

Maximilian Schickl*, Karin Oberauer**, Johann Stötter***,
Helga Kromp-Kolb**** & Lars Keller*****

***makingAchange* – eine der bislang umfassendsten Klimawandelbildungsinitiativen Österreichs**

**Erkenntnisse zu Wirkungsweisen und einer dringend notwendigen Transformation
in der Klimawandelbildung**

* maximilian.schickl@uibk.ac.at, Institut für Fachdidaktik, Universität Innsbruck

** karin.oberauer@uibk.ac.at, Institut für Fachdidaktik, Universität Innsbruck

*** hans.stoetter@uibk.ac.at, Institut für Geographie, Universität Innsbruck

**** helga.kromp-kolb@boku.ac.at, Climate Change Center Austria, Wien

*****lars.keller@uibk.ac.at, Institut für Fachdidaktik, Universität Innsbruck

eingereicht am: 22.01.2024, akzeptiert am: 22.02.2024

Im vorliegenden Artikel wird das österreichische Forschungsprojekt *makingAchange* dargestellt, das effektive Klimaschutzstrategien durch innovative Bildungsformate fördert. Im Rahmen von *makingAchange* werden aktivierende Lernmethoden wie Peer-to-Peer-Lernen und Projektunterricht hinsichtlich der Wirkung auf Bewusstsein und Handeln im Kontext des Klimawandels untersucht. Mehr als 5 000 Schüler*innen sowie über 160 Lehrer*innen aus 95 Schulen in ganz Österreich testeten verschiedene Bildungsformate, einschließlich Klima-Peer-Ausbildung, CO₂-Bilanzierung und Klimawoche. Die Ergebnisse zeigen, dass Bildungsformate wie der fächerübergreifende Projektunterricht das psychische Wohlbefinden, Selbstwirksamkeitserwartungen und aktive Bewältigungsstrategien verbessern können, was für eine effektive Klimabildung von großer Bedeutung ist.

Keywords: Klimawandelbildung, Peer-to-Peer-Lernen, Projektunterricht, Selbstwirksamkeit, CO₂-Bilanzierung

***makingAchange* – One of Austria's most extensive Climate Change Education Initiatives to Date**

This article presents the Austrian research project *makingAchange*, which aims to promote effective climate protection strategies through innovative educational formats. Within the framework of *makingAchange*, activating learning methods such as peer-to-peer learning and project lessons are being investigated with regard to their effect on awareness and action in the context of climate change. More than 5 000 students and over 160 teachers from 95 schools across Austria tested different educational formats, including climate peer education and carbon accounting. The results show that educational formats such as cross-curricular project lessons can improve psychological well-being, self-efficacy expectations and active coping strategies, which are of great importance for effective climate education.

Keywords: Climate Change Education, Peer-to-Peer Learning, Project-Based Teaching, Self-Efficacy, CO₂ Balancing

Die Erkenntnisse aus der kognitiven Neurowissenschaft zeigen, dass Gehirne nicht passive Modelle aufbauen, sondern die Steuerung von Handlungen unterstützen (vgl. Dominey et al. 2016). So lernen Schüler*innen in Lehrformaten, die ihre aktive Einbindung fördern, objektiv mehr als in solchen, die auf passiver Rezeption basieren (vgl. Keller et al. 2019).

Diese Beobachtungen leiten zu zentralen Fragestellungen über, die für die Klimabildung an Schulen von entscheidender Bedeutung sind: Welche pädagogischen Ansätze und Bildungsformate eignen sich am besten, um klimaschonende Verhaltensweisen effektiv zu fördern und welchen Kriterien müssen diese Bildungsinterventionen genügen, um wirksam zu sein?

1 Das Projekt *makingAchange*

Auf der Suche nach wirksamen Klimawandelbildungsformaten haben in den Schuljahren 2020/21 bis 2022/23 über 5 000 Schüler*innen mit über 160 engagierten Lehrer*innen aus fast 100 Schulen aller Bundesländer und Schulstufen in ganz Österreich im Rahmen des Projekts *makingAchange* fünf verschiedene Bildungsformate zum Thema Klimawandel erprobt.

1.1 Übersicht *makingAchange*

Das Forschungsprojekt *makingAchange*, von April 2020 bis Juli 2023 vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) gefördert und vom Climate Change Centre Austria (CCCA) durchgeführt, stellt einen wichtigen Schritt zur Integration von Forschung und Bildung in der Klimaschutzstrategie Österreichs dar. Ziel des Projekts war es, durch innovative Bildungskonzepte einen signifikanten Wandel in den Denk- und Handlungsweisen zu fördern, mit Fokus auf nachhaltige Entwicklung.

Das Projekt zielte darauf ab, Schüler*innen auf die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts vorzubereiten, ihre Selbstwirksamkeit zu stärken und sie zu einem nachhaltigen Lebensstil zu motivieren. Eine umfassende Wirksamkeitsanalyse begleitete das Projekt in der Förderung nachhaltiger Entwicklung.

makingAchange fokussierte auf die Ermittlung wirksamer Bildungsansätze für den Umgang mit dem Klimawandel, wobei qualitative und quantitative Forschungsmethoden angewandt wurden. In Kooperation mit der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), der Technischen Universität Graz (TU Graz), der Universität Innsbruck (UIBK) und dem International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) wurde die Wirksamkeit der entwickelten Bildungsformate getestet. *makingAchange* hat somit einen wesentlichen Beitrag zur Bildungslandschaft geleistet und den Grundstein für weitere Initiativen in diesem Bereich gelegt.

Im Folgenden werden die Zielsetzungen der verschiedenen Bildungsformate sowie der begleitenden Wirksamkeitsanalyse detailliert beschrieben.

1.2 Bildungsformat 1 – Ausbildung zum Klima-Peer

Es ist Ziel der Klima-Peer-Ausbildung, Schüler*innen zu befähigen, aktiv im Bereich Klimaschutz und Nachhaltigkeit wirksam zu werden. In mehrtägigen Workshops gewähren Wissenschaftler*innen Einblicke in aktuelle Fragestellungen in den Themenfeldern

Klimawandel, Nachhaltigkeit und Transformation sowie in Bildungsmethoden. Durch die erworbenen Kompetenzen sind die Klima-Peers befähigt, als Klimabotschafter*innen durch Peer-Teaching und -Learning entsprechendes Wissen an ihrer Schule weiterzugeben und somit den Kreis von informierten und engagierten Schüler*innen kontinuierlich zu erweitern. Diese Ausbildung soll die Bildung einer Gemeinschaft von Klima-Peers fördern, die innovative Ideen entwickeln und gezielte Maßnahmen zur Gestaltung eines nachhaltigen Schulalltags planen können. Dieses Bildungsformat wird von Tordy et al. (2023) genauer beschrieben.

1.3 Bildungsformat 2 – CO₂-Bilanzierung

Das Bildungsformat CO₂-Bilanzierung bei *makingAchange* ermöglicht Lehrer*innen und Schüler*innen ab der Sekundarstufe I, eine CO₂-Bilanz ihrer Schule zu erstellen. Der Fokus dieses Bildungsformates liegt dabei nicht nur auf der Identifikation der Hauptverursacher*innen von CO₂-Emissionen in der Schule, sondern auf der Entwicklung effektiver Klimaschutzmaßnahmen. Durch diese Erfahrung lernen Schüler*innen nicht nur ihre Schule besser kennen, sondern entwickeln darüber hinaus praktische Fähigkeiten in der Datenerhebung in der Schule und Anwendung von Umweltmanagement-Tools wie z. B. ClimCalc. Die CO₂-Bilanzierung ermöglicht es Schulen, aktiv zum Klimaschutz beizutragen und ihre Fortschritte hinsichtlich der Reduzierung von CO₂-Emissionen regelmäßig zu überprüfen. Die CO₂-Bilanzierung ist als Online-TUit-Workshop der TU Graz verfügbar (siehe TU Graz o.J.). Eine genaue Darstellung für dieses Bildungsformat gibt Dittus (2022).

1.4 Bildungsformat 3 – Fächerübergreifender Projektunterricht

Im fächerübergreifenden Projektunterricht von *makingAchange* setzen sich Schüler*innen innerhalb eines vorgegebenen Rahmenthemas individuell, oder in kleinen Teams, und handlungsorientiert mit eigenen Fragestellungen zum Klimawandel auseinander. Dieses Bildungsformat zielt darauf ab, das Bewusstsein für Klimawandel und Nachhaltigkeit zu steigern, das eigene klimarelevante Handeln zu reflektieren und gegebenenfalls zu verändern. Durch die interdisziplinäre Betrachtung unter Berücksichtigung von sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten werden komplexe Herausforderungen des 21. Jahrhunderts thematisiert. Der Ablauf beginnt mit Start-Workshops für Lehrer*innen, gefolgt von der individuellen Ausarbeitung von Konzepten durch die Schüler*innen

sowie deren Umsetzung in der Schule mit aktiver Beteiligung der Schüler*innen und endet abschließend mit Workshops zur Präsentation der Projekte und zur Planung für die Zukunft des Projekts.

