

Susanne Kubisch, Karin Oberauer,
Maria Magdalena Fritz & Lars Keller

Transdisziplinäre Klimawandelbildung in der Forschungs-Bildungs-Kooperation k.i.d.Z.21

Die Forschungs-Bildungs-Kooperation k.i.d.Z.21 fördert die Zusammenarbeit zwischen Schülerinnen und Schülern und (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten in (außer-)schulischen Lernsettings zum Thema Klimawandel. k.i.d.Z.21 trägt zur Stärkung von Faktoren bei, die klimafreundliches Handeln fördern, und begünstigt gegenseitiges Lernen. Dies wird anhand quantitativer und qualitativer Forschungsergebnisse dargelegt.

Schlüsselwörter: Transdisziplinarität, Forschungs-Bildungs-Kooperation, Klimawandel (-bildung)

Transdisciplinary climate change education in the research- education cooperation k.i.d.Z.21

The research-education cooperation k.i.d.Z.21 promotes cooperation between students and (scientific) experts in (extra-)curricular learning settings on the topic of climate change. k.i.d.Z.21 contributes to strengthening factors that promote climate-friendly action and fosters mutual learning. It is presented based on quantitative and qualitative research results.

Keywords: transdisciplinarity, research-education cooperation, climate change (education)

1 Transdisziplinarität und Klimawandelbildung in der schulischen Bildung

Technologische Innovationen und politische Regulierungen sind nicht ausreichend, um den großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts, wie beispielsweise dem anthropogenen Klimawandel, zu begegnen (Barnosky, Ehrlich, & Hadly, 2016). Die Komplexität dieser Herausforderungen sowie die Notwendigkeit sozial, ökologisch und ökonomisch nachhaltiger Lösungen erfordern eine transdisziplinäre Betrachtungsweise und rücken die Bedeutung formaler und informeller Bildung in den Vordergrund (Lang et al., 2012; UNESCO, 2019; Wiek et al., 2012). Sowohl die Agenda 21 (UN, 1992), die Dekade einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (UNESCO, 2019) als auch das Paris Agreement (2016) sehen in der Bildung großes Potenzial. Dies wird unter anderem auch im Sustainable Development Goal (SDG) 4 *Quality Education* beschrieben (UN, 2015). Speziell der Klimawandelbildung kommt eine

bedeutende Funktion in Bezug auf SDG 13 *Climate Action* zu (Mochizuki & Bryan, 2015; Stevenson, Nicholls & Whitehouse, 2017).

In diesen Debatten und Vereinbarungen wird die Wirksamkeit einer Beteiligung Jugendlicher, die von heutigen und zukünftigen Herausforderungen besonders betroffen sind und sein werden, an Forschungs- und Entscheidungsfindungsprozessen betont (UN, 1992; UN, 2016; UNESCO, 2019). Dies wird unter anderem durch den Ansatz der Transdisziplinarität anerkannt (Lang et al., 2012; Scholz & Steiner, 2015). Doch auch wenn das Potenzial einer transdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Forschung und Gesellschaft bereits in einigen Forschungsprojekten Berücksichtigung findet (Vilsmaier et al., 2015), so wird es im Bildungsbereich bisher unzureichend umgesetzt (Kubisch et al., 2021).

Vor dem Hintergrund der „*Fridays For Future*“-Bewegung wird die bedeutende Rolle junger Menschen für einen notwendigen Wandel, eine Transformation von gesellschaftlichen Werten und Lebensstilen zur Erreichung nachhaltiger Entwicklung, deutlich (O'Brien & Selboe, 2015; Wehrden, Kater-Wettstädt & Schneidewind, 2019). Dies untermauert die Forderung von Transdisziplinarität in der Bildung, um junge Menschen in gesellschaftliche Forschungs- und Entscheidungsprozesse einzubeziehen (Kubisch et al., 2021). Jedoch wird der Ansatz der Transdisziplinarität bisher überwiegend in der Hochschulbildung, vorwiegend in Studiengängen mit Nachhaltigkeitsbezug, angewendet (Clarke & Ashhorst, 2018; Yarime et al., 2012). In der formalen Schulbildung findet der Ansatz bisher kaum Beachtung. Wird Transdisziplinarität in der Schulbildung berücksichtigt, dann hauptsächlich in projektbasierten oder kurzfristigen Kooperationen (Espinet et al., 2014; Young Science, 2021).

