

## Special Issue

# Bildung für nachhaltige Entwicklung lehren: von der Argumentation zur Umsetzung

## Research-Based Report of Practice

# Entwicklung und Umsetzung einer BNE-Lernlandschaft zum Bildersachbuch „Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh“ Für den 1. Zyklus

Andrea Boltshauser<sup>1</sup>, Janosch Hug<sup>2</sup>

Received: February 2021 / Accepted: July 2021

## Structured Abstract

**Hintergrund:** Passend zum Bildersachbuch «Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh» wurde eine Lernreihe als BNE-Lernlandschaft entwickelt. Ziel ist es die Schülerinnen und Schüler des Zyklus 1 der Primarschule für den Klimawandel und dessen Folgen für Natur, Mensch und Umwelt im Alpenraum zu sensibilisieren.

Die Lernreihe richtet sich nach dem didaktischen Konzept «Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung (BNE)», das in fünf Phasen verläuft. Jeder der fünf Phasen wird ein Aufgabenkonzept zugeordnet, mit einer Unterfrage konkretisiert und so eine BNE-Lernlandschaft in Anlehnung an den Grundlagenband der Lehrmittelreihe Querblicke aufgebaut. Zu Beginn der BNE-Lernlandschaft werden die Präkonzepte erfasst. Im Verlauf des Unterrichts vergleichen die Schülerinnen und Schüler ihre anfänglichen Vorstellungen mit dem erarbeiteten Sachwissen. Durch die Interaktion zwischen Theorie (Entwicklung) und Praxis (Umsetzung) konnte die Qualität der Unterrichtsreihe deutlich gesteigert werden.

**Ziel:** Da es für den Zyklus 1 zum Thema Klimawandel kaum Unterrichtsunterlagen gibt, wurde zum Bildersachbuch «Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh» eine BNE-Lernlandschaft in Zusammenarbeit mit praktizierenden Lehrpersonen und Expertinnen und Experten entwickelt, im Unterricht getestet und anschliessend optimiert.

**Stichprobe/Setting:** In einem Workshop wurden den Lehrpersonen das didaktische Konzept und eine Grobplanung der BNE-Lernlandschaft präsentiert. Anschliessend erfolgte eine gemeinsame Ideensammlung und die BNE-Lernlandschaft wurde von einem Kernteam ausgearbeitet. Die BNE-Lernlandschaft wurde im Zyklus 1 (Kindergarten, 1.-3. Klasse) in fünf Schweizer Schulklassen während dem Herbstsemester 2020 getestet. Die Lehrpersonen wurden im Anschluss an die Testphase im Oktober und November 2020 einzeln interviewt und die Expertengespräche fanden im Dezember 2020 statt. Die optimierte BNE-Lernlandschaft wird im Herbst 2021 unter <https://jungfraualtsch.ch/bildung/unterrichtsmaterialien/> veröffentlicht.

**Design and Methode:** Die BNE-Lernlandschaft richtet sich nach dem didaktischen Konzept BNE, das in fünf Phasen verläuft. Im Verlaufe der BNE-Lernlandschaft wird aktiv mit der Leitfrage und Unterfragen, sowie mit den Präkonzepten der Schülerinnen und Schüler gearbeitet. Die Entwicklung und Umsetzung der Lernreihe erfolgten anhand des Design-Based-Research Ansatzes.

**Ergebnisse:** Die BNE-Lernlandschaft ist nach dem didaktischen Konzept BNE aufgebaut und in fünf Phasen (Einstieg, Wissensausbau, Visionsorientierung, Beantwortung der Leitfrage und Lernrückblick) gegliedert. Dadurch sind die Inhalte gut strukturiert und bauen aufeinander auf. Mit dem Ansatz des Design-Based-Research Ansatzes konnte die Qualität der Unterrichtsreihe deutlich gesteigert werden.

**Schlussfolgerung:** Die BNE-Lernlandschaft zum Klimawandel im Alpenraum zeigt exemplarisch auf, wie die Sensibilisierung des Klimawandels bereits im 1. Zyklus der Primarschule umgesetzt werden kann.

