht zu
82. Ich erachte es als bedeutend, meine (zukünftigen) Schüler*innen im Biologieunterricht umfassend über den Klimawandel zu informieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

83. Begründe hier deine Antwort:

**84. Welche Rolle nehmen deiner Meinung nach Lehrpersonen in Bezug auf die Eindämmung des Klimawandels ein?**

**85. Bereitet dich deine Ausbildung darauf vor, das Thema Klimawandel in deinem eigenen Unterricht zu thematisieren? Begründe deine Antwort.**

**86. Wo liegen deiner Meinung nach bei diesem Thema die Stärken und Schwächen in deiner Lehramtsausbildung?**

**87. Wo liegen für dich die größten Herausforderungen, das Thema Klimawandel in deinem Unterricht zu behandeln?**

**88. Welche Emotionen ruft das künftige Unterrichten des Klimawandels bei dir hervor?**

**Geschafft!**

**Vielen Dank für deine Teilnahme!**



(Breyer & Bluemke, 2016; Kuthe et al., 2019; Stern et al., 1999; Tobler et al., 2012b; Uhl et al., 2018)