1.5 Bildungsformat 4 – Phänologische Beobachtungen

In dem im Rahmen von *makingAchange* entwickelten Bildungsformat Phänologische Beobachtungen erforschen Schüler*innen über einen längeren Zeitraum die Zusammenhänge zwischen Pflanzenwachstum, Klimawandel und phänologischen Prozessen. Sie führen dabei über ein halbes Schuljahr eigenständige Beobachtungen in ihrer lokalen Umgebung durch und sammeln dabei Daten zu bestimmten Pflanzen. Sie analysieren klimatische Einflüsse auf die Vegetation und tauschen sich darüber über ein digitales Forum mit Schüler*innen anderer Schulen aus. Das Projekt wird durch Expert*innen begleitet und die Ergebnisse werden in das internationale Forschungsprojekt PhenObs integriert. Aktuell werden im Rahmen dieses Bildungsformats jeweils 3-stündige Workshops im Botanischen Garten der Universität Wien angeboten, in denen Schüler*innen lernen, wie man systematisch phänologische Beobachtungen durchführt (vgl. Bröderbauer 2023).

1.6 Bildungsformat 5 – Klimawoche

In dem im Rahmen von *makingAchange* entwickelten Bildungsformat Klimawoche erhalten Schüler*innen die Gelegenheit, sich in authentischen Umgebungen wie z. B. im Hochgebirge oder in urbanen Räumen intensiv mit den Themen Klimawandel und Nachhaltigkeit auseinanderzusetzen. Dieses von k.i.d.Z.21 (kompetent in die Zukunft) inspirierte Bildungsformat fördert forschend-entdeckendes Lernen. Die Teilnehmer*innen entwickeln eigene Forschungsfragen und diskutieren diese in transdisziplinären Dialogen mit begleitenden Expert*innen, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Die vielfältigen Lernorte und -settings, wie z. B. Untersuchungen zum Klimawandel im Hochgebirge, zur Wassernutzung in Trockenregionen oder zur Hitzebelastung in urbanen Räumen, ermöglichen die Entwicklung eines tieferen Verständnisses für die jeweiligen Themen und für systemische Zusammenhänge. Die Klimawoche im Hochgebirge wird im Langzeitprojekt k.i.d.Z.21 der Universität Innsbruck fortgeführt (vgl. Oberrauch et al. 2015).

1.7 Wirksamkeitsanalyse

Angesichts der Dringlichkeit des Klimawandels war es notwendig, Bildungsformate zu entwickeln und umzusetzen, die nachweislich wirksam sind, um Be-

wusstsein und Handlungsbereitschaft zu fördern. Daher erwies sich eine sorgfältige Analyse der Wirksamkeit verschiedener Bildungsformate als unerlässlich, um diese schnell in österreichischen Bildungseinrichtungen, insbesondere an Schulen, zu integrieren. Diese Analyse umfasste den Vergleich von fünf unterschiedlichen Bildungsformaten mit dem Ziel, jene zu identifizieren, die am effektivsten zur Bewältigung der Klimakrise beitragen. Ein zentraler Aspekt dieser Wirksamkeitsanalyse war die Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren, um erfolgreiche Bildungsmaßnahmen definieren und messen zu können. Diese Indikatoren ermöglichten es, die Bildungsformate herauszufiltern, die tatsächlich die Selbstwirksamkeit der Lernenden steigern und somit einen nachhaltigen Beitrag zum Kampf gegen den Klimawandel leisten. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden im Folgenden detailliert dargestellt.

2 Theoretischer Hintergrund

Wie wird Bildung gemessen, die zum klimaschonenden Handeln führen soll? Die drei wichtigsten Indikatoren im Projekt *makingAchange* sind die Selbstwirksamkeitserwartung (vgl. Frick et al. 2021), die Aktive Bewältigung (vgl. Ojala 2012) und die Resilienz. Das Zusammenspiel dieser Indikatoren wird im Folgenden ausgeführt.

2.1 Bedeutung der Selbstwirksamkeitserwartung

Selbstwirksamkeitserwartung bezeichnet das Vertrauen einer Person in ihre eigenen Fähigkeiten, bestimmte Handlungen erfolgreich auszuführen, um spezifische Ziele zu erreichen (vgl. Bandura 1997). Im Kontext des klimaschonenden Handelns spielt diese eine zentrale Rolle, da Menschen, die an ihre Fähigkeit glauben, effektiv zum Umweltschutz beitragen zu können, wahrscheinlicher entsprechende Handlungen initiieren und aufrechterhalten (vgl. Bostrom et al. 2019).

Verschiedene Studien in der Umweltpsychologie zeigen, dass eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung mit umweltfreundlichem Verhalten korreliert. Personen, die sich selbst als fähig wahrnehmen, Energie zu sparen, Ressourcen effizient zu nutzen oder umweltfreundliche Produkte zu wählen, handeln konsequenter in Übereinstimmung mit diesen Überzeugungen (vgl. Yoong et al. 2018).

2.2 Bedeutung der Bewältigungsstrategie Aktive Bewältigung

Aktive Bewältigung bezieht sich auf Strategien, die Menschen anwenden, um Herausforderungen und

Stressoren aktiv anzugehen und zu bewältigen. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel betrifft dies Handlungen wie z. B. das Erlernen neuer Fähigkeiten, das Anpassen des eigenen Verhaltens und das Ergreifen proaktiver Maßnahmen zur Minderung der eigenen ökologischen Auswirkungen (vgl. Mah et al. 2020).

Aktive Bewältigungsstrategien sind besonders relevant für klimaschonendes Handeln, da sie das Engagement in konkreten, zielgerichteten Handlungen fördern. Menschen, die aktiv Lösungen suchen und Herausforderungen wie den Klimawandel direkt angehen, neigen dazu, nachhaltigere Lebensstile zu pflegen und effektiver auf Umweltprobleme zu reagieren (vgl. Hampton & Whitmarsh 2023).

2.3 Integration der Indikatoren im Kontext klimaschonenden Handelns

Die Kombination von hoher Selbstwirksamkeitserwartung und aktiver Bewältigungsstrategie schafft ein starkes Fundament für klimaschonendes Handeln. Selbstwirksamkeitsüberzeugungen motivieren Menschen, während aktive Bewältigungsstrategien ihnen konkrete Wege aufzeigen, wie sie ihre umweltbezogenen Ziele erreichen können (vgl. Taiwo 2015).

Diese Kombination kann dazu beitragen, dass Menschen trotz Herausforderungen oder Rückschlägen im Kontext des Umweltschutzes persistent bleiben. Die Fähigkeit, aktiv Lösungen zu suchen und anzuwenden, verstärkt das Vertrauen in die eigene Wirksamkeit, was wiederum zu einer Aufrechterhaltung und Verstärkung des klimaschonenden Verhaltens führt.

2.4 Förderung der Selbstwirksamkeitserwartung durch Handlungserfahrung

Bildungsformate, die Schüler*innen aktiv einbeziehen, ermöglichen es ihnen, direkt Erfahrungen zu sammeln und selbstständig Probleme zu lösen. Diese aktive Beteiligung stärkt das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, da die Lernenden unmittelbar sehen, wie ihre Handlungen zu Ergebnissen führen (vgl. Pekmezi et al. 2009). Indem sie Aufgaben bewältigen und Herausforderungen meistern, bauen sie ihre Selbstwirksamkeitserwartung auf und verstärken das Gefühl, wirkungsvoll agieren zu können (vgl. Bandura 1997). Dies ist besonders relevant im Kontext des Klimaschutzes, wo das Gefühl, einen Unterschied machen zu können, entscheidend ist (vgl. Stern et al. 1995)

2.5 Entwicklung aktiver Bewältigungsstrategien durch Entscheidungsfindung

Bildungsansätze, die es Schüler*innen erlauben, eigene Entscheidungen zu treffen, fördern die Entwicklung aktiver Bewältigungsstrategien. Indem Lernende selbst wählen, wie sie Aufgaben angehen, entwickeln sie wichtige Fähigkeiten wie kritisches Denken, Problemlösung und Kreativität. Diese Fähigkeiten sind wesentlich für die aktive Bewältigung von Herausforderungen, insbesondere in Bezug auf komplexe Themen wie den Klimawandel. Durch das Treffen von Entscheidungen lernen Schüler*innen, eigenverantwortlich zu handeln und proaktive Lösungen für Umweltprobleme zu entwickeln.