**Keywords:** *Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE), Alpenraum, Klimawandel, Design-Based-Research-Ansatz, Präkonzepte*

---

<sup>1</sup>Pädagogische Hochschule Wallis, <sup>2</sup>UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch  
✉ andrea.boltshauser@phvs.ch

## 1 Ausgangssituation

Das Bildersachbuch «Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh» wurde kreiert und im September 2019 in deutscher und französischer Sprache als Grundlage dieser BNE-Landschaft publiziert. Diese richtet sich nach den Anforderungen einer Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung (BNE) mit ihren didaktischen Prinzipien und einem Unterricht, der in fünf spezifischen Phasen aufgebaut wird. Das Buch handelt von der Suche nach dem grossen Glück, von Freundschaften, Solidarität, Verantwortung und dem Wandel des Klimas mit seinen Folgen für die Tiere und Pflanzen rund um den Grossen Aletschgletscher. Die Geschichte zeigt aber nicht nur die Folgen der Klimaerwärmung auf, sondern nimmt uns Menschen in die Pflicht das Klima, die Natur und Landschaft zu schützen und Sorge zu tragen.

Die Alpen sind Lebensraum für rund 14 Millionen Menschen, 30.000 Tier- und 13.000 Pflanzenarten. Der Klimawandel schreitet in den Alpen schneller voran als anderswo: Seit dem späten 19. Jahrhundert sind die Temperaturen um fast 2°C gestiegen. Das ist rund doppelt so stark wie im Durchschnitt der nördlichen Hemisphäre. Die Menschen in den Alpen haben über Jahrhunderte gelernt, unter schwierigen Bedingungen zu leben. Unsere Region ist reich an natürlichen Ressourcen. Wenn wir sorgsam mit ihnen umgehen, können sie uns dabei helfen, ein nachhaltiges Gleichgewicht zu finden. Massnahmen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung haben auch einen grossen Nutzen für unsere Gesundheit, unsere Umwelt und unsere Wirtschaft. Sie sind eine kluge Investition zur Verbesserung unserer zukünftigen Lebensqualität (Ständiges Sekretariat der Alpenkonvention, 2017).

## 2 Projektziele

«Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh» thematisiert das Leben und den Klimawandel im Alpenraum. Passend zum Buch wurde eine BNE-Lernlandschaft – bestehend aus Lerneinheit, -material und -unterlagen – für die Primarstufe des 1. Zyklus (Kindergarten, 1. - 2. Primarklassen) entwickelt, da es für diese Stufe zum Thema Klimawandel kaum Unterrichtsmaterial gibt. Diese Lernlandschaft wurde in Zusammenarbeit mit erfahrenen Lehrpersonen und einer Begleitgruppe – bestehend aus Fachexpertinnen und Fachexperten – erarbeitet, entwickelt und in der Praxis getestet. Jede Lehrperson hat mit den Lerneinheiten experimentiert und entsprechend der Klassensituation das Unterrichtsmaterial angepasst. Ziel der Lernreihe ist es, die Schülerinnen und Schüler am Beispiel des Alpenraums für den Klimawandel zu sensibilisieren.

Die Lernreihe soll passend zur Klassensituation sowohl als klassische Lernreihe, als Quartals- oder Jahresthema eingesetzt werden können.

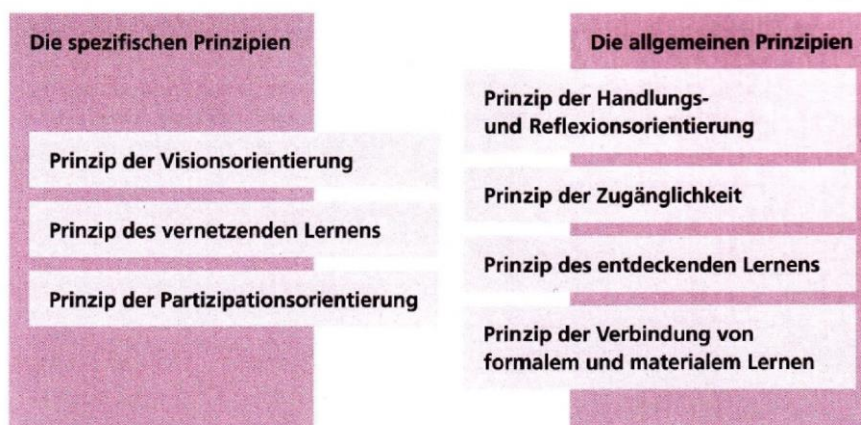
## 3 Didaktisches Konzept und Lehrplanbezug