Die Forschungs-Bildungs-Kooperation k.i.d.Z.21, die seit 2012 besteht, hat das Ziel, den Ansatz der Transdisziplinarität an österreichischen und deutschen Schulen zu etablieren. Durch transdisziplinäre Zusammenarbeit auf Augenhöhe innerhalb eines gesamten Schuljahres werden die Schülerinnen und Schüler für Klimawandelbedingte gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Herausforderungen des 21. Jahrhunderts sensibilisiert und auf diese vorbereitet (Stötter et al., 2016).

2 k.i.d.Z.21 – eine transdisziplinäre Forschungs-Bildungs-Kooperation

Die Forschungs-Bildungs-Kooperation „k.i.d.Z.21 – kompetent in die Zukunft“ wurde im Jahr 2012 durch die Arbeitsgruppe *Education and Communication for Sustainable Development* des Instituts für Geographie der Universität Innsbruck gemeinsam mit einem bayrischen Gymnasium gegründet. k.i.d.Z.21 basiert auf den Ansätzen der Inter- und Transdisziplinarität (Lang et al., 2012; Scholz & Steiner, 2015) sowie des forschenden-entdeckenden Lernens (Pedaste et al., 2015). Der Umsetzung dieser Ansätze in k.i.d.Z.21 liegt ein moderat konstruktivistisches Verständ-

| k.i.d.Z.21 – eine Forschungs-Bildungs-Kooperation

nis des Lernens zugrunde (Basten et al., 2015). Inzwischen besteht eine Kooperation zwischen Schulen in Tirol, Oberösterreich und Bayern sowie (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten verschiedener Disziplinen. Bereits über 2.500 Schülerinnen und Schüler waren Teil von k.i.d.Z.21. Ziel der Zusammenarbeit ist die Bewusstseinsbildung in Bezug auf den Klimawandel und dessen Folgeerscheinungen. Darüber hinaus sollen teilnehmende Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf ihre Handlungs- und Anpassungsfähigkeit für zukünftige Herausforderungen gestärkt werden (Keller et al., 2019; Stötter et al., 2016).

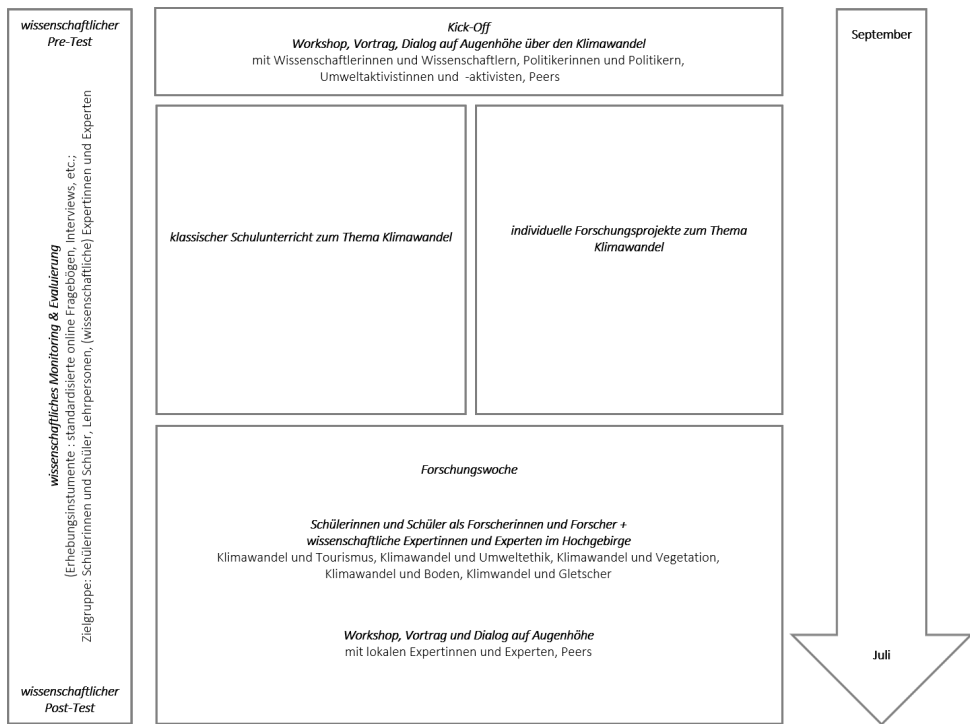


Abb. 1: (Transdisziplinäre) Module in k.i.d.Z.21 (Quelle: eigene Darstellung nach Keller et al. 2019)