2.6 Zusammenhang zwischen aktiver Beteiligung und langfristigem Engagement

Bildungsformate, die aktive Beteiligung und Entscheidungsfindung fördern, tragen nicht nur zur unmittelbaren Entwicklung von Selbstwirksamkeit und aktiven Bewältigungsstrategien bei, sondern legen auch das Fundament für langfristiges Engagement im Bereich des Umweltschutzes. Wenn Schüler*innen die Möglichkeit haben, aktiv zu lernen und zu handeln, bauen sie eine tiefere Verbindung zum Lernstoff auf und sind eher motiviert, das Gelernte in ihrem täglichen Leben anzuwenden. Dies führt zu einer dauerhaften Verinnerlichung von umweltbewusstem Verhalten und einer anhaltenden Bereitschaft, sich für den Klimaschutz einzusetzen.

2.7 Resilienz als Ausdauer

Resilienz spielt eine wichtige Rolle im Kontext des klimaschonenden Handelns, da sie dabei hilft, trotz der oft überwältigenden und komplexen Herausforderungen des Klimawandels handlungsfähig zu bleiben. Sie ermöglicht es Menschen und Gemeinschaften, Rückschläge, Unsicherheiten und die langfristige Natur des Klimawandels zu bewältigen, ohne die Motivation zu verlieren. Dies ist besonders in Verbindung mit der Selbstwirksamkeitserwartung wichtig, also dem Glauben an die eigene Fähigkeit, wirksame Maßnahmen zum Klimaschutz zu ergreifen.

Die aktive Bewältigung, also das Ergreifen konkreter Maßnahmen zur Problemlösung, wird durch Resilienz unterstützt, da sie die psychische Stärke bietet, auch bei Schwierigkeiten oder langsamen Fortschritten durchzuhalten und sich anzupassen. Insgesamt trägt Resilienz dazu bei, dass Menschen trotz der Komplexität und Herausforderungen des Klimawandels engagiert und optimistisch bleiben und sich aktiv für den Umweltschutz einsetzen.

3 Methoden

In den Schuljahren 2020/21, 2021/22 und 2022/23 wurden an 95 Schulen in Österreich die fünf Bildungsformate *Ausbildung zum Klima-Peer*, *CO₂-Bilanzierung*, *Fächerübergreifender Projektunterricht*, *Phänologische Beobachtungen* und *Klimawoche* erprobt und durch eine Wirksamkeitsanalyse evaluiert und miteinander verglichen. Die nachfolgenden Abschnitte erläutern die Methodik der verschiedenen Bildungsformate sowie die Vorgehensweise der Wirksamkeitsanalyse, die zur Messung der Effekte dieser Bildungsformate herangezogen wurde.

3.1 Anmeldung

Interessierte Lehrer*innen konnten in jedem einzelnen Schuljahr über eine Online-Plattform ihre Schule für die Teilnahme an *makingAchange* für eines oder mehrere Bildungsformate bewerben (siehe Abb. 1). Insgesamt haben sich im ersten Schuljahr 2020/21 40 Schulen, im zweiten Schuljahr 2021/22 61 Schulen und im letzten Schuljahr 2022/23 wieder 40 Schulen beworben. Ungefähr 85% der Bewerbungen führten zu einer tatsächlichen Teilnahme an *makingAchange*. Voraussetzung für die Teilnahme war, dass es sich um eine Schule in Österreich handelt, zumindest ein*e Lehrer*in als Ansprechperson genannt ist, die schriftliche Zustimmung der Schulleitung vorliegt, Schüler*innen aktiv an einem der Bildungsformate teilnehmen und unbedingt an der Wirksamkeitsanalyse mitgewirkt wird.

Die Aufmerksamkeit der Lehrer*innen für das Projekt *makingAchange* wurde auf vielfältige Weise geweckt. Die Bildungsdirektionen, die im Vorfeld detailliert informiert wurden, gaben dies per E-Mail an die Schuldirektor*innen weiter. Die Projektverantwortlichen förderten das Interesse durch Vorträge bei Lehrerfortbildungen, Konferenzen und speziellen Informationsveranstaltungen. Diese vielschichtige Herangehensweise sorgte dafür, dass Lehrer*innen aus verschiedenen Kontexten und über unterschiedliche Kanäle erreicht und für das Projekt gewonnen wurden.

3.2 Wählbare Bildungsformate

Die Auswahl der spezifischen Bildungsformate resultierte aus den Erfahrungen der beteiligten Institutionen und Personen im Rahmen der Antragstellung für Fördermittel. Im Anschluss werden nun die fünf Bildungsformate detailliert vorgestellt, die aufgrund dieser Erkenntnisse entwickelt und umgesetzt wurden.

3.2.1 CO₂-Bilanzierung

Im Schuljahr 2020/2021 (Teilnahme von 20 Schulen) begann das Programm mit der Anpassung des CO₂-Bilanzierungswerkzeugs ClimCalc für Schulen, realisiert in Zusammenarbeit mit der TU Graz. Die Einführung erfolgte durch interaktive Start-Workshops, geleitet von Expert*innen der TU Graz und der BOKU Wien. Diese fanden online statt, um den Lehrer*innen und Schüler*innen die Grundlagen der CO₂-Bilanzierung

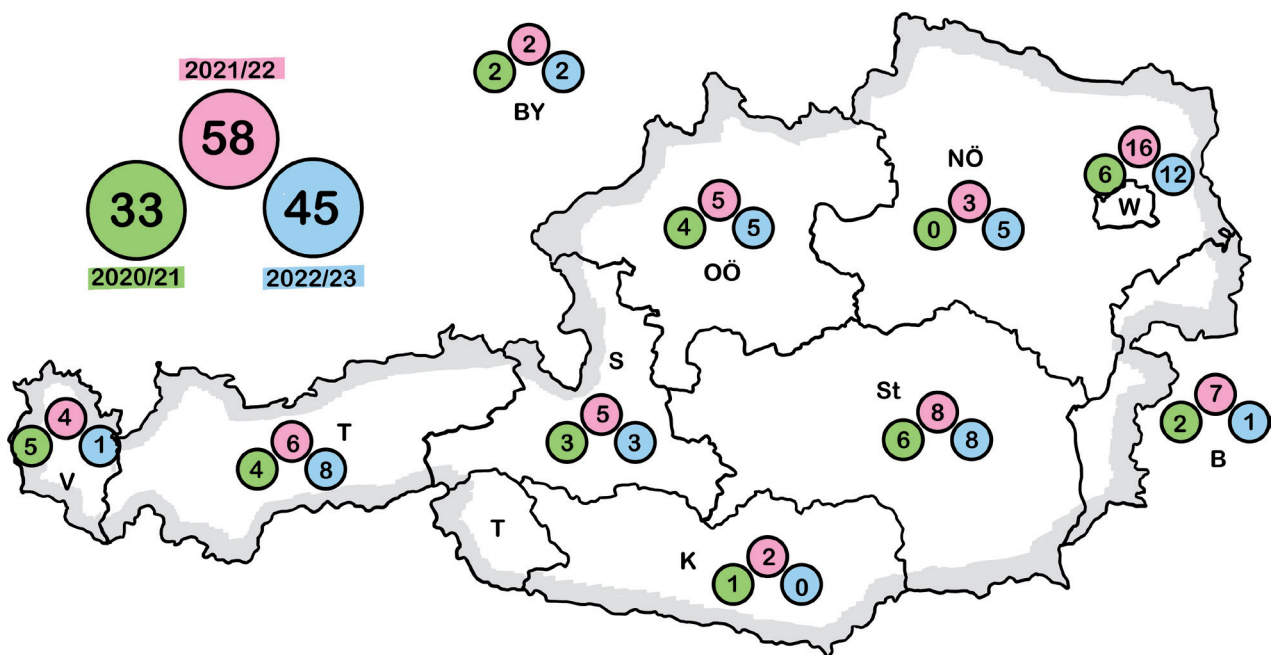


Abb. 1: Anzahl der Schulen, die in jedem Schuljahr tatsächlich teilgenommen haben. Das umfasst auch einzelne Schulen, die nicht direkt bei *makingAchange* angemeldet waren, aber die gleichen Formate durchgeführt haben und an der Wirksamkeitsanalyse von *makingAchange* teilgenommen haben. (Quelle: eigene Darstellung)

näherzubringen. Begleitet wurde das Programm durch umfassende Lehrunterlagen und eine kontinuierliche Betreuung durch die Expert*innen. Ein besonderes Augenmerk lag auf einer Mobilitätserhebung, die zusätzlich zur CO₂-Bilanz durchgeführt wurde. Das Jahr endete mit Präsentationen der Schüler*innen, in denen sie ihre Ergebnisse und Erkenntnisse reflektierten, und der Vergabe von Zertifikaten.

Im darauf folgenden Schuljahr 2021/2022 nahmen 23 Schulen teil und der Fokus lag auf der Vernetzung und dem Austausch zwischen den Lehrer*innen, was durch einen Kick-Off-Workshop gefördert wurde. Eine Neuerung war die Einführung von Peer-To-Peer Lerneinheiten, bei denen erfahrene Schüler*innen neue Teilnehmer*innen unterstützten. Außerdem wurde ein Leitfaden für selbstständige Mobilitätserhebungen durch die Schulen entwickelt, um den Schulen mehr Autonomie zu gewähren.

