

Special Issue

Wie kann die Integration von BNE und Nachhaltigkeit in den Institutionen der Lehrer*innenbildung unterstützt und begleitet werden?

Research-Based Report of Practice

"Lernen am Phänomen: Forschen, Entdecken, Experimentieren" – Ein Beispiel zur Integration von Unterrichten im Freien in der Ausbildung von Kindergarten- und Primarlehrpersonen

Michael Obendrauf¹ & Christina Wolf¹

Received: March 2022 / Accepted: February 2023

Structured Abstract

Hintergrund: Der Lernort wird als ein wichtiger Bestandteil für die Vermittlung von Inhalten angesehen. Die Natur bietet besonders im Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) einen authentischen und vielfältigen Lernraum, auch im Hinblick auf die Auseinandersetzung mit Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Forschungen zeigen, dass angehende Lehrpersonen, die Draussenlernen selbst erleben und verstehen, wie man es im Unterricht sinnvoll einsetzen kann, eher einen realen Bezug zu BNE herstellen. Dieser Bericht beschreibt ein Ausbildungsmodul angehender Lehrpersonen aus dem Fachbereich NMG, in dem das Draussenlernen und Unterrichten in der Natur bei einer von neun Veranstaltungen als Lern- und Unterrichtsform eingesetzt wird. Das Wahlpflichtfach wurde als Praxisbeispiel für ein Forschungsprojekt über das Draussenlernen in der Ausbildung von Lehrpersonen erfasst.

Ziel: Das Ziel dieses Beitrags ist die Beschreibung und Reflexion eines Wahlpflichtmodul im Fachbereich NMG unter besonderer Berücksichtigung des Lernens in der Natur für Schülerinnen und Schüler der Zielstufen sowie als Grundlage von selbst erlebten Lernerfahrungen für Studierende. Der Praxisbericht ist als Anregung gedacht, ein eigenes Modul auf Möglichkeiten zum Draussenlernen und Unterrichten im Freien, besonders in der Natur, zu durchleuchten, und dadurch auf mögliche Verbindungen zu BNE-Kompetenzen und -Prinzipien zu treffen. Die Dokumentation des Draussen-Tages soll Dozierenden, Studierenden und Lehrpersonen zur Verfügung stehen.

Methodik: Im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes «Enabling outdoor-based teaching» (EOT) werden Praxisbeispiele für das Lernen und Unterrichten im Freien in der Ausbildung von Lehrpersonen auf Kindergarten- und Primarstufe gesammelt und einige davon näher beschrieben. Bei vorangegangenen Interviews mit Dozierenden zum Unterrichten im Freien in der Lehre wurde das Wahlpflichtmodul "Lernen am Phänomen: Forschen, Entdecken, Experimentieren" als Beispiel für die Umsetzung im Fachbereich NMG ausgewählt. In diesem werden vor allem Phänomene und Erscheinungen aus der Natur und den Naturwissenschaften (mit Bezügen zu Technik) aufgegriffen und Aktivitäten beschrieben, die das exemplarische Beobachten und Erleben von physikalischen Naturphänomenen für Studierende ermöglichen. Das Wahlpflichtmodul beinhaltet einen Tag an einem Bach, an dem sich Studierende der PH St.Gallen mit dem Lernraum Natur fachlich und didaktisch auseinandersetzen. Der Draussen-Tag wurde durch das EOT-Forschungsteam dokumentiert und zu einem Kurzfilm zusammengefasst. Am Ende des Tages wurden die teilnehmenden Studierenden zu ihrem persönlich empfundenen Höhepunkt des Tages und der Dozent zu seiner Motivation, einen Teil des Kurses in der Natur durchzuführen, befragt. Der Praxisbericht fasst die Kursbeschreibung und die Ergebnisse der Befragungen zusammen. Die persönlichen Skizzen des Dozenten für die Versuche am und im Wasser wurden graphisch aufgearbeitet und in Animationen umgewandelt.

Schlussfolgerung: Die Integration von Unterricht im Freien ermöglicht Dozierenden BNE in ihre Lehre einzubetten, ohne den fachlichen und fachdidaktischen Fokus zu verringern. Die Studierenden erleben, wie sich das Lernen in der Natur anfühlt und gibt ihnen die Chance, die Natur und Umwelt ausserhalb des Klassenzimmers als Lernraum wahrzunehmen. Die Beobachtungen des Dozenten unterstützen die Aussagen anderer Studien, dass lernen in der Natur die Zusammenarbeit erleichtert und Beziehungen zwischen Lernenden und Lehrenden fördert.

Keywords: *Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG), Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE), Ausbildungsmodul, angehende Lehrpersonen, unterrichten im Freien, Naturverbundenheit*

¹Pädagogische Hochschule St. Gallen
✉ Michael.Obendrauf@phsg.ch

1 Hintergrund

Dieser Bericht beschreibt ein Ausbildungsmodul angehender Lehrpersonen aus dem Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG), in dem das Draussenlernen und Unterrichten in der Natur bei einer von neun Veranstaltungen als Lern- und Unterrichtsform eingesetzt wird. Draussenlernen in der Natur bietet verschiedene Vorteile für ein nachhaltiges Lernen und stellt, besonders im Fachbereich NMG, einen authentischen Kontext für Lerninhalte dar. Viele Studien weisen zunehmend daraufhin, dass Naturerfahrungen nicht nur die persönliche Entwicklung, sondern auch das schulische Lernen fördern (Becker et al., 2017; Bentsen et al., 2022; Kuo et al., 2019; Mann et al., 2021). Für Praktiker:innen und Forschende ist Draussenlernen eng mit der Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) verbunden. Empirische Forschungen zeigen sogar, dass angehende Lehrpersonen, die Draussenlernen selbst erleben und verstehen, wie man es im Unterricht sinnvoll einsetzen kann, eher einen realen Bezug zu BNE herstellen (Green & Dymont, 2018; Kalungwizi et al., 2020; Legge & Smith, 2014; Zachariou & Valanides, 2006). Dabei ist dieser Ansatz in verschiedener Form und Zielsetzung bereits länger bekannt. Von Au und Jucker beschreiben Draussenlernen als Lernmodell (2022, S.20), das sich auf etablierte Theorien wie Deweys pragmatischer, erfahrungsbasierter Lerntheorie (Dewey, 1998), Kolbs erfahrungsbasiertem Lernzyklus (Kolb, 1984) und die transformatorische Bildungstheorie (Koller, 2012) bezieht. Der Zugang zu diesem Lernmodell mit entsprechenden Methoden, wie man draussen unterrichten kann, stellt damit einen wichtigen Aspekt für die Ausbildung angehender Lehrpersonen dar. Universitäten in diversen Ländern integrieren diese Lern- und Unterrichtsform daher in die Ausbildungsprogramme für Lehrpersonen (Wolf et al., 2022a). Trotzdem findet man nur in sehr seltenen Fällen ein umfassendes Konzept in der Ausbildung. Ein Überblick zu den Lehrangeboten von Draussenlernen an den Pädagogischen Hochschulen der Schweiz könnte helfen, ein solches Konzept für die Ausbildung von Lehrpersonen zu erarbeiten, welches gleichzeitig die Vermittlung von BNE in der Ausbildung von Lehrpersonen fördern könnte.

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt «Enabling outdoor-based teaching» der Pädagogischen Hochschule St.Gallen (PHSG) hat das Ziel, Lehrangebote, die Draussenlernen und Unterrichten im Freien thematisieren oder nutzen, an acht Pädagogischen Hochschulen der Schweiz mittels einer Umfrage zu erfassen. Gleichzeitig werden einige dieser Lehrveranstaltungen näher beschrieben, die verschiedene Modi von Umsetzungen darstellen (Wolf et al., 2022a). Auf Grundlage dieser Sammlung kann ein allgemeines Ausbildungskonzept zum Draussenlernen für Schweizer Pädagogische Hochschulen erarbeitet werden.

Erste quantitative und qualitative Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt lassen vermuten, dass diese Lern- und Unterrichtsform unterschiedlich stark bei Dozierenden an Pädagogischen Hochschulen in der Schweiz etabliert, beziehungsweise bekannt ist (unveröffentlichte Daten). Die Dokumentation einiger guter Praxisbeispiele könnte dazu dienen, Lehrveranstaltungen neu unter Berücksichtigung des Einsatzes von Draussenlernen und Unterrichten im Freien für BNE und ganzheitliche Bildung zu betrachten. Die Autor:innen möchten Dozierende dazu anregen, ein eigenes Fachmodul unter dem Aspekt von BNE und Gelegenheiten zu Lernerfahrungen in der Natur oder in anderen authentischen Lebens- und Lernräumen für die Studierenden zu durchleuchten. Das im vorliegenden Bericht beschriebene Wahlpflichtfach ist Teil der Bestandsaufnahme von Lehrangeboten, die Draussenlernen integrieren und damit die Verknüpfung von Fachinhalten und Bezügen zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) zusätzlich unterstützen.