Dem Ansatz der Transdisziplinarität kommt in k.i.d.Z.21 eine besondere Bedeutung zu. Innerhalb eines Schuljahres kommen die Schülerinnen und Schüler in mehreren Modulen mit außerschulischen Akteurinnen und Akteuren in Kontakt, um einen Dialog auf Augenhöhe zu führen (Abb. 1). In der Kick-Off-Veranstaltung zu Beginn treffen die Schülerinnen und Schüler auf (wissenschaftliche) Expertinnen und Experten, Politikerinnen und Politiker, Umweltaktivistinnen und -aktivisten sowie Peers, um gemeinsam mit diesen in einem interaktiven Setting über den Klimawandel zu diskutieren, ihren eigenen Blickwinkel einzubringen und andere Perspektiven ken-

nenzulernen. Während des Schuljahres wird der Klimawandel von den beteiligten Lehrpersonen in möglichst allen Schulfächern aufgegriffen und anlehnend an ein moderat konstruktivistisches Verständnis des Lernens (vgl. Basten et al., 2015) gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet. Darüber hinaus entwickeln die Schülerinnen und Schüler im Sinne des Forschenden Lernens (Pedaste et al., 2015) selbstständig (in Gruppen) interdisziplinäre Projekte zum Thema Klimawandel. Diese Projekte werden am Ende des Schuljahres in der Forschungswoche Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen präsentiert und mit diesen diskutiert. Die Forschungswoche am Ende des Schuljahres bildet den Höhepunkt von k.i.d.Z.21. In dieser erforschen Schülerinnen und Schüler den Klimawandel und dessen Folgeerscheinungen gemeinsam mit wissenschaftlichen Expertinnen und Experten in den Bereichen Tourismus, Umweltethik, Vegetation, Boden und Gletscher. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterstützen die Schülerinnen und Schüler bei deren Forschungstätigkeit, von der Entwicklung einer Forschungsfrage über die Datenerhebung und -auswertung bis hin zur Präsentation der Ergebnisse. Am Synthesetag, dem letzten Tag der Forschungswoche, reflektieren die Schülerinnen und Schüler ihren Forschungsprozess und diskutieren mit lokalen Expertinnen und Experten den Klimawandel und dessen Folgeerscheinungen vor Ort. Da Ernährung ein sehr bedeutendes Handlungsfeld des Klimaschutzes (Burdick & Waskow, 2009) und zudem einen Bereich des täglichen Lebens darstellt, der für Schülerinnen und Schüler von Bedeutung und für diese leicht zugänglich ist (Kubisch et al. in *Begutachtung*), hat das k.i.d.Z.21 Team in Zusammenarbeit mit dem Verein „Land schafft Leben“ (<https://www.landschaftleben.at/>) eine Station zum Thema Ernährung für die Forschungswochen entwickelt. Neben der genaueren Begutachtung des Ursprungs ihrer eigenen Lebensmittel, haben die Schülerinnen und Schüler in dieser Station die Möglichkeit sich mit der Zertifizierung von Produkten und Aspekten der Regionalität, Saisonalität und biologischem Anbau auseinanderzusetzen.

Mittels standardisiertem Pre- und Postfragebogen wird der Lerneffekt durch k.i.d.Z.21 wissenschaftlich evaluiert und die Lerninterventionen kontinuierlich verbessert. Bisherige Analysen zeigen, dass sich das Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler für den Klimawandel und dessen Folgeerscheinungen nach dem k.i.d.Z.21-Schuljahr erhöht, dass die Schülerinnen und Schüler sich vorbereiteter in Bezug auf den Klimawandel und dessen Folgeerscheinungen fühlen, und in ihrer Fähigkeit zu Handeln bestärkt werden (Deisenrieder, Kubisch, Keller & Stötter, 2020; Keller et al., 2019). Eine Studie von Parth et al. (2020) zeigt darüber hinaus, dass k.i.d.Z.21 zu einem Multiplikationseffekt von Bildung führt, indem Schülerinnen und Schüler mit ihrer Familie über den Klimawandel diskutieren.