Der Klimawandel kann sehr gut mit Hilfe des Bildungskonzeptes «Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung» erarbeitet werden. Nur so kann dieses vielschichtige Thema ganzheitlich für den Unterricht aufbereitet werden. Als überfachlicher Themenbereich ist die BNE auch im Lehrplan 21 verankert und es gibt vor allem im Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) viele Bezüge zum Lehrplan, die in Kap. 3.3 aufgezeigt werden (D-EDK, 2016). Als weiteres didaktisches Element wird in Kap. 3.2 der Ansatz des «conceptual change» erläutert (Möller, 2013, S. 57f; Kalcics & Wilhelm, 2017, S. 43f).

### 3.1 Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Das Thema Klimawandel soll umfassend betrachtet und die vielfältigen menschlichen Einflüsse benannt werden. Um die verschiedenen Ursachen und Auswirkungen, aber auch die unterschiedlichsten Interessen rund um das Klima und seine Folgen stufengerecht vermitteln zu können, eignet sich die BNE sehr gut (Muheim et al., 2014).

Wie in Abbildung 1 dargestellt, umfassen die spezifischen Prinzipien einer BNE die Visionsorientierung, vernetzendes Lernen und die Partizipationsorientierung. Sie sind ganz charakteristisch für eine BNE-Lernlandschaft und müssen zwingend berücksichtigt werden. Auch die allgemeinen Prinzipien, welche nur im BNE-Unterricht handlungsleitend sind, werden in der Unterrichtseinheit berücksichtigt. Gerade im 1. Zyklus muss der handlungsorientierte Zugang mit spielerischem Lernen ermöglicht werden. Mit einer darauf anschliessenden Reflexion können Einsichten und Erkenntnisse gewonnen werden (Bertschy 2012; Künzli David & Bertschy, 2008, S. 42; Muheim et al., 2014, S. 39). In der Lernreihe werden Spiel- und Reflexionsphasen aufeinander aufgebaut und finden spezifisch zu den Themen in allen Phasen statt.



**Abb. 1.** Die didaktischen Prinzipien einer BNE nach Künzli David & Bertschy (2008) (Muheim et al., 2014, S. 39).

Im Verlaufe der gesamten Lernreihe wird beim Wissensaufbau das vernetzte Denken gefördert, indem mit Unterfragen verschiedene fachliche Perspektiven thematisiert und miteinander in Bezug gesetzt werden. Dabei wurde für die Lernreihe der Fokus immer auf der lokalen Dimension, dem alpinen Lebensraum, gelegt.

Unter Visionsorientierung ist eine grundsätzlich positive Sicht auf das Thema zu verstehen. Konkret heisst das, dass nicht von Problemen, Schwierigkeiten oder sogar Katastrophen ausgegangen wird. Der Fokus wird vielmehr daraufgelegt, wie die Zukunft gestaltet werden muss, damit für alle Menschen ein gutes Leben ermöglicht wird (Muheim et al., 2014, S. 39). Der Klimawandel und dessen Ursache-Wirkungsgefüge ist sehr komplex. Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Phase der Visionsentwicklung für ihr Handeln und deren Wirkungen sensibilisiert werden, indem sie im Rahmen ihrer Möglichkeiten nach Lösungen suchen und diese umsetzen.

Die Partizipationsorientierung umfasst zum einen das soziale Lernen und zum anderen das Zusammenleben in einer Gemeinschaft. Beides muss geübt werden, damit überhaupt partizipative Prozesse stattfinden können. In der Lernreihe sollen sich die Schülerinnen und Schüler damit auseinandersetzen, was sie als Klassengemeinschaft bereit sind zu tun. Der vorangehende Wissenserwerb zum alpinen Lebensraum und die Folgen der Klimaerwärmung dient als Basis dieses Aushandlungs- und Findungsprozesses. Wichtig dabei ist, dass neben dem Klassenverbund auch das einzelne Kind sich angesprochen fühlt und es die Entscheidungen mittragen kann (Muheim et al., 2014, S. 43).