Der Bericht geht im Folgenden auf das Potential und die Bedeutung von Draussenlernen für die Ausbildung von Lehrpersonen (2.), das Vorgehen und die Limitationen der Dokumentation des Moduls (3.), den curricularen Rahmen (4.) und das Ausbildungsmodul im Detail (5.) ein. In den Abschnitten 5.1. und 5.2 präzisieren wir die Lernaktivitäten am Bach und verdeutlichen die Verbindungen von Fachinhalten mit dem Verständnis und Kompetenzen von BNE während des Draussen-Tages. Im letzten Teil des Berichts (6.) geht es um die Motivation und Beurteilung des Dozenten zum Einsatz von Draussenlernen für das Ausbildungsmodul.

2 Das Potential von Draussenlernen für die Ausbildung von Lehrpersonen

Heute sehen sich Heranwachsende mit komplexen Phänomenen konfrontiert, die ihr individuelles und gesellschaftliches Leben heute und in Zukunft mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Herausforderungen prägen. Das Leben in dieser Gesellschaft erfordert eine Reihe vielfältiger Kompetenzen. Damit sind neben fachlichen Kenntnissen vor allem personale, soziale und methodische Kompetenzen, bzw. Kompetenzen für das Lernen im 21. Jahrhundert wie Kommunikation, Kollaboration, Kritischem Denken und Kreativität (die 4Ks) in den Fokus der Bildung gerückt (American Association of School Librarians, 2007; LMTF, 2013; Chiruguru, 2020). Wie können naturnahe Bildungsräume für die Entwicklung dieser Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen eine zentrale Rolle spielen? Die Forschung zeigt deutlich, dass Aufenthalte in der Natur sich positiv auf unseren Körper und Wohlbefinden auswirken, sowie unser Lernen fördern (Kuo et al., 2019), und das bereits in unserer Kindheit (Summers et al., 2019).

Eine Reihe von Studien beschreibt die Vorteile und Wirksamkeit von naturbasiertem Lernen im Freien in Bildungssituationen auf Schülerinnen und Schüler. Forschungsarbeiten aus Grossbritannien, Deutschland, Norwegen, Dänemark, Australien, Singapur und den USA weisen darauf hin, dass regelmässiges (ein bis mehrere Tage pro Woche)

Lernen im Freien positive soziale Beziehungen, Motivation für die Schule, psychosoziales Wohlbefinden und schulische Leistungen fördert und bei der Entwicklung von Kompetenzen für das 21. Jahrhundert unterstützt (Bølling et al., 2019; Mann et al., 2021). Zu diesen Kompetenzen gehören Resilienz, Zusammenarbeit, Konfliktlösung und Selbstregulierung. Das Potential von Lernräumen kennenzulernen, insbesondere der Natur, sollte damit ein integraler Bestandteil in der Ausbildung von Lehrpersonen sein.

Ein Problem ist, dass angehende Lehrpersonen ohne genügend eigene Erfahrungen mit der Natur (aus Kindheit, Jugend oder Ausbildungszeit), diese auch nicht als Bildungsraum wahrnehmen und effektiv für den Unterricht nutzen können oder wollen (Atencio & Tan, 2016; Barrable & Lakin, 2020; Blatt & Patrick, 2014; G. W. Scott et al., 2015). Passionierte Lehrpersonen berichten, dass eigene intensive (Lern-)Erfahrungen in oder mit der Natur Auslöser waren für die Entscheidung, selbst Lehrperson zu werden und draussen zu unterrichten (Bilton, 2020; Blatt & Patrick, 2014). Gleichzeitig sagen «Draussen-Lehrpersonen», dass sie andere Fähigkeiten zum Unterrichten im Freien brauchen als im Klassenzimmer (Feille, 2017). Forschende kommen zu dem Schluss, dass angehende Lehrpersonen während ihres Studiums nicht ausreichend Gelegenheiten haben, sich Wissen anzueignen und vor allem das draussen Lernen und Unterrichten selbst zu erfahren und zu üben (Wolf et al., 2022a).

3 Vorgehen und Limitationen

Das Vorgehen

Im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes «Enabling outdoor-based teaching» (EOT) werden verschiedene Praxisbeispiele für die Integration von Lernen und Unterrichten im Freien in der Ausbildung von Lehrpersonen auf Kindergarten- und Primarstufe dokumentiert. Das Wahlpflichtmodul "Lernen am Phänomen: Forschen, Entdecken, Experimentieren" gehört zu diesen Praxisbeispielen, was aus der Umfrage zu entsprechenden Lehrangeboten an der PHSG hervorging. In einem umfassenderen Interview wurden das inhaltliche und methodische Vorgehen näher beschrieben. Ziele und Inhalte der Lehrveranstaltung im Freien entsprechen den Ausgangspunkten von Draussenlernen (von Au & Jucker, 2022, S.14):

- Draussenlernen findet in gewisser Kontinuität ausserhalb von Klassenzimmern und Hörsälen statt
- der Lernort ist zugleich Teil des Lerngegenstandes
- Draussenlernen weist direkt Bezüge zum Curriculum und zu BNE auf
- Draussenlernen beinhaltet lehrplanbasierte Lehr-Lernaktivitäten ausserhalb des Klassenzimmers (in diesem Fall Hochschulgebäude)

und den Merkmalen von Draussenlernen (von Au & Jucker, 2022, S.16):

- setting-sensitives, problembasiertes und erlebnisorientiertes Lernen,
- schüler*innenzentriertes, lehrpersonengeleitetes Lernen,
- Einbezug von physischer Aktivität, nicht als Ziel, sondern als Mittel zu pädagogischen und didaktischen Zwecken.

Das beschriebene Modul beinhaltet neben weiteren Lernaktivitäten ausserhalb der Hochschule einen Tag an einem Bach, an dem sich Studierende der PHSG mit dem Lernraum Natur fachlich und didaktisch auseinandersetzen. Die Veranstaltung am Bach fand am 18.10.2021 statt. Der Tag wurde videographiert und der Dozent zu seiner Motivation interviewt, eine Veranstaltung des Kurses in der Natur durchzuführen. Nach dem Kurs wurden die Studierenden zu ihrem persönlich empfundenen Höhepunkt des Tages befragt. Der Kurstag wurde durch das EOT-Forschungsteam dokumentiert und die Lernaktivitäten in einem Kurzfilm zusammengefasst. Ergänzend wurden die persönlichen Skizzen des Dozenten für die Versuche am Bach graphisch aufgearbeitet und in Animationen umgewandelt. Der [Kurzfilm](#) und die Skizzen (unter 5.1.2. und 5.1.3) stehen Studierenden wie Dozierenden zur Reproduktion der Versuche und als Inspiration zur Verfügung.

Limitationen

Wir haben die Form eines Praxisberichts gewählt, um aufzuzeigen, wie der Bezug zu BNE in einem Ausbildungsmodul durch Einbezug des Draussenlernens als Lernform verdeutlicht werden kann. Der Bericht ist keine wissenschaftliche Studie, sondern eine Beschreibung des Moduls mit wissenschaftlich basierter Erläuterung von Nutzen und Einbindung des Lernens in der Natur für angehende Studierende. Um neben der Beurteilung des Dozenten auch die Meinung von Studierenden aufzunehmen, wurde eine Evaluation des Kurstages mit Studierenden angestrebt. Diese sollte auf die Wirkung des Tages am Bach auf die Lernmotivation und den Lernprozess eingehen, auch im Vergleich zu den restlichen Veranstaltungen des Moduls. Aufgrund der erheblichen Reduktion an Präsenzzeit und Zunahme an Aufträgen zum selbstorganisierten Lernen während der Corona-Pandemie im Herbstsemester 2021 wurde die Evaluation auf eine sehr kurze Befragung zu allgemeinen Anmerkungen und dem Highlight des Tages beschränkt. Auch stellt der Praxisbericht keine vollständige Analyse des Moduls dar, da z.B. eine kritische Auseinandersetzung mit den Inhalten oder Verbesserungsvorschläge seitens des Dozenten fehlen. Dies war nicht das Ziel des Praxisberichts,

hätte aber zum Mehrwert beigetragen. Wir nehmen diese Limitation für die weitere Dokumentation von Praxisbeispielen im EOT-Projekt auf.

4 NMG an der PHSG - Studiengang Kindergarten und Primarstufe

An der PHSG werden im Studiengang Kindergarten- und Primarstufe angehende Lehrpersonen für die Zyklen 1&2 ausgebildet und erhalten in der Regel nach drei Ausbildungsjahren eine schweizweit anerkannte Lehrbefähigung. In diesem Beitrag wird exemplarisch ein Ausbildungsmodul aus dem Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) vorgestellt. Um die Konzeptionierung des Ausbildungsmoduls nachvollziehen zu können, wird zuerst ein Bogen zur Ausbildung in NMG an der PHSG im Allgemeinen gespannt.