Des Weiteren demonstrieren Keller et al. (2019) die Bedeutung des transdisziplinären Ansatzes in der Bildung. Sie zeigen, dass die Forschungswochen, in der die Schülerinnen und Schüler gemeinsam mit (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten auf erforschende und entdeckende Art und Weise dem Klimawandel auf die Spur gehen, einen höheren Lerneffekt erzielen als traditioneller Unterricht zum

Thema Klimawandel. Um die Lehrpersonen bei dieser Art von Bildung bestmöglich zu unterstützen, werden von der Forschungs-Bildungs-Kooperation k.i.d.Z.21 Fortbildungen angeboten, in denen teilnehmende Lehrerinnen und Lehrer die Möglichkeit haben, einen Einblick in das pädagogisch-didaktische Konzept von k.i.d.Z.21 zu bekommen.

3 Studiendesign und Methode

Aufgrund der Covid-19 Situation und den damit verbundenen Maßnahmen konnte im Schuljahr 2019/2021 nur eine Schule an der Forschungswoche im Hochgebirge teilnehmen und somit ein vollständiges Projektjahr durchlaufen. Daher wurden für diese Studie zwei Erhebungszeiträume herangezogen. Der standardisierte Fragebogen wurde von Schülerinnen und Schülern ($n = 127$) des Schuljahres 2018/2019 beantwortet, in dem k.i.d.Z.21 planmäßig durchgeführt wurde. Die Ergebnisse der qualitativen Analyse beziehen sich auf das Schuljahr 2019/2020. Die Befragung mit Hilfe eines leitfadengestützten Interviews wurde mit Schülerinnen und Schülern ($n = 16$), sowie Lehrerinnen der HBLW Landwied Linz ($n = 2$) am Ende der Forschungswoche durchgeführt.

Die quantitativen Ergebnisse des standardisierten Online-Fragebogens wurden mittels IBM SPSS Statistics 26 evaluiert. Um den Erfolg der Interventionen zu messen, wurde der Fragebogen sowohl zu Beginn des k.i.d.Z.21 Schuljahres als auch am Ende des Schuljahres durchgeführt und mittels eines t-Tests für unabhängige Stichproben evaluiert. Der Fragebogen beinhaltet unter anderem die Abfrage von Faktoren wie Interesse, Vorbereitung, Selbstwirksamkeit, Verantwortung und Betroffenheit in Bezug auf den Klimawandel. Einige dieser Faktoren werden in der Forschungsliteratur als Prädiktoren klima- bzw. umweltfreundlichen Handelns diskutiert (Ernst, Blood & Beery, 2017). Darüber hinaus identifiziert der Fragebogen verschiedene Bereiche des klimafreundlichen Handelns. Die genannten Faktoren werden mittels 6-Likert-Skalen erfasst. Eine Reliabilitätsanalyse mittels Cronbachs Alpha (SR) gewährleistet die interne Konsistenz der Skala. Streiner (2003) gibt hierfür folgende Interpretation von Cronbachs Alpha an: *akzeptabel* für $SR > 0.6$, *gut* für $SR > 0.7$ und *sehr gut* für $SR > 0.8$.

Die leitfadengestützte qualitative Befragung beinhaltet Fragen bezüglich der Chancen und Herausforderungen der Zusammenarbeit mit (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten, des Lerneffekts durch die Forschungswoche und des *voneinander Lernens* in transdisziplinären Settings. Die Daten wurden mittels einer strukturierten Inhaltsanalyse nach Mayring (2014) ausgewertet. Die Kategorien wurden sowohl deduktiv, basierend auf dem Ansatz der Transdisziplinarität (Tabelle 1), und induktiv, basierend auf dem Datenmaterial, mit der Software MAXQDA Plus 2020 ausgewertet (Mayring, 2014). Die Reliabilität der Ergebnisse ist durch Cohen's Kappa als ein Maß der Intercode-Reliabilität gewährleistet (Wirtz & Caspar, 2002). Ein

Fünftel des Datenmaterials wurde von zwei verschiedenen Kodiererinnen anhand des vordefinierten Kategoriensystems (Tabelle 1) getrennt voneinander kodiert. In einem zweiten gemeinsamen Kodierungsprozess konnte das Code-System so detaillierter definiert werden, sodass eine Intercoder-Reliabilität von 91 % erreicht wurde.