Im Schuljahr 2022/2023 (21 Schulen) wurde ein Online-Kurs eingeführt, um Schulen auch zukünftig die Möglichkeit zur CO₂-Bilanzierung zu bieten. Dieser Kurs umfasst Videoaufzeichnungen der Workshops, Erklärvideos und unterstützende Unterlagen und bietet den Schulen Flexibilität in der Nutzung. Ein Online-Forum dient dem Austausch zwischen den Schulen und bietet kontinuierlichen Support. Den Abschluss des Programms bildeten Live-Workshops, in denen die Projekte der Schüler*innen präsentiert und diskutiert wurden.

3.2.2 Ausbildung zum Klima-Peer

Im Schuljahr 2020/2021 startete das Programm mit einer Teilnehmerzahl von 52 Schüler*innen aus zehn Schulen, aufgeteilt auf zwei Standorte in West- und Ostösterreich. Aufgrund der COVID-19-Pandemie begann die Ausbildung digital über Zoom. Spätere Termine waren eine Mischung aus Online- und Präsenzveranstaltungen. Das IIASA und seine Kooperationspartner waren für die inhaltliche Konzeption und wissenschaftliche Begleitung verantwortlich. Die Ausbildung umfasste Themen wie die physikalischen Grundlagen des Klimawandels, Klimagerechtigkeit, nachhaltige Ernährung, Konsumverhalten, Mobilität und Biodiversität. Praktische Elemente der Ausbildung beinhalteten Exkursionen und Gespräche mit Expert*innen.

Im Schuljahr 2021/2022 fanden Anpassungen am Curriculum basierend auf den Erfahrungen des Vorjahres statt. Diese beinhalteten eine leichte Reduktion und Kombination der thematischen Schwerpunkte, um eine Überforderung der Teilnehmenden zu vermeiden. Die Teilnehmerzahl stieg auf 57 Schüler*innen aus 17 Schulen, und es wurde ein zusätzlicher Ausbildungslehrgang in Südostösterreich geplant.

Das Schuljahr 2022/2023 sah eine Rückkehr zum Präsenzunterricht, wobei alle Termine in Präsenz durchgeführt wurden. Dies ermöglichte eine intensivere Interaktion und praktische Erfahrungen. Die Teilnehmerzahl belief sich auf 63 Schüler*innen aus 14 Schulen. Die Gruppen trafen sich vorwiegend an der BOKU und an der Universität Graz. Zu den Programmhöhepunkten zählten spezielle Exkursionen wie zum Austrian Institute of Technology (AIT), die den Teilnehmenden praktische Einblicke in die Themen boten.

3.2.3 Fächerübergreifender Projektunterricht

Im Schuljahr 2020/21 beteiligten sich acht Schulen mit rund 500 Schüler*innen an einem fächerübergreifenden Projektunterricht, der an die jeweiligen Bedürfnisse und Themengebiete der teilnehmenden Schulen angepasst wurde. Diese maßgeschneiderte Herangehensweise ermöglichte es den Schulen, individuell relevante Projekte zu entwickeln, die vom *makingAchange*-Team unterstützt wurden. Zu Beginn des Schuljahres fanden Kick-off-Veranstaltungen statt, die in virtuellen Workshops durchgeführt wurden. Hierbei diskutierte das *makingAchange*-Team auf Grundlage von Impulsvorträgen von Hans Stötter und Lars Keller von der Universität Innsbruck sowie der damaligen Landeshauptmannstellvertreterin Ingrid Felipe mit Schüler*innen in Kleingruppen über ausgewählte Themen rund um Klimawandel und Nachhaltigkeit. Ein integraler Bestandteil dieser Projekte war der asynchrone Austausch mit außerschulischen Akteur*innen, der einen transdisziplinären Dialog förderte. Aus diesen Anregungen entwickelten die Schüler*innen eigene Projektideen, die von Zeitungsartikeln und Mini-Projekten bis hin zu ausführlichen Präsentationen spezifischer Themen reichten. Besonders hervorzuheben sind die Schulgarten-Konferenzen, die sowohl die Lehrer*innen als auch externe Fachleute wie Michael Kiehn einbezogen und den Austausch innerhalb der Schulgemeinschaft förderten.

Im Schuljahr 2021/22 beteiligten sich 14 Schulen mit etwa 545 Schüler*innen am Bildungsformat fächerübergreifender Projektunterricht. Ein Teil der Projektunterrichte war durch eine Kooperation mit Helga Mayr von der Pädagogischen Hochschule Tirol (PHT) geprägt. Im Rahmen der *Global Goals Design Jams* entwickelten die Schüler*innen innovative Projekte, die sich auf globale Herausforderungen im Bereich der Nachhaltigkeit konzentrierten. Die Vorbereitung dieser Schüler*innenprojekte umfasste verschiedene Phasen, beginnend mit Kick-off-Workshops für Lehrer*innen und Planungstreffen, und mündete in der digitalen Durchführung des ersten Teils der Jams. Diese Phase beinhaltete auch die aktive Beteiligung gesellschaftlicher Akteure.

Basierend auf den Erfahrungen aus dem Schuljahr 2020/21 passte das *makingAchange*-Team die Struktur der Unterstützung an die Bedürfnisse der Schulen an. Die Schüler*innen wurden dazu angeregt, in den Workshops eigene Projektideen zu erarbeiten und diese bis Juni 2022 umzusetzen. Die Projekte reichten von der Entwicklung einer App für den schulinternen Kiosk bis hin zum Anmalen einer Straße mit Spezialfarbe. Die individuellen Prototypen, die im Rahmen dieser Projekte entstanden, wurden von Expert*innen wie Karin Oberauer begutachtet und bewertet. Die Vielfalt und Kreativität dieser Ergebnisse spiegeln die Einzigartigkeit jedes einzelnen Projekts wider und unterstreichen den Wert der Einbindung externer Expert*innen sowie des Austauschs zwischen den Schulen.

In Schuljahr 2022/23 beteiligten sich drei Schulen am Bildungsformat Fächerübergreifender Projektunterricht mit etwa 135 Schüler*innen. Die kontinuierliche Betreuung und die Möglichkeit, im Rahmen des Projektes *makingAchange* eigene Ideen umzusetzen, wurden als essentiell für den Erfolg angesehen.

3.2.4 Phänologische Beobachtungen

Im Schuljahr 2020/21 wurde das Programm mit sechs teilnehmenden Schulen eingeführt. Unter der Leitung von Michael Kiehn und einem Projektteam wurden Workshops und die notwendigen Materialien, wie Beobachtungsbögen, entwickelt. Diese Workshops, die im März 2021 starteten, ermöglichten es den Lehrpersonen und Klassen, sich mit phänologischen Betrachtungen auseinanderzusetzen. Besonders interessant war die Integration des Projekts in Schulgarten-Projekte, was den Schüler*innen praktische Anwendungsmöglichkeiten bot.

Das darauffolgende Schuljahr 2021/22 sah eine Ausweitung auf elf Schulen. In diesem Rahmen wurden zwischen Anfang März und Ende Juni drei digitale Workshops pro Schule durchgeführt, geleitet von einem Team bestehend aus Magdalena Hauer, David Bröderbauer und Karin Oberauer. Die Workshops basierten auf forschend-entdeckendem Lernen. Die Schüler*innen führten Interviews durch, erarbeiteten Beobachtungsbögen und richteten eigene Forschungsstandorte ein. Die Ergebnisse der Recherche wurden in einem Online-Forum ausgetauscht und im finalen Workshop schulübergreifend diskutiert. Ein besonderer Aspekt dieses Jahres war die Integration der Forschungsergebnisse des Botanischen Gartens in die Diskussion über Klimawandel und Phänologie.

Im Schuljahr 2022/23 wurden drei aufeinander aufbauende Workshops eingeführt, vorangestellt von einem digitalen Lehrer*innen-Workshop zur Vorstellung des Konzepts. Die Workshops für die

Schüler*innen konnten größtenteils vor Ort an den Schulen und im Botanischen Garten Wien durchgeführt werden. Schüler*innen sammelten Eindrücke zur Phänologie, bereiteten Interviews vor, erarbeiteten die Merkmale phänologischer Phasen und dokumentierten ihre Beobachtungen. Der Botanische Garten bot eine Plattform (Online-Forum) für vertiefte Diskussionen über Klimawandel und phänologische Veränderungen.

3.2.5 Klimawoche

Im Schuljahr 2020/21 fanden aufgrund der COVID-19-Maßnahmen keine Klimawochen statt. Im Schuljahr 2021/22 wurden zwei unterschiedliche Arten von Klimawochen umgesetzt, eine am Neusiedler See und eine im Hochgebirge. Im Schuljahr 2022/23 kam noch die Klimawoche im urbanen Raum hinzu.