Der Fachbereich NMG verfolgt das Ziel, die Studierenden so auszubilden, dass sie " (...) ihr Wissen und Verstehen in einer Weise anwenden können, die von einem professionellen Zugang zu (ihren weiterführenden Studien oder) ihrem Beruf zeugt" (swissuniversities, Qualifikationsrahmen Bachelor). Dieses Ziel richtet sich nach den Dublin Deskriptoren zur Bachelorstufe. Die den Studierenden vermittelten Kompetenzen sollen später im Sinne der "Arbeitsmarktfähigkeit" zum Tragen kommen. Die Ausbildung im Fachbereich NMG fördert und fordert verschiedene Kompetenzelemente wie Wissen, Können, Leistungswillen, Erfahrung, Ausdauer und Belastbarkeit (Bachmann, 2011). Im Hinblick auf die Erfüllung des Berufsauftrags (Amt für Volksschule, 2014) im Fachbereich NMG werden die Studierenden inhaltlich vor allem für das Arbeitsfeld (Amt für Volksschule, 2020) "Unterrichten" vorbereitet.

Im von Voss et al. (2015) beschriebenen Rahmenmodell werden für das Professionswissen verschiedene Wissenstypen beschrieben. Neben individuellen Eignungsvoraussetzungen spielt professionelle Kompetenz und damit verbunden Professionswissen eine zentrale Rolle, um Unterrichtserfolg zu erzeugen. Wie Obendrauf et al. (2021) ausführen, liegt der Fokus bei den NMG-Ausbildungsmodulen an der PHSG vorwiegend auf "Fachdidaktischem Wissen" und "Pädagogischem Wissen". Der Aspekt "Fachwissen" (im Rahmenmodell ein Teil des Professionswissens) wird in eigenen Lehrveranstaltungen kaum explizit vermittelt, *sondern implizit in die fachdidaktisch geprägten Module einbezogen*. Eine detaillierte Beschreibung des Fachbereichs NMG an der PHSG findet sich bei Obendrauf et al. (2021).

In den NMG-Modulen werden grundsätzlich fachdidaktische Inhalte verfolgt. Es werden jedoch auch fachwissenschaftliche Inhalte integriert, da die Sachkompetenz von Lehrpersonen nicht nur, aber auch auf fachwissenschaftlicher Expertise beruht (Helmke, 2017, S. 112). Es wäre sehr wünschenswert, wenn die Vermittlung von Fachwissen mehr Gewicht erhalten könnte, ohne die fachdidaktischen Aspekte schmälern zu müssen, so dass "den Tendenzen der Vernachlässigung einer soliden fachlichen Wissensbasis" (Helmke, 2017, S. 40) nicht noch mehr Gewicht gegeben wird. Das hier vorgestellte Ausbildungsmodul verfolgt sehr gezielt den Ansatz, fachdidaktische und fachwissenschaftliche Inhalte in Kombination zu vermitteln.

Die Konzeptionierung der NMG-Ausbildungsmodule basiert zudem auf folgenden Standards (Obendrauf et al., 2017): Die Lehrperson kann

1. Fachwissen aneignen, aufarbeiten und unter Berücksichtigung *fachtypischer* Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen den Kindern zugänglich machen.
2. Zusammenhänge und Vernetzungen in Natur und Kultur erkennen, systematisch analysieren und den Kindern aus verschiedenen Perspektiven sichtbar machen.
3. erfahrungs- und erlebnisorientierte Begegnungen innerhalb der Schule und an ausser-schulischen Lernorten gestalten und diese mit Fachwissen verbinden.
4. mit den Kindern Wert- und Sinnfragen reflektieren und daraus handlungswirksame Konsequenzen ableiten.
5. die Bedeutung einer nachhaltigen Entwicklung im Gleichgewicht von Ökologie, Ökonomie und sozialem Handeln für die Zukunft der Kinder nachvollziehbar machen und die didaktischen Prinzipien der BNE berücksichtigen.

5 Das Ausbildungsmodul "Lernen am Phänomen: Forschen, Entdecken, Experimentieren"

Das in diesem Beitrag vorgestellte Ausbildungsmodul ist ein Wahlpflichtmodul/Schwerpunktstudium mit einer Anrechnung von 4 ETCS-Punkten, weist insbesondere zu den oben genannten Standards 1, 2 und 3 einen hohen Bezug auf und trägt den Titel "Lernen am Phänomen: Forschen, Entdecken, Experimentieren".

Inhaltlich werden vor allem Erscheinungen aus der Natur und den Naturwissenschaften (mit Bezügen zu Technik) aufgegriffen. Thematisch stammen diese beispielsweise aus den Feldern Licht und Schatten, Luft und Fliegen, Magnetismus, Schall, Wetter, Feuer, etc. und haben somit einen hohen Bezug zur Physik. Physikalische Themen werden von den Dozierenden als eine besondere Chance in der Ausbildung der Lehrpersonen wahrgenommen, da bekannt ist, dass physikalisches Fachwissen bei Grundschullehrpersonen ein Problem ist. "Unter dem mangelnden Fachwissen leidet häufig schon die Themenauswahl (...) im breiten Spektrum des Sachunterrichts" (Haider 2015, S. 127). Der Begriff «Phänomen» wird hier weniger im Sinne von selten oder aussergewöhnlich bezogen auf die Erscheinung genutzt, sondern in Bezug auf die Person, die die Erscheinung beobachtet und für welche diese neu,

selten oder auffallend sein kann und es daher wert ist, genauer unter die Lupe genommen oder untersucht zu werden. Am in diesem Artikel detaillierter beschriebenen Tag draussen am Bach geht es weniger darum, ein Phänomen als Ausgangspunkt für eine experimentelle Auseinandersetzung zu nutzen, sondern eher darum, Phänomene überhaupt wahrzunehmen.

Dem eigenen Forschen und Entdecken wird auf der Basis einer starken Handlungsorientierung grosses Gewicht gegeben, wobei auch unterschieden wird zwischen "Lernen zu Handeln" (praktisches Durchführen von Experimenten) und "Lernen durch Handeln" (beispielsweise durch Erstellen von Skizzen) (Möller, 2015a) und dabei auch auf der Ebene der Studierenden teilweise tiefgreifende Konzeptwechsel stattfinden. Möller (2015b) beschreibt in diesem Kontext den Zusammenhang zu "Wagenschein (...) als Wegbereiter" (S.246), weist diesbezüglich aber auch auf offene Fragen hin wie beispielsweise dem Umfang der "Hilfe für die Lernenden" (S.247). Im Ausbildungsmodul selbst wird in fast jeder Veranstaltung versucht, die drei von Wagenschein (1991) geprägten Unterrichtsprägungen "genetisch, sokratisch, exemplarisch" für naturwissenschaftlichen Unterricht als "Modell" umzusetzen.

Dem Prozess des "Experimentierens", resp. der Unterscheidung von verschiedenen Ausprägungen, wird ein hoher Stellenwert eingeräumt, gezielte Beobachtungen werden geübt und verschiedene Experimentierarten kennengelernt (Frischknecht-Tobler et al., 2019). Ganz typische Experimentieranleitungen, wie diese in vielen Büchern oder im Internet zu finden sind, werden beispielsweise im Sinne der von Grygier et al. (2009) vorgestellten Kategorisierung als Versuch, Laborieren, Experiment (im engeren Sinne), mit Parametervariation oder als „Stimmt das?“-Frage durch Dozierende aber auch Studierende aufbereitet. Die am häufigsten in der Lehrveranstaltung genutzten Ausprägungsformen sind der Versuch und das Laborieren. Ebenfalls thematisiert wird der "Versuch mit Parametervariation". Die Rahmenbedingungen zum Experimentieren werden bei einigen Themen diskutiert. – Am in diesem Artikel beschriebenen "Draussen"-Tag werden "Versuche" und Untersuchungen (Kap. 5.1). durchgeführt. Ein sehr wichtiger Aspekt, der in der Praxis der Lehrpersonen auf der Zielstufe immer wieder zu Unsicherheiten führt, ist das "Erklären". Die Verwendung verschiedener Repräsentationsmodi, resp. deren Transformation und insbesondere das Skizzieren werden dabei wiederholt geübt, um beispielsweise den "Prinzipien guten Erklärens" (Lehner, 2018, S.60) folgen oder komplexe Sachverhalte mit Bezug zu Phänomenen strukturiert darstellen zu können.