Tab. 1: Übersicht der des vordefinierten Codesystems für voneinander Lernen
(Quelle: eigene Darstellung)

Voneinander Lernen	Lehrpersonen wünschen vermehrte Zusammenarbeit (mit wissenschaftlichen Expertinnen und Experten)
	Expertinnen und Experten lernen von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen
	Schülerinnen und Schüler wünschen, von (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten zu lernen
	Lehrpersonen lernen von (wissenschaftlichen) Experten und Expertinnen
	Lehrpersonen lernen von Schülerinnen und Schülern
	Schülerinnen und Schüler lernen von (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten

4 Ergebnisse

Die Auswertung des standardisierten Fragebogens mittels t-Tests für abhängige Stichproben zeigt, dass die Mittelwerte der gemessenen Faktoren über das k.i.d.Z.21-Schuljahr hinweg ansteigen (siehe Tabelle 2). Ein signifikanter Anstieg ist bei den Faktoren *Selbstwirksamkeit*, *Vorbereitung auf den Klimawandel* und das *Gefühl der zukünftigen Betroffenheit* zu beobachten. Darüber hinaus steigen die handlungsbezogenen Faktoren (*tägliches Handeln*, *Informationsbeschaffung & Verbreitung und Engagement*) signifikant durch die k.i.d.Z.21-Module an. Die Kategorisierung der handlungsbezogenen Faktoren wurden durch Faktorenanalyse ermittelt. Der Faktor *tägliches Handeln* umfasst unter anderem die Variable „Ich schalte elektrische Geräte aus, wenn ich sie nicht brauche.“, der Faktor *Informationsbeschaffung & -verbreitung* Variablen wie „Ich diskutiere mit Freundinnen und Freunden über den Klimawandel und dessen Folgen.“, der Faktor *Engagement* „Ich engagiere mich in Organisationen, die sich für den Klimaschutz einsetzen.“. Anzumerken ist, dass es

| k.i.d.Z.21 – eine Forschungs-Bildungs-Kooperation

sich bei den handlungsbezogenen Faktoren um eine Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler handelt.

Tab. 2: Übersicht der durch den Fragebogen gemessenen Faktoren (Quelle: eigene Darstellung)

Faktor	Cronbachs Alpha	Mw vor k.i.d.Z.21	Mw nach k.i.d.Z.21	t-Wert	p
Selbstwirksamkeit	.801	4.95	5.3	-3.809	.000**
Verantwortung	.808	4.99	5.07	-1.546	.125
Interesse	-	4.64	4.77	-1.379	.170
Vorbereitung	-	3.38	3.67	-2.792	.006**
aktuelle Betroffenheit	.869	4.06	4.17	-1.156	.250
zukünftige Betroffenheit	.921	5.25	5.52	3.349	.001**
tägliches Handeln	.825	4.61	4.80	-3.082	.003**
Informationsbeschaffung & -verbreitung	.880	2.96	3.77	-8.533	.000**
Engagement	.796	2.39	2.94	-7.453	.000**

Mw = Mittelwert, p = Irrtumswahrscheinlichkeit, ** hoch signifikantes Ergebnis

Des Weiteren konnten der Mittelwert der *Variablen Interesse am Klimawandel, Verantwortung für den Klimaschutz* und das *Gefühl der aktuellen Betroffenheit* durch k.i.d.Z.21 erhöht werden. Der Anstieg ist jedoch nicht signifikant.

Die qualitative Analyse der Interviews aus dem Projektjahr 2019/20 zeigt, dass die Antworten der Befragten einen Anstieg des Umweltbewusstseins (11 codierte Segmente) wiedergeben. Beispielsweise berichten die Befragten „*das ist ja nicht gut für Gletscher [...] Eis schmilzt hier und wir haben keinen Gletscher mehr*“ oder „*man lernt [...] wie jeder auf seine Art so betroffen wird von diesen Problemen*“. Des Weiteren wird durch die qualitative Analyse ersichtlich, dass die Befragten dem *voneinander Lernen* einen besonderen Stellenwert einräumen (Abbildung 2) (42 codierte Segmente).