3.2.5.1 Klimawoche im Hochgebirge

Die Klimawoche im Hochgebirge begann mit der Auswahl verschiedener Module durch die Schulen zu Beginn des Schuljahres. Diese Module, die jeweils einen halben Tag dauerten, umfassten Themen wie Vegetation, Tourismus, Umweltethik, Gletscher und Böden. Nach der Auswahl folgte die organisatorische Planung, die die Einladung von Expert*innen sowie von Klima-Buddies, Studierende mit speziellen Kenntnissen, einschloss. Parallel dazu buchten die Schulen die Unterkünfte.

Mit der Ankunft der Schüler*innen in den ausgewählten Hochgebirgsregionen begann die aktive Phase der Klimawoche. Die Module fanden direkt in der relevanten Umgebung statt: So erkundeten die Teilnehmenden im Tourismus-Modul Orte wie Schladming oder Obertauern, während sie im Gletscher-Modul nahe oder direkt auf Gletschern wie dem Gaisbergferner oder dem Dachsteingletscher waren. Die Schüler*innen waren dabei stets aktiv eingebunden, sei es durch das Entdecken von Pflanzen im Vegetations-Modul oder das Untersuchen von Böden im entsprechenden Modul.

Den Abschluss bildete der Synthesetag, an dem die Schüler*innen ihre interdisziplinären Projekte aus dem fächerübergreifenden Projektunterricht präsentierten. Dieser Tag wurde oft durch Interviews oder Kurzbefragungen ergänzt, um die Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Klimawoche zusammenzufassen.

3.2.5.2 Klimawoche am Neusiedler See

Für die Klimawoche am Neusiedler See konnten nur die Daten einer Schulklasse erhoben werden. Dieses begrenzte Datenset reicht für eine umfassende quantitati-

ve Analyse nicht aus. Daher wird diese Klimawoche in der aktuellen Betrachtung nicht weiter behandelt.

3.2.5.3 Klimawoche im urbanen Raum

Auch für die Klimawoche im urbanen Raum liegen keine Daten vor. Aus diesem Grund wird sie in dieser Untersuchung nicht weiter berücksichtigt.

3.3 Wirksamkeitsanalyse

Mit der Teilnahme an *makingAchange* verpflichteten sich die Schulen zur obligatorischen Teilnahme an der Wirksamkeitsanalyse.

3.3.1 Lehrer*innenseiten

Für die organisatorische Kommunikation mit den Lehrer*innen im Rahmen der Wirksamkeitsanalyse wurde für jede Schule eine spezielle Online-Schnittstelle („Lehrer*innenseite“) eingerichtet. Diese bot Zugriff auf relevante Links und Statistiken zu den DSGVO-konformen Einverständniserklärungen sowie den Pretest- und Posttest-Fragebögen. Über die Lehrer*innenseiten konnten die Lehrer*innen einsehen, welche Schüler*innen bereits ihre Einwilligung erteilt hatten und wie der Stand der ausgefüllten Fragebögen in den verschiedenen Klassen war. Die Lehrer*innenseiten ermöglichten somit eine simultane Zusammenarbeit und Wirksamkeitsanalyse mit einer Vielzahl von Schulen.

3.3.2 Outcome-Analyse

Die Wirksamkeitsanalyse unterteilt sich in eine Prozess-, Outcome- und Outreach-Analyse. Diese Datenerhebungen und -auswertungen fanden im Zeitraum von Januar 2021 bis Juni 2023 statt und umfassten Interviews, Fokusgruppen sowie Schreibebeiten. Für die Outcome-Analyse kam ein quantitativer Ansatz zum Tragen, der Pretest-Fragebögen und identische Posttest-Fragebögen in jedem Schuljahr einschloss (siehe Abb. 2). Die Pretest- und Posttestfragebögen wurden im Klassenkontext und unter Aufsicht eine*r Lehrer*in ausgefüllt.

Im Schuljahr 2020/21 wurden lange Fragebögen verwendet. Für die Schuljahre 2021/22 und 2022/23 wurden die Fragebögen verkürzt. Im ersten Schuljahr 2020/21 wurde von den Schüler*innen angemerkt, dass die Informationen aus den Fragebögen und Einverständniserklärungen Rückschlüsse auf die Identität der Ausfüllenden zuließen. Durch Anpassungen dieser Dokumente konnte für die nachfolgenden Jahre die Anonymität gewährleistet und somit auf Einverständniserklärungen für die Pretest- und Posttestfragebögen verzichtet werden, was die Befragungen vereinfachte.

Die Pretest-Daten aus 2021/22, die Posttest-Daten desselben Jahres und die Pretest-Daten aus 2022/23 bildeten die Berechnungsgrundlage für die quantitative Outcome-Analyse. Im langen Fragebogen wurden klimawandelspezifische Fragen (zum Beispiel zu Hoffnung, Verantwortungsgefühl, Betroffenheit und

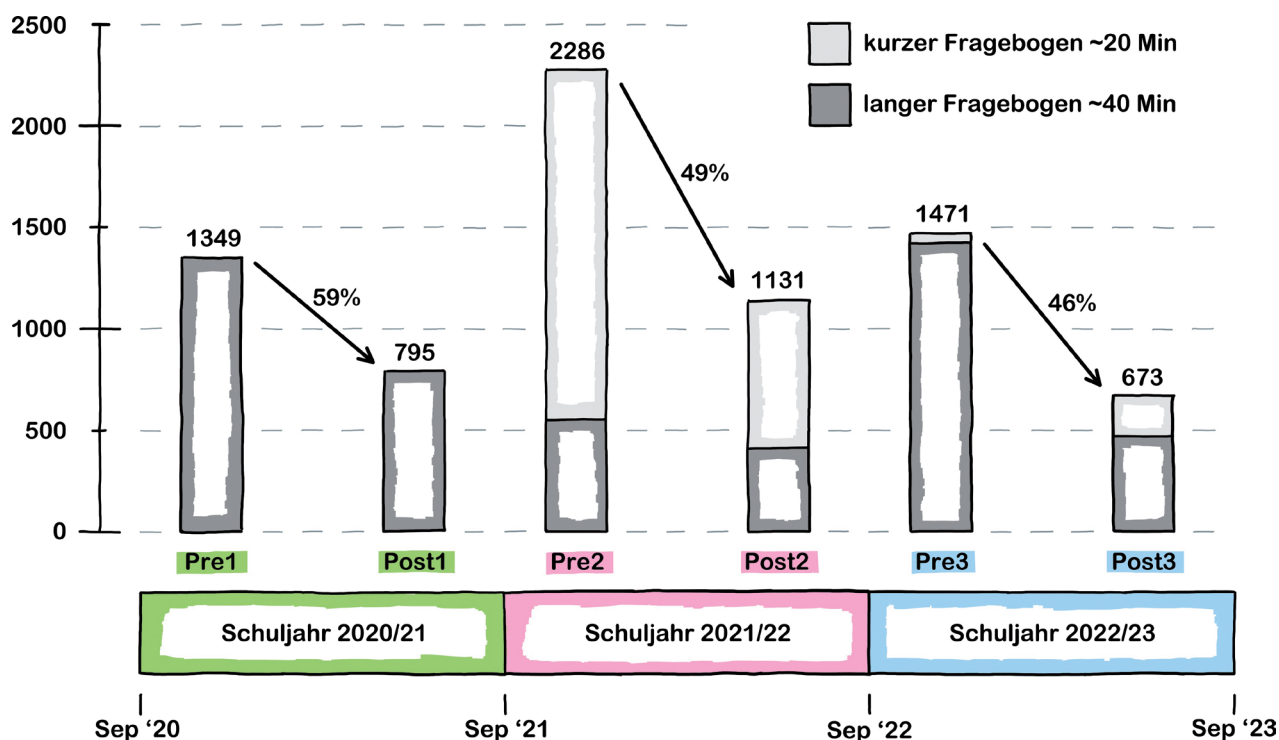


Abb. 2: Anzahl der ausgefüllten Pretest- und Posttest-Fragebögen der Outcome-Analyse für jedes Schuljahr. Der kurze Fragebogen ist eine Untermenge des langen Fragebogens. Im ersten Schuljahr haben nur Klassen, die an den Formaten ‚Fächerübergreifender Projektunterricht‘ und ‚Klimawoche‘ angemeldet waren, Fragebögen ausgefüllt. Der Pretest fand meistens im September bis November statt und der Posttest im Mai bis Juli eines Schuljahres. (Quelle: eigene Darstellung)

Handlungsbereitschaft) sowie psychologische Skalen zur Selbstwirksamkeitserwartung, Resilienz, zum psychischen Wohlbefinden sowie zu Gefühlen und Bewältigungsstrategien erfasst. Der kürzere Fragebogen fokussierte nur die psychologischen Skalen und wählte einzelne, insbesondere offene, klimawandelspezifische Fragen aus dem langen Fragebogen aus.