Durch das häufige eigene Tun und die vielen selbst gemachten Erfahrungen wird versucht, für die Studierenden einen hohen Transfer in die Unterrichts-Praxis auf der Zielstufe zu erreichen, dabei gleichzeitig aber auf die "Wissenschaft" (im Sinne der fachdidaktischen Erkenntnisse) einzugehen. Ermutigt wird dieser Ansatz durch Lohse-Bossenz et al. (2020), welche von Befunden berichten, welche die Relevanz untermauern, dass schulpraktische Erfahrungen in der Ausbildung in Verbindung mit wissenschaftlichen Perspektiven eine höhere Ausprägung in Qualitätsmerkmalen des Unterrichts aufweisen.

Obwohl der Erfahrung an realen, analogen Dingen und Handlungen in diesem Ausbildungsmodul ein sehr hoher Stellenwert zugesprochen wird, besteht der Leistungsnachweis aus der Durchführung und Darstellung eines Experiments oder Phänomens in Form von Videoreihen, welche in der Schule eingesetzt werden können, insbesondere auch als Auslöser zur Durchführung von eigenen Experimenten, Handlungen und Denkprozessen bei Kindern. Lankau (2017) weist zurecht darauf hin, dass Kinder heute nicht anders lernen als vor 50, 100 oder 200 Jahren. "(...) Was (...) schnell und nachhaltig gelingt, ist Kinder auf Bildschirmmedien und passiven Konsum zu konditionieren." (Lankau, 2017, S. 167) – aber genau das Gegenteil wird in diesem Ausbildungsmodul angestrebt.

5.1 Der Draussen-Tag an einem Bach - Beispiel für Lehrveranstaltungen im Freien

Verschiedene Themen und Zeitgefässe erlauben es sozusagen "aus der Sache heraus", mit den Studierenden draussen zu sein. Auch wenn "draussen" gleichgesetzt werden kann mit "alles ausserhalb des Schulzimmers", wird in diesem Beitrag explizit ausserschulisches Lernen in der Schulhausumgebung oder in Naturräumen vorgestellt, wenn auch beispielsweise der Besuch des Science Center "Technorama" in Winterthur im Kontext Primarschule von den Dozierenden als sehr wertvoll angesehen wird.

Ausserhalb des Schulzimmers, in der direkten "Schulhausumgebung" (in diesem Sinne der PH-Gebäude) werden diverse Experimente beispielsweise aus dem Themenbereich "Licht und Schatten" (z.B. Sonnentaler, Schattenwürfe, Experimente zur Erwärmung von Gegenständen), "Schall" (z.B. Experimente zur Schallgeschwindigkeit oder Ortung von Schallquellen) oder auch "Luft" (z.B. Luftdruck-Raketen-Starts) durchgeführt.

Ein Highlight der Tätigkeiten im Freien aus dem Modul ist ein Tag an einem Bach oder kleinen Fluss. Ein öffentlich zugänglicher, durch einen Fussweg erreichbarer, ebener Sand-Platz mit Feuerstelle und Sitzbänken in der Grösse von ca. 30 mal 20 m², umgeben von Wald, aber direkt am Ufer der Goldach bildet das Zentrum für diverse Tätigkeiten im Zusammenhang mit "Phänomenen". Legitimiert ist die Gestaltung dieses Tages nicht nur durch die pädagogisch-didaktische Intention, wie diese beispielsweise durch die zunehmenden Berührungsängste von Kindern und Jugendlichen gegenüber der Natur (Brämer et al., 2016) gegeben ist, sondern auch durch den aktuellen Lehrplan Volksschule des Kantons St.Gallen (Bildungsdepartement Kanton SG, 2017) und der Relevanz von Naturerfahrungen für die Entwicklung von Kindern (Renz-Polster & Hüther, 2013). Thematisch haben die Erfahrungen, Entdeckungen und thematisierten Inhalte beim "Draussen-Tag" am Bach einen direkten Bezug zum fächerübergreifenden Thema "Natürliche Umwelt und Ressourcen", eines von sieben fächerübergreifenden Themen unter der Leitidee

¹ www.technorama.ch/de/home

Nachhaltige Entwicklung aus dem Lehrplan Volksschule des Kantons St.Gallen (Bildungsdepartement Kanton SG, 2017).

Die Tätigkeiten, Untersuchungen und Entdeckungen, welchen die Studierenden an diesem Tag nachgehen, werden nachfolgend thematisch kategorisiert kurz vorgestellt und umschrieben. Die Studierenden machen dabei viele verschiedene Erfahrungen. Es wird betont, dass all die unten erwähnten Tätigkeiten nicht in diesem Umfang an einem Tag auf der Zielstufe umgesetzt werden sollen. Sie dienen eher als kurze Übungen, um den Naturraum als Lernumgebung wahrzunehmen.

5.1.1 Gedanken zur Sicherheit

Rund um die wertvollen Erfahrungen eines Tages in der Natur dürfen Sicherheitsaspekte nicht vernachlässigt werden. Bewusst wird in diesem Artikel diese Thematik nicht ausführlich dargestellt, sondern nur Stichworte erwähnt: Gefahren durch das Gelände und eine starke Wasserströmung oder tiefes Wasser, Hochwasser, glitschige Steine, abgesteckter Rayon, visuelle Überwachung von Kindern, Anzahl und Eignung von Begleitpersonen, Ausbildung der Lehr- und Begleitpersonen wie diese zum Beispiel in Kursen der SLRG (Schweizerische Lebensrettungs-Gesellschaft) absolviert werden kann, etc.

5.1.2 Wasserströmung direkt erfahren

Das Wasser in einem Bach ist in Bewegung und weist eine Strömung auf. Zu dieser Thematik werden mehrere unten beschriebene Tätigkeiten ermöglicht.

Das **Messen der Strömungsgeschwindigkeit** an verschiedenen Flussabschnitten durch das Messen der Zeit, welche beispielsweise ein kleines Stück Holz oder ein Laubblatt für das Zurücklegen von beispielsweise 5 Metern braucht, zeigt einerseits auf, dass das Wasser nicht überall im Bach gleich schnell fliesst, und bietet zudem eine Möglichkeit einer auch für Primarschulkinder machbaren quantitativ gehaltenen Untersuchung und ist zudem interdisziplinär (Bezug zu "Mathematik") angelegt. Besonders spannend ist dann auch die Frage, wie lange denn jetzt das Wasser von der Quelle bis zur Mündung in den Bodensee etwa braucht. Die Nutzung von Wasserkraft als Antrieb für Maschinen oder für die Stromerzeugung durch Wasserräder, resp. Turbinen wird durch den **Bau und die Installation eines einfachen Wasserrades** aus Korkzapfen, Nägeln und PET-Flaschen ermöglicht (Neumann et al., 2003, S.30; ProNatura, 2019, S.19).

Ein aus Kunststoffbechern und Schnur **selbst gebauter Strömungsmesser** (siehe [Animation](#)²) ermöglicht es unter Zuhilfenahme von Federwaagen die *Strömungskraft des Wassers* an verschiedenen Bachstellen zu messen und in einem Protokoll festzuhalten. Das Vergleichen solcher Messdaten, welche an verschiedenen Tagen mit unterschiedlich hohem Wasserpegel festgehalten wurden, ermöglicht neben der subjektiv empfundenen "Mess-Erfahrung" durch das Halten des Strömungsmessers in der Hand auch ein quantitatives Vergleichen – in den Naturwissenschaften unbestritten.

Ein Highlight ist das Herstellen eines selbst gebauten "Mini-Holzflusses" aus selbst gesammelten herumliegenden Zweigen oder Holzstücken und allenfalls einer Naturfaserschnur. Die Erfahrung zeigt, dass auch viele Studierende Hilfestellung benötigen, um die entsprechenden Holzstücke zusammenbinden zu können (Kaderli et al., 2001).

Andere, aber ebenfalls mit der Strömung des Wassers im Zusammenhang stehende Phänomene werden zugänglich gemacht, indem sie direkt vor Ort gezeigt und somit auch selbst wahrgenommen werden können.

Der besuchte Flussabschnitt ist in einer Mäanderschleife gelegen, so dass der Verlauf von Fliessgewässern in **Mäandern** (Flussschlingen) direkt erfahrbar und damit das grundsätzliche Prinzip von Mäanderverläufen und Mäanderbildungen in Flusssystemen zugänglich wird (Schwenk 2003, S.13-17). Ein diesbezüglich wenig bekanntes, aber an den entsprechenden Stellen im Fliessgewässer erfahrbares Phänomen ist, dass auch in geradlinig verlaufenden oder auch begrädeten Gewässerabschnitten Mäander-Verläufe bei niedrigem Wasserstand zu beobachten sind.

In diesem Zusammenhang ist es erwähnenswert, dass Schüler und Schülerinnen zur Entstehung von Quellen, zur Bildung von Tälern durch fluviale Prozesse, zur Bildung von Flussbetten und zur Entstehung der Fliessbewegung des Wassers auch sehr unklare oder sogar falsche Vorstellungen haben (Schubert, 2018, S.145, 149f.)