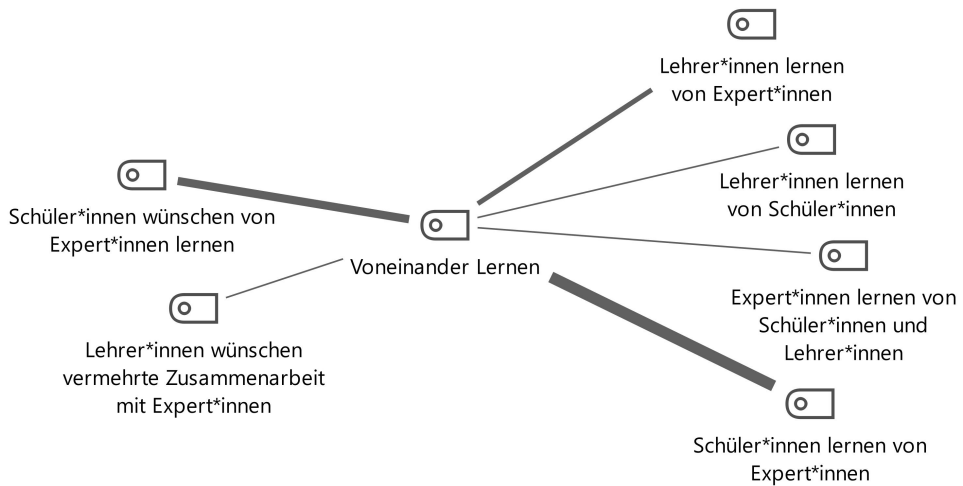


Abb. 2: Übersicht der Codes nach Häufigkeit (Quelle: eigene Darstellung)

Neben der Tatsache, dass Schülerinnen und Schüler von (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten lernen beziehungsweise den Wunsch danach äußern (insgesamt 30 codierte Segmente) – „Ja, weil ich finde man lernt echt sehr viel dazu und man kann halt auch diskutieren mit denen. Und ja, ich, man versteht’s auch viel besser.“, finden sich auch Aussagen über den Lerneffekt für Expertinnen und Experten und Lehrpersonen in den Antworten der Befragten wieder: Lehrpersonen lernen von Expertinnen und Experten (8 codierte Segmente) und Schülerinnen und Schülern (2 codierte Segmente) – „[...] Lehrer können profitieren, weil die ja gar nicht so viele neue Informationen zusammen sammeln können neben dem Beruf.“ – und Experten und Expertinnen lernen von Schülern und Schülerinnen und Lehrpersonen (2 codierte Segmente).

5 Diskussion und Conclusio

Die Ergebnisse bisheriger Studien von k.i.d.Z.21 und die vorliegende Studie demonstrieren das Potenzial transdisziplinärer Bildung (Deisenrieder et al., 2020; Keller et al., 2019; Kubisch et al., 2021; Parth et al., 2020) und zeigen auf, dass durch die Zusammenarbeit von Schülerinnen und Schülern und außerschulischen Akteurinnen und Akteuren nicht nur ein einseitiger Wissenstransfer stattfindet, sondern dass auch das voneinander Lernen gefördert wird. Schülerinnen und Schüler lernen von (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten und Lehrpersonen, letztere lernen von Schülerinnen und Schülern. Voneinander zu lernen und der Austausch von Wissen und unterschiedlichen Perspektiven ist angesichts der komplexen Herausfor-

| k.i.d.Z.21 – eine Forschungs-Bildungs-Kooperation

derungen des 21. Jahrhunderts von großer Bedeutung (Barnosky et al., 2016; Vilsmaier et al., 2015).

Darüber hinaus zeigt diese Studie, dass durch die transdisziplinäre Zusammenarbeit in den k.i.d.Z.21-Modulen Prädiktoren für klimafreundliches Handeln (Ernst et al., 2017; Loy & Spence, 2020), wie beispielsweise die eigene Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit und Betroffenheit, gesteigert werden können und gleichzeitig das klimafreundliche Handeln der Schülerinnen und Schüler erhöht wird. Wie genau klimafreundliches Handeln bei Schülerinnen und Schülern gefördert werden kann, wird in einem Folgeprojekt der beschriebenen Forschungs-Bildungs-Kooperation, k.i.d.Z.21_action2, dass auf k.i.d.Z.21 aufbaut und jeweils im darauffolgenden Schuljahr stattfindet, noch genauer untersucht. Da in transdisziplinärer Zusammenarbeit voneinander Lernen stattfinden kann (Klein T., 2018; Vilsmaier et al., 2015), ist anzunehmen, dass diese Faktoren sowohl bei den (wissenschaftlichen) Expertinnen und Experten, als auch bei den Lehrpersonen steigen. Dies sollte durch zukünftige Forschung innerhalb der Forschungs-Bildungs-Kooperation aufgeklärt werden.

Das Ziel dieser Studie ist es, die Chancen transdisziplinärer Zusammenarbeit in der schulischen Bildung aufzuzeigen und auf dieser Basis eine formale Verankerung für transdisziplinäre Bildung im Bildungssystem zu fordern. k.i.d.Z.21 als eine Forschungs-Bildungs-Kooperation zum Thema Klimawandelbildung zeigt hierbei, dass eine Umsetzung und Integration in die bestehenden Curricula möglich ist, dass jedoch eine Neuausrichtung sämtlicher Curricula wünschenswert und erforderlich wäre, um transdisziplinäre Zusammenarbeit über ein gesamtes Schuljahr, in die gesamte Schullaufbahn von Schülerinnen und Schüler, zu integrieren.