### 3.2 Der Einbezug von Präkonzepten

Die Bedeutung von Präkonzepten und der aktive Miteinbezug in den Unterricht wurde bereits mehrfach belegt (Möller, 2013, S. 57f; Kalciscs & Wilhelm, 2017, S. 45). Aus einer konstruktivistischen Sichtweise wird das Lernen als Veränderung von bereits bestehenden Vorstellungen und Wissen verstanden. Gerade im naturwissenschaftlichen Unterricht bringen die Schülerinnen und Schüler viele Vorerfahrungen mit. Dieses Vorwissen soll im Unterricht aktiv genutzt werden, damit dieses ergänzt, verfeinert oder auch korrigiert werden kann, denn die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler sind bei weitem nicht immer korrekt und gegenüber Veränderungen sehr resistent. Für den Unterricht müssen zuerst die Präkonzepte der Schülerinnen und Schüler erfasst und im Verlaufe des Unterrichtes aktiv verändert werden. Dieser Prozess wird als «conceptual change» bezeichnet (Möller, 2013, S. 60f).

Für die vorliegende Lernreihe wurden bereits im Einstieg die Präkonzepte der Schülerinnen und Schüler zum Alpenraum und speziell zum Grossen Aletschgletscher mit Hilfe von Zeichnungen und Gesprächsnotizen oder einem schriftlichen Auftrag erfasst. Im Verlaufe der Lernreihe werden die Schülerinnen und Schüler mehrmals aktiv unterstützt ihre zu Beginn erstellten Präkonzepte mit dem im Unterricht neu aufgebauten Wissen zu vergleichen und ihren Lernzuwachs zu reflektieren. Diese Strategie wird als Brückenstrategie bezeichnet (Möller, 2013, S. 62).

### 3.3 Lehrplanbezüge

Im Lehrplan 21 ist das Konzept der BNE als überfachlicher Themenbereich verankert. Das Thema Klimawandel im alpinen Raum kann in den folgenden Kompetenzbereichen im Fach Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) verortet werden (D-EDK, 2016) (Tab.1):

**Tab. 1.** Fachspezifische Kompetenzen nach Lehrplan 21 (D-EDK, 2016).

NMG.2: Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden und erhalten	2.1 Die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben. 2.3 Die Schülerinnen und Schüler können Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen beobachten und vergleichen. 2.6 Die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf die Natur einschätzen und über eine nachhaltige Entwicklung nachdenken.
NMG.4: Phänomene der belebten und unbelebten Natur erforschen und erklären	4.4 Die Schülerinnen und Schüler können Wetterphänomene beobachten, sich über Naturereignisse informieren sowie entsprechende Phänomene und Sachverhalte erklären.
NMG.5: Technisch Entwicklung und Umsetzung erschliessen, einschätzen und anwenden	5.3 Die Schülerinnen und Schüler können Bedeutung und Folgen technischer Entwicklungen für Mensch und Umwelt einschätzen.
NMG.8: Menschen nutzen Räume – sich orientieren und mitgestalten	8.2 Die Schülerinnen und Schüler können die unterschiedliche Nutzung von Räumen durch Menschen erschliessen, vergleichen und einschätzen und über Beziehungen von Menschen zu Räumen nachdenken. 8.3 Die Schülerinnen und Schüler können Veränderungen in Räumen erkennen, über Folgen von Veränderungen und die künftige Gestaltung und Entwicklung nachdenken.
NMG.9: Zeit, Dauer und Wandel verstehen – Geschichte und Geschichten unterscheiden	9.2 Die Schülerinnen und Schüler können Dauer und Wandel bei sich sowie in der eigenen Lebenswelt und Umgebung erschliessen.
NMG.10: Gemeinschaft und Gesellschaft – Zusammenleben gestalten und sich engagieren	10.1 Die Schülerinnen und Schüler können auf andere eingehen und Gemeinschaft mitgestalten. 10.5 Die Schülerinnen und Schüler können eigene Anliegen einbringen sowie politische Prozesse erkennen.
NMG.11: Grunderfahrungen, Werte und Normen erkunden und reflektieren	11.3 Die Schülerinnen und Schüler können Werte und Normen erläutern, prüfen und vertreten. 11.4 Die Schülerinnen und Schüler können Situationen und Handlungen hinterfragen, ethisch beurteilen und Standpunkte begründet vertreten.