3.4 Entwicklung der Indikatoren

3.4.1 Selbstwirksamkeitserwartung

Die Festlegung der Selbstwirksamkeitserwartung wurde durch den Förderantrag bestimmt, wobei die SWE-Skala mit 8 Items von Jerusalem und Schwarzer (2003) zum Einsatz kam. Im ersten Schuljahr erfolgte die Befragung mit dieser Skala auf zwei Arten: einerseits mit der Frage „*Wie begegnest Du unerwarteten oder schwierigen Situationen in Bezug auf den Klimawandel?*“ und andererseits in einer allgemeinen Form „*Wie begegnest Du unerwarteten oder schwierigen Situationen im Allgemeinen?*“. Da zwischen den Antworten kein Unterschied festgestellt wurde, entschied man sich in den folgenden Schuljahren, ausschließlich die allgemeine Fragestellung zu nutzen.

3.4.2 Bewältigungsstrategien

Der lange Fragebogen im Schuljahr 2020/21 enthielt eine Skala mit vier Handlungsdimensionen. Um eine validierte Skala für Handlungen, insbesondere unter Stress, zu haben, wurde der Brief-COPE ausgewählt und um eine klimawandelspezifische Fragestellung ergänzt. Es wurden die folgenden sieben Subskalen des Brief-COPE verwendet: Aktive Bewältigung, Verleugnung, Akzeptanz, positive Umdeutung, Ablenkung, Verhaltensrückzug und Planung (vgl. Carver 1997; Knoll et al. 2005). Eine Faktorenanalyse auf Ebene der Skalen mit den Daten des ersten Schuljahres zeigte, dass Aktive Bewältigung und Planung mit der Handlungsdimension übereinstimmen, die die größten Energieeinsparungen erbringt. Um die verschiedenen Bewältigungsstrategien noch differenzierter erfassen zu können, wurden alle sieben Subskalen (14 Items) beibehalten.

3.4.3 Resilienz

Um die Selbstwirksamkeitserwartung umfassender messen zu können, wurde auf Resilienz zurückgegriffen, da Selbstwirksamkeitserwartung als ein Teilaspekt der Resilienz betrachtet wird (vgl. Schwarzer & Warner 2013). Als Messinstrument diente dabei der Fragebogen RS-13 mit 13 Items (vgl. Schumacher et al. 2005). Die Resilienz wurde, genau wie die Selbstwirk-

samkeitserwartung, allgemein und ohne spezifischen Bezug auf den Klimawandel erfasst.

3.4.4 Gefühle

Klimaangst kann zwar umweltfreundliches Verhalten induzieren (vgl. Innocenti et al. 2023), aber um sicherzustellen, dass die Bildungsinterventionen keine negativen Effekte, wie beispielsweise eine Verstärkung der Hoffnungslosigkeit, nach sich ziehen, wurden in der Studie auch Gefühle beim Gedanken an den Klimawandel berücksichtigt. Der lange Fragebogen im Schuljahr 2020/21 beinhaltete eine Emotionsskala mit ursprünglich 12 Items. Für die Validierung dieser Skala wurden zusätzlich die von Searle und Gow (2010) verwendeten Items übersetzt und integriert, wodurch im ersten Schuljahr insgesamt 17 Gefühle erfasst wurden. Eine explorative Faktorenanalyse offenbarte drei emotionale Dimensionen: Angst, Hoffnungslosigkeit und Zuversicht. Basierend auf weiteren Analysen wurde die Skala für die Schuljahre 2021/22 und 2022/23 auf die folgenden acht Items reduziert: besorgt, hoffnungslos, angespannt, zuversichtlich, machtlos, beunruhigt, hilflos, optimistisch.

3.4.5 Wohlbefinden

In Anbetracht der psychischen Belastungen während der Corona-Pandemie (vgl. Wenter et al. 2022) wurde ein kurzfristiger Indikator für das psychische Wohlbefinden als Kovariate aufgenommen. Dazu wurde der WHO-5-Fragebogen eingesetzt, ein Instrument, welches das psychische Wohlbefinden in den zwei Wochen vor dem Erhebungszeitpunkt misst (vgl. WHO 1998).

4 Ergebnisse

Ein erster Einblick in Ergebnisse der quantitativen Datenerhebung (siehe Abb. 3) zeigt, dass bei den Bildungsformaten (1) Ausbildung zum Klima-Peer und (2) Phänologische Beobachtungen insbesondere das momentane psychische Wohlbefinden der Schüler*innen gestiegen ist.

Das Bildungsformat CO₂-Bilanzierung hatte keinen Einfluss auf die gewählten Indikatoren.

Bei Schüler*innen, die ausschließlich am Bildungsformat fächerübergreifender Projektunterricht teilnahmen, war eine Erhöhung der Selbstwirksamkeitserwartung und der Bewältigungsstrategie Aktive Bewältigung feststellbar.

Dieselbe Wirkung war bei Schüler*innen, die an der Klimawoche in Verbindung mit dem fächerübergreifenden Projektunterricht teilnahmen, feststellbar. Zusätzlich zur Erhöhung der Selbstwirksamkeits-

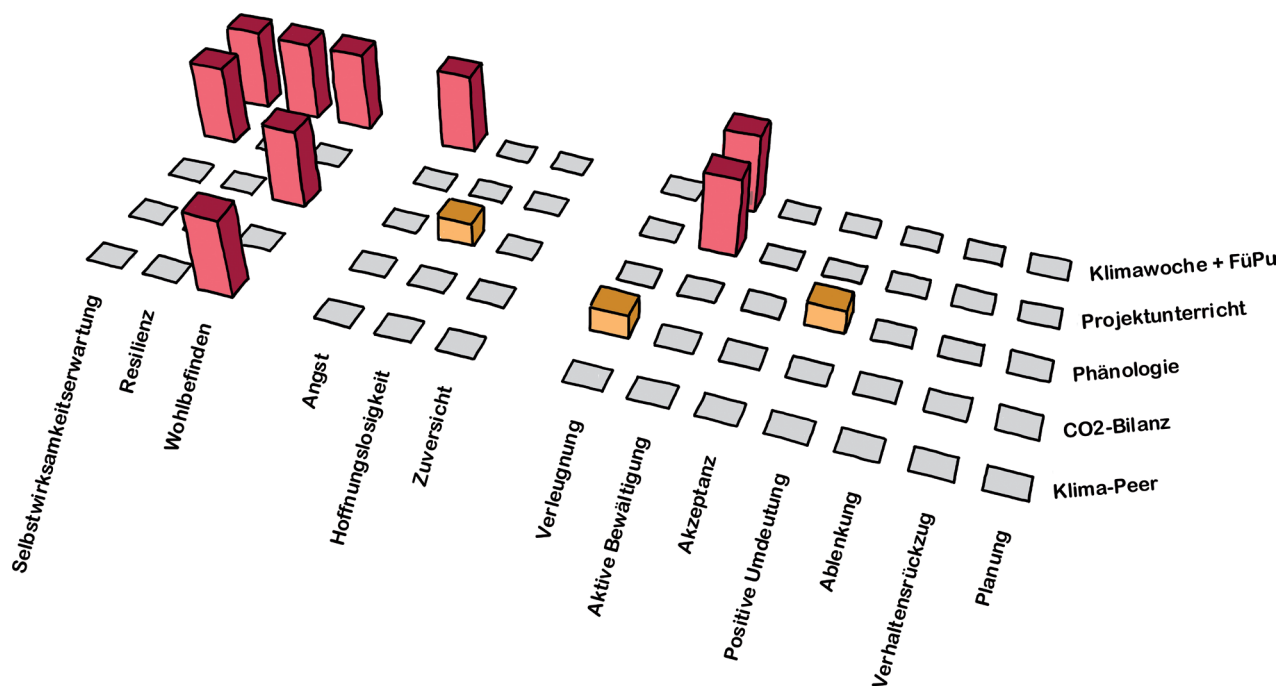


Abb. 3: Ergebnisse der quantitativen Outcome-Analyse. Dargestellt sind 13 Indikatoren für jedes der fünf Bildungsformate. Das Bildungsformat ‚Klimawoche‘ konnte nur in Verbindung mit dem ‚Fächerübergreifenden Projektunterricht (FüPu)‘ untersucht werden. Ein hoher (roter) Balken bedeutet, dass der entsprechende Indikator durch die entsprechende Bildungsintervention im Schuljahr 2021/22 zugenommen hat ($p < 0.01$). Ein halbhoher (oranger) Balken zeigt Indikatoren, die eventuell durch die Bildungsintervention etwas gestiegen sein könnten ($p < 0.05$). Eine graue Fläche steht dafür, dass hier weder eine Zunahme noch eine Abnahme des Indikators für das jeweilige Bildungsformat im Schuljahr 2021/22 nachweisbar war. (Quelle: eigene Darstellung)

erwartung und Aktiven Bewältigung war bei dieser Gruppe eine Zunahme an Resilienz und psychischem Wohlbefinden, aber auch von Klimaangst feststellbar.