Die Prozesse und sichtbaren Resultate der **Ablagerung von grobem und feinem Geschiebe in Kies- und Sandbänken** und die stellenweise sehr gut beobachtbare **Dachzielgelanordnung von plattigen Steinen** auf Kiesbänken (Hochuli et al., 2000, S.24f.) sind Phänomene, welche von vielen Studierenden noch nie bewusst wahrgenommen wurden.

5.1.3 Der Wasserkörper und die Tiefe

Tiefere Stellen des Baches werden dafür genutzt, ein aus einer PET-Flasche, Luftballon, Schlauch und Klebeband **selbst hergestelltes U-Boot-Modell** (siehe [Animation](#)³) zu testen. Das mit Steinen beschwerte Modell sinkt in die

² <https://tube.switch.ch/videos/Td5nmu42fF>

³ <https://tube.switch.ch/videos/LLSZyKkBH0>

Tiefe und kann durch das Aufblasen des in der PET-Flasche situierten Luftballons wieder nach oben gebracht werden, da mit der Luft im Ballon die Auftriebskraft des Modells vergrössert wird und so das Phänomen "Schwimmen-Sinken" direkt erlebt und sogar selbst beeinflusst wird.

Es ist einsichtig, dass das selbst hergestellte Modell nicht ganz gleich funktioniert wie ein richtiges U-Boot, auch wenn das Grundprinzip ("Veränderung der Auftriebskraft durch Verändern des Luftvolumens in Kammern") gleich ist und das Modell somit durchaus seine Berechtigung bekommt, denn "Fruchtbare Modelle fördern Vorstellungen, die zwar vereinfacht, aber im Wesentlichen richtig sind und sich erweitern lassen" (Heitzmann, 2019, S.95).

5.1.4 Wasseroberfläche

Im Zusammenhang mit der Wasseroberfläche, resp. der Oberflächenspannung von Wasser, existiert ein Phänomen, das viele kennen, aber wenige erklären können. Dieses wird ebenfalls in einer authentischen Situation thematisiert: das **Springen von flachen Steinen**, die mehr oder weniger horizontal über die Wasseroberfläche geschleudert werden. Dabei müssen gewisse physikalische Bedingungen erfüllt sein. Die Form des Steins, Rotation, Drehimpuls, Schwerkraft und Reibung sind Aspekte, die sich beim Springen von flachen Steinen auf Wasser ansprechen lassen. Der Stein schiebt beim Aufsetzen auf die Wasseroberfläche eine "Bugwelle" vor sich her. Weil der Stein aber rotiert, taucht er nicht in die Bugwelle ein, "sondern gleitet an ihr hoch und macht wie an einer Sprungschanze einen Sprung über sie hinweg." (Wittmann 2000, S.63). Der Grund für das Phänomen (das Bilden einer "Bugwelle") kann zwar nicht direkt erfasst werden, wird aber nachvollziehbarer. Ebenso wird das Beobachten von **Kapillarwellen** bei langsam fließendem Wasser rund um Steine direkt erfahr- und nachvollziehbar (Schwenk 2003, S.25)

5.1.5 Das Gewässer als Lebensraum für Makroinvertebraten

An einem Fließgewässer mit einem geeigneten Wasserabflussvolumen bieten sich das Erforschen des Ökosystems Bach oder Fluss mit Unterlagen zur **Bioindikation im Fließgewässer** an, wie dies beispielsweise mit Unterlagen des Vereins GLOBE Schweiz (GLOBE, 2019-2021) oder dem World Wildlife Fund (WWF, Riverwatch, 2007) erleichtert wird. Die Studierenden sammeln und vergleichen vor allem Larven von Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen, finden aber auch Bachflohkrebse und weitere Invertebraten. Sogar eine Groppe, eine seltene Fischart, welche am Grund von sauerstoffreichen Fließgewässern lebt, konnte schon bestaunt werden!

Viele Studierende entdecken dabei zum ersten Mal, dass es überhaupt "kleine Tiere" im Wasser gibt, und machen dabei erstmals Erfahrungen in der Bedienung von Binokular-Lupen. Das Bestimmen der verschiedenen Arten mithilfe von überdimensional vergrösserten, laminierten Bildern und das Erkennen und Nachvollziehen von Zusammenhängen zwischen Körperbau, Lebensweise und Lebensraum wird direkt vor Ort und mit selbst "gefangenen" Tieren mit Interesse verfolgt. Jaun-Holderegger (2017) erwähnt, dass sich nur rund die Hälfte der Lehrpersonen "durch die Aus- und Weiterbildung dazu befähigt fühlte, Aktivitäten zum Thema Artenkenntnisse in der Natur durchzuführen" (S.65). Der angestrebte Transfer in die spätere Berufspraxis ist sehr wertvoll auch für die Kinder der Zielstufe: für die Entwicklung von adäquaten Konzepten zu Tieren, Pflanzen und Lebensräumen sind Sammeln, Beobachten, Vergleichen und Ordnen passende Handlungsweisen (Schrenk et al., 2018).

Der "Draussen-Tag" am Bach wurde in einem Video zusammengefasst. Das Video finden Sie [hier](#)⁴.

5.2 Orientierung des Moduls "Lernen am Phänomen" an BNE

Die Frage, welche Inhalte und Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen konkret im Unterricht behandelt und verfolgt werden sollen, um "BNE" zu betreiben, wird auch in der entsprechenden Community diskutiert. Auch bei Anders et al. (2021) finden sich diesbezüglich gerade auch für die Primarstufe konkrete Hinweise (S.46f). Unter anderem werden als Best-Practice-Beispiel die "Waldpädagogischen Bildungsbausteine" (SDW, 2019) erwähnt: "Der inhaltliche Fokus liegt auf Beobachtungen, Entdeckungen, Erfahrungen und Erkenntnissen, die in dieser Form nur im Wald möglich sind" (S.47). Auch beim in diesem Artikel beschriebenen "Draussen-Tag" am Bach stehen diese Tätigkeiten im Fokus, welche so in dieser Form nur direkt am Bach möglich sind und diesbezüglich ebenfalls als "Good Practice" bezeichnet werden können.

Allgemein ist das Modul darauf ausgerichtet das Wissen der Studierenden zu Naturerscheinungen bzw. -phänomenen auszubauen und Systeme, wie das Ökosystem, vernetzt zu denken. Der Tag am Bach, im Besonderen, vermittelt dabei eher implizit als explizit auch Werte und Haltungen, die im Kern BNE widerspiegeln. In erster Linie sind die Lernmomente während des Tages am Bach auf drei Ebenen des Kompetenzerwerbs (Wissen, Können, Wollen) sichtbar. Auf der ersten Ebene des Wissens wird den Studierenden das Verständnis für die Physik, Erscheinungen in der Natur sowie über das Ökosystem Bach vermittelt. Sie lernen etwas über die Bildung von Mäandern, freie Flussläufe und Erosion (Kapitel 2.3). Auf der Ebene Können, üben die Studierenden Handarbeit an und mit den Naturmaterialien Holz und Seil (Floss bauen) sowie das Zusammenbauen und Erproben von Messgeräten nach Anleitung. Auf der

⁴ <https://tube.switch.ch/videos/qAxdJpy5nY>

Ebene Wollen geht es vor allem um die Vermittlung von Werten während des draussen Unterrichts und hier finden sich direkte Bezüge zu BNE-Kompetenzen und BNE-Verständnis.

Eigenständiges Handeln (im Bereich personale Kompetenzen), umfasst drei BNE-Kompetenzen: Verantwortung, Werte und Handeln (éducation21, 2018). Während des "Draussen-Tags" spielen diese drei BNE-Kompetenzen in Verbindung immer wieder eine wichtige Rolle. Bei den Versuchen am Bach weist der Dozent ausdrücklich und wiederholt auf die Verwendung von Naturfaser hin, um für den Fall, dass die Schnur verloren geht (z.B. im Wasser beim Floss-Rennen), die Natur nicht zu belasten. Er weist auch bei der Verwendung von Materialien aus Kunstfaser wie den PET-Flaschen (Versuche Bau des U-Bootes und des Wasserrades) wiederholt daraufhin, dass Abfallstücke wieder eingesammelt werden müssen und kein Plastik liegen bleiben darf. Hier geht es darum, den Studierenden Umweltschutz und umweltbewusstes Handeln bewusst zu machen. Implizit geht es bei der Wiederholung dieser Aspekte um das Bewusstsein für globale Probleme wie der Plastikverschmutzung (plastic pollution).