Anmerkungen

k.i.d.z.21 ist unter anderem Teil des EU Projektes *Science Education for Action and Engagement Towards Sustainability*. Dieses Projekt wird durch das Horizon 2020 Programm Wissenschaft & Innovation der Europäischen Union gefördert (Fördervertrag Nr. 824522). Die Studie entspricht den Richtlinien der Helsinki Deklaration und wurde vom Ethikkomitee der Universität Innsbruck genehmigt (Protokollnr. 49/2019, 1.10.2019).

Literatur

- Barnosky, A. D., Ehrlich, P. R. & Hadly, E. A. (2016). Avoiding collapse: Grand challenges for science and society to solve by 2050. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 4, 1–9. <https://doi.org/10.12952/journal.elementa.000094>
- Basten, M., Greiff, S., Marsch, S., Meyer, A., Urhahne, D. & Wilde, M. (2015). Kurzskala zur Messung gemäßigt konstruktivistischer Prozessmerkmale (Kurz-PgK) im Biologieunterricht. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 14, 43–57.

- Burdick, B. & Waskow, F. (2009). Ernährung und Klimaschutz: Orientierung für Verbraucher. *J. Verbr. Lebensm.*, 4, 164-173.
<https://doi.org/10.1007/s00003-009-0490-5>
- Clarke, E. & Ashhorst, C. (2018). Making Collective Learning Coherent: An Adaptive Approach to the Practice of Transdisciplinary Pedagogy. In D. Fam, L. Neuhauser & P. Gibbs (Hrsg.), *Transdisciplinary: Theory, Practice and Education. The Art of Collaborative Research and Collective Learning* (S. 151–165). Springer International Publishing.
- Espinet, M., Márquez, M., Dulle, M., Rauch, F., Naoum, E., Flogaitis, E., Liarakou, G., Lee, S.-K., Won, M.-h., Jung, Y.-s., Fleming, M., Lemon, M., Charnley, F., Zocchi, L., Palucchi, V., Zachariou, A., Kadji-Beltran, C.; Symeou, L., Llerena, G., Freire, L. M., Marques, J., Salles, R., Silva, N. R., Aguiar, E., Amado, A., Bozelli, R. & Esa, N. (2014). *CoDeS selected Cases of School-Community Collaboration For Sustainable Development*. Austrian Federal Ministry of Education and Women's Affairs.
- Deisenrieder, V., Kubisch, S., Keller, L. & Stötter, J. (2020). Bridging the Action Gap by Democratizing Climate Change Education – The Case of k.i.d.Z.21 in the Context of Fridays for Future. *Sustainability*, 12(5), 1748.
<https://doi.org/10.3390/su12051748>
- Ernst, J., Blood, N. & Beery, T. (2017). Environmental action and student environmental leaders: exploring the influence of environmental attitudes, locus of control, and sense of personal responsibility. *Environmental Education Research*, 23(2), 149–175. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1068278>
- Keller, L., Stötter, J., Oberrauch, A., Kuthe, A., Körfgen, A. & Hüfner, K. (2019). Changing Climate Change Education: Exploring moderate constructivist and transdisciplinary approaches through the research-education co-operation k.i.d.Z.21. *GAIA Ecological Perspectives for Science and Society*, 28(1), 35–43. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.1.10>
- Klein T., J. (2018). Learning in Transdisciplinary Collaborations: A Conceptual Vocabulary. In D. Fam, L. Neuhauser & P. Gibbs (Hrsg.), *Transdisciplinary: Theory, Practice and Education. The Art of Collaborative Research and Collective Learning* (S. 11–23). Springer International Publishing.
- Kubisch, S., Parth, S., Deisenrieder, V., Oberauer, K., Stötter, J. & Keller, L. (2021). From Transdisciplinary Research to Transdisciplinary Education – The Role of Schools in Contributing to Community Well-Being and Sustainable Development. *Sustainability*, 13(1), 306. <https://doi.org/10.3390/su13010306>
- Kubisch, S., Deisenrieder, V., Stötter, J. & Keller, L. (in Begutachtung). From the Covid-19 Response to the Willingness to Act Climate-Friendly – What Can We Learn from Pandemics for Climate Change Education?
- Lang, D. J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M. & Thomas, C. J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability

- science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, (S1), 25–43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>
- Loy, L. S. & Spence, A. (2020). Reducing, and bridging, the psychological distance of climate change. *Journal of Environmental Psychology*, 67(7), 101388. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101388>
- Mayring, P. (2014). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Beltz.
- Mochizuki, Y. & Bryan, A. (2015). Climate Change Education in the Context of Education for Sustainable Development: Rationale and Principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 4–26. <https://doi.org/10.1177/0973408215569109>
- O’Brien, K. & Selboe, E. (2015). Social transformation: the real adaptive challenge. In K. O’Brien & E. Selboe (Eds.), *The Adaptive Challenge of Climate Change* (S. 311–324). Cambridge University Press.
- Parth, S., Schickl, M., Keller, L. & Stötter, J. (2020). Quality Child–Parent Relationships and Their Impact on Intergenerational Learning and Multiplier Effects in Climate Change Education. Are We Bridging the Knowledge–Action Gap? *Sustainability*, 12(17), 7030. <https://doi.org/10.3390/su12177030>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., Jong, T. de, van Riesen, S. A.N., Kamp, E. T., Zacharia, Z. C. & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Scholz, R. W. & Steiner, G. (2015). The real type and ideal type of transdisciplinary processes: part I—theoretical foundations. *Sustainability Science*, 10(4), 527–544. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0326-4>
- Stevenson, R. B., Nicholls, J. & Whitehouse, H. (2017). What Is Climate Change Education? *Curriculum Perspectives*, 37(1), 67–71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>
- Stötter, J., Keller, L., Lütke-Spatz, L., Oberrauch, A., Körfgen, A. & Kuthe, A. (2016). Kompetent in die Zukunft : Die Forschungs-Bildungs-Kooperation zur Klimawandelbildung k.i.d.Z.21 und k.i.d.Z.21-Austria. *GAIA Ecological Perspectives for Science and Society*, 25(3), 214–216. <https://doi.org/10.14512/gaia.25.3.19>
- UN (1992). *Agenda 21*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
- UN (2015). *The 17 Goals*. <https://sdgs.un.org/goals>
- UN (2016). *Paris Agreement*. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- UNESCO (2019). *Education for Sustainable Development*. <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>
- Vilsmaier, U., Engbers, M., Luthardt, P., Maas-Deipenbrock, R. M., Wunderlich, S. & Scholz, R. W. (2015). Case-based Mutual Learning Sessions: knowledge

- integration and transfer in transdisciplinary processes. *Sustainability Science*, 10(4), 563–580. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0335-3>
- Wehrden, H. von, Kater-Wettstädt, L. & Schneidewind, U. (2019). Fridays for Future aus nachhaltigkeitswissenschaftlicher Perspektive. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 28(3), 307–309. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.3.12>
- Wiek, A., Farioli, F., Fukushi, K. & Yarime, M. (2012). Sustainability science: bridging the gap between science and society. *Sustainability Science*, 7(S1), 1–4. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0154-0>
- Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität: Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Hogrefe.
- Yarime, M., Trencher, G., Mino, T., Scholz, R. W., Olsson, L., Ness, B., Franzeskaki, N. & Rotmans, J. (2012). Establishing sustainability science in higher education institutions: towards an integration of academic development, institutionalization, and stakeholder collaborations. *Sustainability Science*, 7(S1), 101–113. <https://doi.org/10.1007/s11625-012-0157-5>
- Young Science (2021). *Zentrum für die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Schule*. <https://youngscience.at/de/>

Verfasserinnen und Verfasser

Susanne Kubisch, Karin Oberauer & Lars Keller

Institut für Geographie, Universität Innsbruck
Innrain 52 f
A-6020 Innsbruck

E- Mail:

susanne.kubisch@uibk.ac.at | karin.oberauer@uibk.ac.at | lars.keller@uibk.ac.at

Internet: <https://www.uibk.ac.at/geographie/personal>

Maria Magdalena Fritz

HBLW Linz – Landwiedstraße
Landwiedstraße 80
A-4020 Linz

E-Mail: marlene.fritz@gmx.net

Internet: <http://www.hblw-landwied.at>

Bei Interesse an einer Forschungs-Bildungs-Kooperation im Rahmen von k.i.d.Z.21, melden Sie sich gerne unter: kidz21-geographie@uibk.ac.at. Wir freuen uns über motivierte Lehrerinnen und Lehrer sowie Schülerinnen und Schüler!