Alle hier beschriebenen quantitativen Effekte sind klein ($r < 0.15$).

5 Diskussion

5.1 Kleine Effekte können für Bildungsinterventionen langfristig bedeutsame Auswirkungen haben

Die gefundenen Effekte sind klein. Um jedoch die Bedeutung von kleinen Effekten bei Bildungsinterventionen besser einordnen zu können, werden sie in der folgenden Diskussion mit einer Medikamentengabe verglichen.

Die Argumentation, dass Effekte in Bildungsinterventionen zwar anfänglich klein sein können, sich jedoch über die Zeit akkumulieren und langfristig bedeutende Auswirkungen haben (vgl. Cook 2012), steht im Kontrast zu den Erwartungen, die üblicherweise an Medikamentenstudien gestellt werden. Während die Wirkung eines Medikaments in der Regel sofort eintritt und nicht notwendigerweise mit der Zeit zunimmt, entwickelt und verstärkt sich der Lernprozess über einen längeren Zeitraum. Was in einem Schuljahr als geringfügige Verbesserung beginnt, kann

sich durch kontinuierliche, ähnliche Interventionen zu einer wesentlichen Entwicklung akkumulieren.

Darüber hinaus ist Bildung ein lebenslanger Prozess, dessen Effekte möglicherweise kurzfristig begrenzt sind, aber oft das Fundament für zukünftiges Lernen und Entwicklung legen. Bildungsinterventionen zielen darauf ab, Fähigkeiten und Kompetenzen zu entwickeln, die sich mit der Zeit vertiefen und festigen, was bei Medikamentenstudien, die sich auf die unmittelbare Behandlung spezifischer Symptome konzentrieren, nicht der Fall ist.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Transfer von Gelerntem. Bildungseffekte sind oft übertragbar, d. h., was in einem Kontext gelernt wird, kann in verschiedenen anderen Kontexten angewendet werden (‚universelles Wissen‘), was zu langfristigen, weitreichenden Auswirkungen führen kann. Dies wird durch spezifische Studien oder Metaanalysen untermauert, die zeigen, dass Bildungsinterventionen über einen längeren Zeitraum kumulative Effekte haben. Diese Forschungsergebnisse dienen als Beleg für die langfristige Natur und den kumulativen Charakter der Bildungseffekte, im Gegensatz zu den eher unmittelbaren und zeitlich begrenzten Wirkungen medizinischer Interventionen.

Die in *makingAchange* nachgewiesenen Effekte sind klein, aber durch den kumulativen Charakter von Bildung, den langfristigen Charakter der verwendeten Indikatoren (mit Ausnahme des momentanen psy-

chischen Wohlbefindens) und die Sicherheit der Ergebnisse (große heterogene Stichprobe) werden diese kleinen Effekte sehr bedeutsam, da sie in die richtige Richtung zeigen.

5.2 Wirksame Bildungsformate

5.2.1 Fächerübergreifender Projektunterricht

Die Bildungsformate Fächerübergreifender Projektunterricht und die Kombination aus Klimawoche und Fächerübergreifender Projektunterricht führten zu einer Steigerung von Selbstwirksamkeitserwartung und Aktiver Bewältigung. Die Daten haben gezeigt, dass vor allem der fächerübergreifende Projektunterricht dies bewirkt, da hier die Schüler*innen durch moderate Konstruktivismus- und Transdisziplinaritätsansätze aktiv einbezogen werden, was effektiver als traditionelle Methoden das Verständnis für den Klimawandel fördert. Diese Ansätze vertiefen nicht nur das Wissen, sondern befähigen auch zu klimaschonendem Handeln, indem sie die Lernenden in Forschungsprojekte integrieren und zur Zusammenarbeit mit Expert*innen anregen. Sie ermutigen zum kritischen Denken und Handeln und entwickeln ein tiefgreifendes Bewusstsein für Klimafragen (vgl. Keller et al. 2019).

5.2.2 Klimawoche

Die Klimawoche hat der Wirkung des fächerübergreifenden Projektunterrichts noch die Resilienz und Klimaangst hinzugefügt. Die Klimawoche ermöglicht den Schüler*innen, den Klimawandel und seine Auswirkungen unmittelbar in der Natur zu erleben. Diese direkten Erfahrungen im Hochgebirge, wo die Folgen des Klimawandels oft besonders sichtbar sind, führen zu einer stärkeren emotionalen Beteiligung. Dies kann das Bewusstsein für die Dringlichkeit des Klimawandels schärfen und zur Entwicklung von Klimaangst beitragen, die wiederum ein Antrieb für klimaschonendes Handeln sein kann.

Die Begleitung durch Expert*innen bietet den Schüler*innen die Möglichkeit, fundiertes Wissen über Klimawandel und Umweltschutz zu erlangen. Dieses Wissen kann helfen, ein tieferes Verständnis für die Komplexität des Themas zu entwickeln und gleichzeitig Strategien zur Bewältigung der damit verbundenen Herausforderungen zu erlernen. Durch diesen Wissens- und Kompetenzaufbau wird die Resilienz der Schüler*innen gestärkt.

5.2.3 Phänologische Beobachtungen

Warum hatten die phänologischen Beobachtungen nicht dieselben Wirkungen? Auch hier waren die

Schüler*innen aktiv eingebunden und sollten bestimmte Pflanzen beobachten. Die Unterschiede in der Wirkung von phänologischen Beobachtungen im Vergleich zur Klimawoche oder fächerübergreifendem Projektunterricht liegen vor allem in der Art und Weise, wie Schüler*innen emotional angesprochen und in ihre Interessen einbezogen werden. Bei der Klimawoche, vor allem im Hochgebirge, erleben sie oft eine intensivere emotionale Erfahrung, da diese interaktiver und dynamischer gestaltet ist und verschiedene Aspekte des Klimawandels auf eine Weise beleuchtet, die Emotionen und Debatten anregt. Im Gegensatz dazu könnten phänologische Beobachtungen, die sich auf das Beobachten bestimmter Pflanzen konzentrieren, als weniger unmittelbar und dringlich wahrgenommen werden. Zudem beeinträchtigt die begrenzte Auswahl an Beobachtungsobjekten das Engagement der Lernenden. Würden sie Objekte ihrer Wahl beobachten können, etwa verschiedene Pflanzen, Tiere oder geologische Formationen, würde dies ihre Motivation und ihr Interesse wahrscheinlich erhöhen. Besonders ansprechend könnten dabei größere Objekte sein, die deutlichere Veränderungen zeigen. Darüber hinaus ist es wichtig, ein breites Spektrum an Themen anzubieten, um die Interessen aller Geschlechter zu berücksichtigen. Die Integration von Tierbeobachtungen könnte beispielsweise das Interesse einiger Schüler*innen stärker wecken und so die Effektivität der phänologischen Beobachtungen steigern. Indem sie emotional ansprechender gestaltet werden, mehr Auswahlmöglichkeiten bieten und die Interessen aller Geschlechter berücksichtigen, können Umweltbildungsprogramme wie phänologische Beobachtungen ihre Wirkung verbessern und ein tieferes Engagement der Schüler*innen erreichen.

5.2.4 Ausbildung zum Klima-Peer

Das Ziel des Programms war es, durch die Ausbildung einzelner Schüler*innen als Klima-Peers die gesamte Klasse oder Schule zu einem klimaschonenden Verhalten zu motivieren. Jedoch konnten die notwendigen Indikatoren, wie Selbstwirksamkeitserwartung und die Coping-Strategie Aktive Bewältigung, in den betreffenden Klassen nicht festgestellt werden und somit auch keine Multiplikation der Maßnahmen. Dies könnte daran liegen, dass entweder die Klima-Peers selbst das gewünschte Verhalten nicht ausreichend gezeigt haben oder dass die Beeinflussung der anderen Schüler*innen durch die Klima-Peers nicht effektiv genug war.

5.2.5 CO₂-Bilanzierung

Der Sinn der CO₂-Bilanzierung in den Schulen war es, ein Bildungsformat zu etablieren, das über seine

initiale Einführung hinaus Bestand hat und sich jährlich eigenständig erneuert. Im Gegensatz zu den anderen vier Formaten lag der Schwerpunkt hier weniger darauf, alle Schüler*innen unmittelbar zum klimabewussten Handeln zu motivieren. Vielmehr ging es darum, ein System zu schaffen, das einmal initiiert, kontinuierlich und eigenständig in den Schulalltag integriert wird und so dauerhaft das Bewusstsein für Klimathemen fördert.

5.3 Ausblick

Im Rahmen des Forschungsprojektes *makingAchange* wurde offensichtlich, dass besonders der fächerübergreifende Projektunterricht Schüler*innen in ihrer Selbstwirksamkeitserwartung sowie dem Gefühl der aktiven Bewältigung stärkt. Methoden wie problem-lösungsorientiertes, interdisziplinäres Zusammenarbeiten im Projektunterricht befähigen Schüler*innen, komplexe Herausforderungen wie den Klimawandel zu verstehen und anzugehen. Die Teilnahme an der Klimawoche kann den Effekt verstärken, da sie die Resilienz der Schüler*innen stärkt /fördert.