Hier bewegen wir uns ebenfalls im Bereich der BNE-Prinzipien, spezifisch der Werterelexion und Handlungsorientierung, in dem wir "eigene und kollektive Denkweisen und Werte aufspüren und über konkrete Aktivitäten und das Nachdenken darüber dazu beitragen, Einsichten zu gewinnen und zu hinterfragen, wobei das gegenseitige Verständnis gestärkt wird" (education21). Die positive und hoch motivierte Vermittlung von dem Wert der Umwelt für uns Menschen z.B., der Natur als Lernraum, förderte die erfolgreiche Durchführung des "Draussen-Tags" am Bach (Beobachtung durch 2. Autorin). Wir vermuten, dass auch die Studierenden bewusst und unbewusst diese Haltung wahrnehmen, miterleben und durch eigene (affektive) Lernerfahrungen in der Natur an diesem Tag aufnehmen und für ihre Unterrichtspraxis anwenden können (Konsensmodell, Gess-Newsome, 2015, S.31). Solche Lernerfahrungen in der Natur verstärken hoffentlich die Motivations- und Handlungsbereitschaft zum Lehren und Lernen in und mit der Natur, welche wiederum eine Grundlage für BNE schafft. Intensivieren wir die Integration von BNE in das bestehende Curriculum für Lehrpersonen, können wir wiederkehrende Lernerfahrungen für Studierende generieren, die ihr professionelles Wissen wie auch ihre Überzeugungen und Selbstwirksamkeit für diese Form des Unterrichts stärken und damit ihre professionelle Kompetenz weiterentwickeln (Baumert & Kunter, 2006, S. 482).

6 Beobachtungen und Fazit - Die Natur als Bildungsraum nutzen

Im Ausbildungsmodul "Lernen am Phänomen: Forschen, Entdecken, Experimentieren" spielen "hands-on" Erfahrungen für Studierende eine wichtige Rolle. Wie bei Schumann (2009) beschrieben braucht es für den Lernprozess echte Erfahrungen, die durch einen Gesamteindruck aufgenommen werden. "Und das eigene Beobachten, Beschreiben und Erschliessen ist in der Regel einprägsamer als jede Internetrecherche – und nachhaltiger, vor allem, wenn das erforschende Vorgehen von einer authentischen Frage ausgeht." (S.37).

Ähnlich beschreibt auch der Dozent im Interview (18.10.2021) die Wirkung der spontanen Entdeckungen oder Erscheinungen auf die Studierenden während des Tages am Bach. "In früheren Durchführungen des Bach-Tages fanden die Studierende z.B. eine Groppe (seltene Fischart) während eines Versuches und beobachteten das Tier mit Begeisterung. Ein anderes Mal fanden sie Egel und Frösche am und im Fluss und beobachteten vertieft deren Verhalten in ihrem Lebensraum (Frösche) oder in der Petrischale (Egel). Diese Begegnungen verdeutlichen das Potenzial des authentischen Lernraums Natur für das entdeckende Lernen.", sagt der Dozent und weist damit auch auf das Potenzial des Draussen-Tages am Bach für die Entwicklung des entdeckenden Lernens als BNE-Kompetenz hin. Der Ausbau weiterer BNE-Kompetenzen wie vernetztes oder kritisch-konstruktives Denken wird durch die Auseinandersetzung mit Phänomenen aus Natur und Technik im gesamten Wahlpflichtmodul angestrebt.

Die Frage nach dem Höhepunkt des Kurstages (18.10.2021) beantworteten einige Studierende ($n=7$) mit den Aktivitäten Floss Bau, Floss-Wettrennen und dem Beobachten der gesammelten Flussorganismen unter dem Binokular. Auch wenn nur ein Teil der Studierenden die Frage beantwortet hat, wählten sie stärker emotional aufgeladene Momente im Vergleich zu den anderen Versuchen. Der Dozent gibt hierzu zwei Beispiele: "Das Beobachten unter dem Binokular rief Staunen hervor über beispielsweise das Verkürzen und Verlängern des Körpers eines Egels zwecks Fortbewegung oder das Pulsieren der Tracheenkiemenplättchen am Hinterleib von Eintagesfliegenlarven; und das Floss-Wettrennen erzeugte in der ganzen Gruppe Spannung und Eifer zwischen den Teams." Dass die angehenden Lehrpersonen das Element Wasser in Verbindung mit wissenschaftlichen und technischen Versuchen hands-on in der Natur selbst ausprobieren und erforschen können, ist ein wichtiger Bestandteil und Motivation für den Dozenten diese Lehrveranstaltung in der Natur zu planen und umzusetzen. Er sagt, "Wichtig ist dabei, dass die Studierenden die Erfahrungen zum draussen Unterrichten machen, nicht in der Rolle der Lehrperson, sondern aus der Perspektive der Lernenden. Meiner Erfahrung nach, nehmen die Studierenden an so einem Tag auch die praktischen Aspekte von draussen Unterrichten mit, z.B. das Mitführen eines Erste-Hilfe-Sets oder welche Schuhe man anlegen sollte. Das sind so Kleinigkeiten, die den Studierenden durch die eigene Erfahrung bewusster werden." (Interview, 18.10.2021). Eine weitere wiederkehrende Beobachtung des Dozenten zu dem Draussen-Tag am Bach ist die positive Stimmung bei den Lernenden, die sich ebenso auf das Lern- und Unterrichtssetting zwischen den Studierenden und dem Dozenten überträgt. Dass das Lernen in der Natur die Zusammenarbeit erleichtert und Beziehungen zwischen Lernenden und Lehrenden fördert, wurde bereits in anderen Studien zum Draussenlernen bei Lehrpersonen in Ausbildung (Çırak Karadağ, 2019) sowie bei Schülerinnen und Schülern (Scott et al., 2013) berichtet.

Ein Tag im Rahmen eines ganzen Kurses kann nur begrenzt die Entwicklung von BNE-Kompetenzen unterstützen. Dazu braucht es wiederkehrende Gelegenheiten und Erfahrungen in verschiedenen fachlichen Kontexten. Studierende

wie Schülerinnen und Schüler sollten die Möglichkeit erhalten eine Vielfalt an Lernerfahrungen in verschiedenen Lern- und Lebensräumen zu sammeln. Im Fall des beschriebenen Wahlpflichtfachs beforschen und entdecken die Studierenden naturwissenschaftliche und technische Phänomene mehrfach ausserhalb des Hörsaals. Naturerfahrungen und das direkte Erleben und Erforschen des Lerngegenstandes in authentischen Situationen bilden hier die Grundlage nachhaltiger Lernprozesse. Um diesen Unterrichtsansatz in der Schulpraxis nutzen zu können, brauchen angehende Lehrpersonen wiederholt und auf unterschiedliche Art die Möglichkeit selbst Erfahrungen mit Lernen und Unterrichten im Freien zu sammeln. Angehende und berufstätige Lehrpersonen geben an, dass sie sich unsicher fühlen draussen zu unterrichten durch unzureichende Übung in der Methodik und Wissen über die Natur, z.B. Artenkenntnis und Umweltthemen (Palmberg et al., 2015, Palmberg et al., 2018; Torkos, 2018; Tuuling et al., 2019). Gleichzeitig empfinden Lehrpersonen vor allem die Natur als wichtigen Bildungsraum für Kinder (Blatt & Patrick, 2014; Borsos et al., 2018; Eick, 2012; Fägerstam, 2014). Nachdem angehende Lehrpersonen selbst erfolgreich an Lernaktivitäten im Freien teilgenommen haben und Möglichkeiten ausprobieren konnten, wie man verschiedene Themen für Schülerinnen und Schüler in der Natur erlebbar macht, wünschten sie sich mehr solcher Lehrangebote in der Ausbildung zu Lehrpersonen (Barrable & Lakin, 2020; Goulet & McLeod, 2002; Gray & Colucci-Gray, 2019). Gerade weil auch andere Faktoren, wie die Schulkultur eine wichtige Rolle spielen in der Umsetzung von Unterrichtsmethoden, wie dem Unterrichten im Freien (Bore, 2006), ist es wichtig, angehende Lehrpersonen mit ausreichend Erfahrungen und Übungszeit für das Lernen an (Natur-)Phänomen in authentischen Lernumgebungen (im Freien) zu ermöglichen (Skarstein & Skarstein, 2020; Wolf et al., 2022). Naturverbundenheit kann einen positiven Einfluss auf die empfundene Kompetenz angehender Lehrpersonen haben und damit auch den Wunsch im Freien zu unterrichten verstärken (Barrable & Lakin, 2020). Damit können Module, die die Naturverbundenheit von Studierenden prägen oder vertiefen wichtige Bestandteile in der Ausbildung von Lehrpersonen sein. In der Schweiz gibt es verschiedene Ausprägungen zur Integration von Lernen und Unterrichten im Freien an den Pädagogischen Hochschulen, die erstmalig in einem nationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekt (Wolf et al., 2022b) dokumentiert werden. Ergebnisse aus dem Projekt zu Erfahrungen und Vorstellungen angehender Lehrpersonen und Dozierender mit Unterrichten im Freien folgen in den nächsten Jahren.