Das BMBWF hat in den letzten zehn Jahren die Forschungs-Bildungs-Kooperation k.i.d.Z.21 als Vorzeige-Bildungsprojekt erkannt und den Projektunterricht sowie das Lernen an authentischen Orten in seinen Erlässen und Rundbriefen als lernfördernd unterstützt. Das BMBWF hat das Konzept des Projektunterrichts in einem Grundsatzterlass befürwortet und empfohlen (siehe BMBWF 2017). Durch seine praktikable Umsetzung kann der fächerübergreifende Projektunterricht als Bildungsformat an den Schulen Österreichs eingeführt werden, da es vielen Lehrer*innen bereits vertraut ist und seit langem Lehrerfortbildungen in diesen Bereichen existieren, die solche Formate aufgreifen und im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung bzw. Klimabil-dung zugänglich machen.

Alles Notwendige ist bereits vorhanden, und wir stehen immer wieder vor der Wahl: Binden wir die Schüler*innen weiterhin an passive Modelle, oder ermöglichen wir es ihnen, durch eigenes Handeln zu lernen?

Literatur

- Bandura, A. (1997): *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company, New York.
- BMBWF – Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2017): *Rundschreiben Nr. 32/2017: Grundsatzterlass zum Projektunterricht*. Wiederverlautbarung – aktualisierte Fassung, BMB-10.077/0001-I/5/2017. <https://rundschreiben.bmbwf.gv.at/rundschreiben/?id=772> (22.01.2024)
- Bostrom, A., A. L. Hayes & K. M. Crosman (2019): *Efficacy, Action, and Support for Reducing Climate Change Risks*. In: *Risk Analysis* 39(4). S. 805–828. DOI: <https://doi.org/10.1111/risa.13210>
- Bröderbauer, D. (2023): *Pflanzen im Klimawandel*. Pflanzen im Klimawandel – Phänologische Beobachtungen lernen. <https://grueneschule.univie.ac.at/programm/pflanzen-im-klimawandel/> (22.01.2024)
- Carver, C. S. (1997): *You Want to Measure Coping But Your Protocol's Too Long: Consider the Brief COPE*. In: *International Journal of Behavioural Medicine* 4. S. 92–100.
- Cook, D. A. (2012): *If you teach them, they will learn: Why medical education needs comparative effectiveness research*. In: *Advances in Health Sciences Education* 17(3). S. 305–310. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10459-012-9381-0>
- Dittus, K. (2022): *Evaluation der CO₂-Bilanzierung innerhalb des makingAchange-Projekts zur Klimabildung an österreichischen Schulen (Masterarbeit)*. Universität Innsbruck, Innsbruck.
- Dominey, P. F., T. J. Prescott, J. Bohg, A. K. Engel, S. Gallagher, T. Heed, M. Hoffmann, G. Knoblich, W. Prinz & A. Schwartz (2016): *Implications of Action-Oriented Paradigm Shifts in Cognitive Science*. In: Engel, A. K., K. J. Friston & D. Kragic (Eds.): *The Pragmatic Turn: Toward Action-Oriented Views in Cognitive Science*. MIT Press, Cambridge. S. 333–356.
- Frick, M., L. Neu, N. Liebhauer, B. Sperner-Unterweger, J. Stötter, L. Keller & K. Hüfner (2021): *Why Do We Harm the Environment or Our Personal Health despite Better Knowledge? The Knowledge Action Gap in Healthy and Climate-Friendly Behavior*. In: *Sustainability* 13(23). 13361. DOI: <https://doi.org/10.3390/su132313361>
- Hampton, S. & L. Whitmarsh (2023): *Choices for climate action: A review of the multiple roles individuals play*. In: *One Earth* 6(9). S. 1157–1172. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.08.006>
- Innocenti, M., G. Santarelli, G. S. Lombardi, L. Ciabini, D. Zjalic, M. Di Russo & C. Cadeddu (2023): *How Can Climate Change Anxiety Induce Both Pro-Environmental Behaviours and Eco-Paralysis? The Mediating Role of General Self-Efficacy*. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20(4). 3085. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043085>
- Jerusalem, M. & R. Schwarzer (2003): *SWE – Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung*. In: Leibniz-Institut für Psychologie (Hrsg.): *Open Test Archive*. ZPID, Trier. DOI: <https://doi.org/10.23668/PSYCH-ARCHIVES.4515>
- Keller, L., J. Stötter, A. Oberrauch, A. Kuthe, A. Körfgen & K. Hüfner (2019): *Changing Climate Change Education: Exploring moderate constructivist and transdisciplinary approaches through the research-education cooperation k.i.d.Z.21*. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 28(1). S. 35–43. DOI: <https://doi.org/10.14512/gaia.28.1.10>
- Knoll, N., N. Rieckmann & R. Schwarzer (2005): *Coping as a mediator between personality and stress outcomes: A longitudinal study with cataract surgery patients*. In: *Eu-*

- European Journal of Personality 19(3). S. 229–247. DOI: <https://doi.org/10.1002/per.546>
- Mah, A. Y. J., D. A. Chapman, E. M. Markowitz & B. Lickel (2020): Coping with climate change: Three insights for research, intervention, and communication to promote adaptive coping to climate change. In: *Journal of Anxiety Disorders* 75. 102282. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102282>
- Oberrauch, A., L. Keller, M. Riede, S. Mark, A. Kuthe, A. Körfgen & J. Stötter (2015): „k.i.d.Z.21 – kompetent in die Zukunft“ – Grundlagen und Konzept einer Forschungs-Bildungs-Kooperation zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels im 21. Jahrhundert. In: *GW-Unterricht* 139. S. 19–31.
- Ojala, M. (2012): How do children cope with global climate change? Coping strategies, engagement, and well-being. In: *Journal of Environmental Psychology* 32(3). S. 225–233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2012.02.004>
- Pekmezi, D., E. Jennings & B. H. Marcus (2009): Evaluating And Enhancing Self-Efficacy For Physical Activity. In: *ACSM's health & fitness journal* 13(2). S. 16–21. DOI: <https://doi.org/10.1249/FIT.0b013e3181996571>
- Schumacher, J., K. Leppert, T. Gunzelmann, B. Strauß & E. Brähler (2005): Die Resilienzskala – Ein Fragebogen zur Erfassung der psychischen Widerstandsfähigkeit als Personmerkmal. In: *Zeitschrift für Klinische Psychologie, Psychiatrie und Psychotherapie* 53. S. 16–39.
- Schwarzer, R. & L. M. Warner (2013): Perceived Self-Efficacy and its Relationship to Resilience. In: Prince-Embury, S. & D. H. Saklofske (Eds.): *Resilience in Children, Adolescents, and Adults: Translating Research into Practice*. Springer, New York. S. 139–150. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4939-3_10
- Searle, K. & K. Gow (2010): Do concerns about climate change lead to distress? In: *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 2(4). S. 362–379. DOI: <https://doi.org/10.1108/17568691011089891>
- Stern, P. C., L. Kalof, T. Dietz & G. A. Guagnano (1995): Values, Beliefs, and Proenvironmental Action: Attitude Formation Toward Emergent Attitude Objects. In: *Journal of Applied Social Psychology* 25(18). S. 1611–1636. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1995.tb02636.x>
- Taiwo, J. (2015): A Commentary on the Relationship between Self-efficacy, Problem-focused Coping and Performance. In: *Behavioural Sciences Undergraduate Journal* 2(1). S. 37–41. DOI: <https://doi.org/10.29173/bsuj291>
- Tordy, M., E. Prantl & T. Schinko (2023): *Handbuch zur Klima-Peer Ausbildung*. https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/19068/1/Handbuch_KPA3.pdf (22.01.2024)
- TU Graz (o. J.): TUit CO2-Bilanzierung – Super Science Team der TU Graz. <https://super-science-team.tugraz.at/kurse/tuit-co2-bilanzierung/> (20.12.2023)
- Wenter, A., M. Schickl, K. Sevecke, B. Juen & S. Exenberger (2022): Children's Mental Health During the First Two Years of the COVID-19 Pandemic: Burden, Risk Factors and Posttraumatic Growth – A Mixed-Methods Parents' Perspective. In: *Frontiers in Psychology* 13. 901205. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.901205>
- WHO – World Health Organization (1998): *Wellbeing Measures in Primary Health Care: The DepCare Project*. World Health Organization Regional Office for Europe, Kopenhagen.
- Yoong, S. W., J. Bojei, S. Osman & N. H. Hashim (2018): Perceived Self-Efficacy and its Role in Fostering Pro-Environmental Attitude and Behaviours. In: *Asian Journal of Business and Accounting* 11(2). S. 151–186. DOI: <https://doi.org/10.22452/ajba.vol11no2.5>