Danksagung

Das Autorenteam dankt Malin Wiget, Studentische Mitarbeiterin im Projekt EOT, für ihre grosse Unterstützung in der Vorbereitung und Durchführung der Dokumentation der Lehrveranstaltung in Form von Videoaufnahmen. Wir danken besonders Patrick Massen, Mitarbeiter der Medienwerkstatt der PH St.Gallen, für die Umsetzung der persönlichen Skizzen in eine Animation, mit der die Versuche einfacher repliziert werden können.

Referenzen

- Amt für Volksschule (2014). *Reglement über den Berufsauftrag der Volksschul-Lehrpersonen*. Erziehungsrat Kanton St.Gallen. https://www.sg.ch/bildung-sport/volksschule/rahmenbedingungen/rechtliche-grundlagen/weisungen-und-reglemente/_jcr_content/Par/sgch_downloadlist/DownloadListPar/sgch_download_1025749121.ocFile/Reglement_Berufsauftrag_November_2014.pdf
- Amt für Volksschule (2020). *Handreichung Berufsauftrag der Volksschul-Lehrpersonen*. Bildungsdepartement Kanton St.Gallen. (3. Aufl.) https://www.sg.ch/bildung-sport/volksschule/rahmenbedingungen/anstellung-lehrpersonen/_jcr_content/Par/sgch_accordion_list/AccordionListPar/sgch_accordion_916192767/AccordionPar/sgch_downloadlist/DownloadListPar/sgch_download.ocFile/Handreichung_Berufsauftrag.pdf
- American Association of School Librarians (2007). *Standards for the 21st-Century Learner*. <https://standards.aasl.org/>
- Anders, Y., Daniel, H-D., Hannover, B, Köller, O., Lenzen, D., McElvany, N., Rossbach, H-G., Seidel, T., Tippelt, R. & Wössmann, L. (2021). *Nachhaltigkeit im Bildungswesen – was jetzt getan werden muss*. Waxmann
- Atencio, M., & Tan, Y. S. M. (2016). Teacher deliberation within the context of Singaporean curricular change: Pre- and in-service PE teachers' perceptions of outdoor education. *The Curriculum Journal*, 27(3), 368–386. <https://doi.org/10.1080/09585176.2015.1127843>
- Bachmann, H. (2011). Hochschullehre neu definiert - shift from teaching to learning. In H. Bachmann, *Kompetenzorientierte Hochschullehre - Die Notwendigkeit von Kohärenz zwischen Lernzielen, Prüfungsformen und Lehr-Lern-Methoden*. hep Verlag.
- Barrable, A., & Lakin, L. (2020). Nature relatedness in student teachers, perceived competence and willingness to teach outdoors: An empirical study. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 20(3), 189–201. <https://doi.org/10.1080/14729679.2019.1609999>
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520.
- Becker, C., Lauterbach, G., Spengler, S., Dettweiler, U., & Mess, F. (2017). Effects of Regular Classes in Outdoor Education Settings: A Systematic Review on Students' Learning, Social and Health Dimensions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(5), 485. PubMed. <https://doi.org/10.3390/ijerph14050485>

- Bentsen, P., Mygind, L., Elsborg, P., Nielsen, G., & Mygind, E. (2022). Education outside the classroom as upstream school health promotion: 'Adding-in' physical activity into children's everyday life and settings. *Scandinavian Journal of Public Health*, 50(3), 303–311. <https://doi.org/10.1177/1403494821993715>
- Bildungsdepartement Kanton SG. (2017). *Lehrplan Volksschule Kanton St.Gallen*.
- Bilton, H. (2020). Values stop play? Teachers' attitudes to the early years outdoor environment, *Early Child Development and Care*, 190(1), 12–20. <https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1653548>
- Blatt, E., & Patrick, P. (2014). An Exploration of Pre-Service Teachers' Experiences in Outdoor 'Places' and Intentions for Teaching in the Outdoors. *International Journal of Science Education*, 36(13), 2243–2264. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.918294>
- Bølling, M., Nicolaisen, J., Bentsen, P., & Nielsen, G. (2019). Association of Education Outside the Classroom and Pupils' Psychosocial Well-Being: Results From a School Year Implementation. *Journal of School Health*, 89(3), 210–218. <https://doi.org/10.1111/josh.12730>
- Borsos, E., Patocska, M., & Boric, E. (2018). Teaching in nature? Naturally! *Journal of Biological Education*, 52(4), 429–439. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1420679>
- Brämer, R., Koll, H., & Schild, H.-J. (2016). 7. *Jugendreport Natur 2016 - Erste Ergebnisse*. Universität Köln. <https://www.natursoziologie.de/NS/alltagsreport-natur/jugendreport-natur-2016.html>
- Chiruguru, S. (2020). *The Essential Skills of 21st Century Classroom (4Cs)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36190.59201>
- éducation21 (2018). BNE Kompetenzen. https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/bne/kompetenzen/Kompetenzen_erlaeutert_Spider_2018.pdf
- éducation21 (Bildung für Nachhaltige Entwicklung). BNE-Prinzipien. <https://www.education21.ch/de/bne-prinzipien> (09.08.2022).
- Eick, C. J. (2012). Use of the Outdoor Classroom and Nature-Study to Support Science and Literacy Learning: A Narrative Case Study of a Third-Grade Classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 789–803. <https://doi.org/10.1007/s10972-011-9236-1>
- Fägerstam, E. (2014). High school teachers' experience of the educational potential of outdoor teaching and learning. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 14(1), 56–81. <https://doi.org/10.1080/14729679.2013.769887>
- Feille, K. (2017). Teaching in the Field: What Teacher Professional Life Histories Tell About How They Learn to Teach in the Outdoor Learning Environment. *Research in Science Education*, 47(3), 603–620. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9519-9>
- Frischknecht-Tobler, U., & Labudde, P. (2019). Beobachten und Experimentieren. In In Labudde, P., Metzger, S. (Hrsg., 3.Auflage) *Fachdidaktik Naturwissenschaft, 1.-9. Schuljahr* (135-150). Haupt.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK. In A. Berry, P. Friedrichsen & J. Loughran (Eds.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (28-42). Routledge.
- GLOBE Schweiz (2019-2021). Bioindikation im Fliessgewässer. www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Bioindikation_im_Fliessgewaesser/
- Green, M., & Dymont, J. (2018). Wilding Pedagogy in an Unexpected Landscape: Reflections and Possibilities in Initial Teacher Education. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 21(3), 277–292.
- Grygier, P., & Hartinger, A. (2009). *Gute Aufgaben Sachunterricht - Naturwissenschaftliche Phänomene begreifen*. Cornelsen.
- Haider, M. (2015). Physikalische Aspekte. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, S. Wittkowske, J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, & S. Wittkowske (Hrsg., 2. Auflage), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (122-128). Julius Klinkhardt.
- Heitzmann, A. (2019). Modelle verwenden. In Labudde, P., Metzger, S. (Hrsg., 3.Auflage) *Fachdidaktik Naturwissenschaft, 1.-9. Schuljahr* (89-104). Haupt.
- Helmke, A. (2017). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität - Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (7. Auflage). Klett und Kallmeyer.
- Hochuli, U., Keller, O. (2000). Sitterkiesel. Kommissionsverlag VGS Verlagsgemeinschaft.
- Jaun-Holdererger, B. (2017). Biologische Artenkenntnisse von Schülerinnen und Schülern, von Studierenden der Pädagogischen Hochschule und von Lehrpersonen im Vergleich. In Favre, P., Mathis, C. (Hrsg.) *Naturphänomene verstehen. Zugänge aus unterschiedlichen Perspektiven in der Vorschul- und Primarstufe. aus der Reihe Dimensionen des Sachunterrichts* (59-68). Band 8. Schneider Verlag Hohengehren.
- Kalungwizi, V. J., Krogh, E., Gjøtterud, S. M., & Mattee, A. (2020). Experiential strategies and learning in environmental education: Lessons from a teacher training college in Tanzania. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 20(2), 95–110. <https://doi.org/10.1080/14729679.2018.1555047>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Koller, H.-C. (2012). Anders werden.: Zur Erforschung transformatorischer Bildungsprozesse. In Miethe, I., Müller H.-R. (Hrsg.) *Qualitative Bildungsforschung und Bildungstheorie*. (19–33). Opladen u.a.: Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvd7w919.4>
- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2019). Do Experiences With Nature Promote Learning? Converging Evidence of a Cause-and-Effect Relationship. *Frontiers in psychology*, 10, 305. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00305>
- Kaderli, M., Bertschy, F., & Ritter, D. (2001). *Kennen und Können: Handbuch für Gruppenaktivitäten und Ferienlager*. (3. Auflage). Rex-Verlag.

- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2019). Do Experiences With Nature Promote Learning? Converging Evidence of a Cause-and-Effect Relationship. *Frontiers in psychology*, 10, 305. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00305>
- Lankau, R. (2017). *Kein Mensch lernt digital. Über den sinnvollen Einsatz neuer Medien im Unterricht*. Beltz.
- Legge, M., & Smith, W. (2014). Teacher Education and Experiential Learning: A Visual Ethnography. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(12), 94–109.
- Lehner, M. (2018). *Erklären und Verstehen. Eine kleine Didaktik der Vermittlung*. Haupt.
- LMTF (Learning Metrics Task Force). (2013). *Toward universal learning: Recommendations from the Learning Metrics Task Force*. UNESCO Institute for Statistics and Center for Universal Education at the Brookings Institution.
- Lohse-Bossenz, H., Seidenfuss, M., Dörfler, T., Vogel, M., Rehm, M. (2020). Relationierung von Theorie und Praxis im Zusammenhang mit unterrichtlichem Handeln: Befunde aus der zweiten Phase der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In. *Schulpraxis, Fachdidaktik und Berufsbezug* (185-197). BzL. Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, Heft 2/2020.
- Louv, R. (2005). *Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder*. Algonquin Book.
- Malone, K. (2007). The bubble-wrap generation: Children growing up in walled gardens. *Environmental Education Research*, 13(4), 513–527. <https://doi.org/10.1080/13504620701581612>
- McComas, W. F. (2002). The Ideal Environmental Science Curriculum: I. History, Rationales, Misconceptions & Standards. *The American Biology Teacher*, 64(9), 665–672. <https://doi.org/10.2307/4451407>
- Mann, J., Gray, T., Truong, S., Sahlberg, P., Bentsen, P., Passy, R., Ho, S., Ward, K., & Cowper, R. (2021). A Systematic Review Protocol to Identify the Key Benefits and Efficacy of Nature-Based Learning in Outdoor Educational Settings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1199. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031199>
- Möller, K. (2015a). Handlungsorientierung im Sachunterricht. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, S. Wittkowske, J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, & S. Wittkowske (Hrsg., 2. Auflage), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (403-407). Julius Klinkhardt.
- Möller, K. (2015b). Genetisches Lernen und Conceptual Change. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, S. Wittkowske, J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, & S. Wittkowske (Hrsg., 2. Auflage), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (243-248). Julius Klinkhardt.
- Neumann, A. Burkhard, N. (2003). *Wasserfühlungen*. Ökotopia Verlag.
- Obendrauf, M., Zahner, M., Furrer, R., & Wunder, U. (2017). *Standards NMG*. (Unveröffentlichtes Dokument). Rorschach: PHSG
- Obendrauf, M., Zahner, M., Mühlestein, H. (2021). Natur, MensCH, GesellsCHaft (NMG) – Standortbestimmungen zu den sachunterrichtsdidaktischen Studiengängen der Schweiz. In. P. Breitenmoser, C. Mathis, S. Tempelmann (Hrsg.), *Das Fach NMG an der Pädagogischen Hochschule St.Gallen für angehende Kindergarten- und Primarlehrpersonen in der Ausbildung* (111 – 124). Schneider Verlag.
- Palmberg, I., Berg, I., Jeronen, E., Kärkkäinen, S., Norrgård-Sillanpää, P., Persson, C., Vilkonis, R., & Yli-Panula, E. (2015). Nordic-Baltic Student Teachers' Identification of and Interest in Plant and Animal Species: The Importance of Species Identification and Biodiversity for Sustainable Development. *Journal of Science Teacher Education*, 26(6), 549–571. <https://doi.org/10.1007/s10972-015-9438-z>
- Palmberg, I., Hermans, M., Jeronen, E., Kärkkäinen, S., Persson, C., & Yli-Panula, E. (2018). Nordic Student Teachers' Views on the Importance of Species and Species Identification. *Journal of Science Teacher Education*, 29(5), 397–419. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2018.1468167>
- Partnership for 21st Century Learning. (2007). *Framework for 21st century learning*. Retrieved from <http://www.p21.org/ProNatura> (2019). Coole Flüsse. Kindermagazin Steini 2/2019. <https://www.pronatura.ch/de/uebersicht-steiniausgaben>
- Renz-Polster, H., & Hüther, G. (2013). *Wie Kinder heute wachsen - Natur als Entwicklungsraum - Ein neuer Blick auf das kindliche Lernen, Denken und Fühlen*. Beltz.
- Schrenk, M., Baisch, P. (2018). Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden und erhalten – Schülervorstellungen. In. M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard, & E. Engeli (Hrsg.), *"Wie ich mir das vorstelle..." - Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (85-102). Klinkhardt.
- Schubert, J.C. (2018). Schülervorstellungen zu naturwissenschaftlich-geografischen Phänomenen und Themen. In. M. Adamina, M. Kübler, K. Kalcsics, S. Bietenhard, & E. Engeli (Hrsg.), *"Wie ich mir das vorstelle..." - Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft* (139-156). Klinkhardt.
- Schumann, S. (2009). *Bildungsprozesse verstehen – Bildungschancen erkennen. Band I: Naturerfahrung als Bildungsprozess*. Shaker Verlag.
- Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (SDW) Landesverband Mecklenburg (2019). *Waldpädagogische bildungsbausteine – 3./4. Klasse, Allgemeine Informationen*. Online unter https://www.bildungsserverwald.de/fileadmin/bildungsserver/bildungsmaterial/broschueren/Waldp%C3%A4dagogische_Bildungsbaustein_e_3.-4._Klasse.pdf
- Schwenk, T. (2003). *Das sensible Chaos* (10. Auflage). Verlag Freies Geistesleben.
- Scott, G., Boyd, M., & Colquhoun, D. (2013). Changing spaces, changing relationships: The positive impact. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 17(1), 47–53. <https://doi.org/10.1007/BF03400955>

- Scott, G. W., Boyd, M., Scott, L., & Colquhoun, D. (2015). Barriers To Biological Fieldwork: What Really Prevents Teaching Out of Doors? *Journal of Biological Education*, 49(2), 165–178. <https://doi.org/10.1080/00219266.2014.914556>
- Summers, J. K., Vivian, D. N., & Summers, J. T. (2019). The Role of Interaction with Nature in Childhood Development: An Under-Appreciated Ecosystem Service. *Psychology and Behavioral Sciences (New York, N.Y. 2012)*, 8(6), 142–150.
- swissuniversities. *Qualitätsrahmen Bachelor*. Abgerufen von <https://www.swissuniversities.ch/themen/studium/qualifikationsrahmen/bachelor>.
- Torkos, H. (2018). Introducing new education types: Teachers' opinions on outdoor education. *Journal Plus Education / Educatia Plus*, 20(2), 198–212.
- Tuuling, L., Õun, T., & Ugaste, A. (2019). Teachers' opinions on utilizing outdoor learning in the preschools of Estonia. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 19(4), 358–370. <https://doi.org/10.1080/14729679.2018.1553722>
- von Au, J., & Jucker, R. (2022). *Draußenlernen: Neue Forschungsergebnisse und Praxiseinblicke für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung*. hep Verlag.
- Voss, T., Kunina-Habenicht, O., Hoehne, V., & Kunter, M. (2015). Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften: Empirische Zugänge und Befunde. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 18(2), 187–223.
- Wagenschein, M. (1991). *Verstehen lehren. Genetisch, sokratisch, exemplarisch* (9. Auflage). Weinheim und Basel.
- Wittmann, J. (2000). *Physik in Wald und Flur* (2. Auflage). Aulis Verlag Deubner.
- Wolf, C., Kunz, P., & Robin, N. (2022a). Emerging themes of research into outdoor teaching in initial formal teacher training from early childhood to secondary education – a literature review. *The Journal of Environmental Education*, 53(4), 199–220. <https://doi.org/10.1080/00958964.2022.2090889>
- Wolf, C., Kunz, P. & Robin, N. (2022b). Research and Documentation of Outdoor-Based Teaching in Teacher Education—The EOT Project. In: Jucker, R., von Au, J. (eds) *High-Quality Outdoor Learning*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04108-2_14
- World Wildlife Fund (WWF) Schweiz (2007). *Makroinvertebraten – Die Flusssohle als Wohnung für Kleintiere* (Riverwatch) Factsheet Makroinvertebraten. https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-07/2007-11-factsheet-riverwatch-makroinvertebraten_tdi.pdf
- Zachariou, A., & Valanides, N. (2006). Education for Sustainable Development: The Impact of an Outdoor Program on Student Teachers. *Science education international*, 17, 187–203.