Im Kindergarten wird vorwiegend mit neun Entwicklungsorientierten Zugängen gearbeitet. Die folgenden Entwicklungsorientierten Zugänge wurden in der vorliegenden BNE-Lernlandschaft berücksichtigt (D-EDK, 2016):

- Wahrnehmung
- Räumliche Orientierung
- Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten
- Fantasie und Kreativität
- Lernen und Reflexion
- Eigenständiges und soziales Handeln

## 4 Inhaltlicher Aufbau der Lernreihe

Der Inhalt des Buches «Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh» dreht sich um die verschiedenen Tiere (u.a. Gletscherfloh, Distelfalter, Steinbock, Gämse, Tannenhäher, Murmeltier, Schwarznasenschaf und Smaragdeidechse) und Pflanzen (u.a. Bergahorn, Wollgras, Trompetenmoos und Arve), die rund um den Grossen Aletschgletscher leben. Somit können all diese Lebewesen, ihre Lebensweisen und Lebensräume erkundet werden. Weiter fühlen sich die Lebewesen von der Klimaerwärmung bedroht und fordern die Menschen auf sich für den Schutz des Klimas und der Natur einzusetzen.

Arbeitet man nach dem didaktischen Konzept einer BNE, wird das Thema durch eine übergeordnete Leitfrage und weiteren Unterfragen definiert (Muheim et al., 2014, S. 56). Die Lernreihe wurde in Anlehnung an die Lehrmittelreihe «Querblicke» entwickelt. Querblicke baut die BNE-Lernlandschaften nach einer bestimmten Phasenabfolge auf, die

den Unterrichtsverlauf und die Inhalte bestimmen. In den einzelnen Phasen werden charakteristische Aufgabenkonzepte eingesetzt, bei denen die oben aufgeführten didaktischen Prinzipien berücksichtigt werden (Muheim et al., 2014, S. 55).

In Tabelle 2 sind die Phasen mit der Leitfrage und deren Unterfragen für die BNE-Lernlandschaft «Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh» aufgeführt. Gerade die Unterfragen geben den Themenschwerpunkten einen klaren Fokus. Die farbliche Markierung der Phasen gibt den Lehrpersonen den Hinweis welches Aufgabenkonzept verwendet wird. Weiter dienen die Farben auch als gute Orientierung in den Planungsunterlagen.

**Tab. 2.** Die fünf Phasen und dazu passenden Fragestellungen der BNE-Lernlandschaft «Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh».

Phase	Fragestellung
<b>Leitfrage</b>	<b>Warum schmilzt der Grosse Aletschgletscher und was können wir dagegen tun?</b>
Einstieg	Wo liegt der Grosse Aletschgletscher und warum schmilzt er?
Wissensausbau	Wer lebt auf und am Grossen Aletschgletscher und wie lebt es sich dort?
Wissensausbau	Wie leben Tiere und Pflanzen auf und am Grossen Aletschgletscher, wenn es immer wärmer wird?
Wissensausbau	Wie nutzt der Mensch die Region rund um den Grossen Aletschgletscher?
Wissensausbau	Warum wird es immer wärmer?
Visionsentwicklung	Wie können wir (gemeinsam) Handeln damit wir etwas bewirken können?
Beantwortung der Leitfrage/Reflexion	Wie können wir die Klimaerwärmung beeinflussen?
Lernrückblick	Auswertung des Lernprozesses

Die BNE-Lernlandschaft beinhaltet fünf Phasen. Mit dem Einstieg werden die Schülerinnen und Schüler mit der Leitfrage konfrontiert und sie können ihre Erfahrungen und Vorwissen einbringen. Die Präkonzepte werden systematisch erfasst und im Verlaufe der Lernreihe wieder verwendet (Kap. 3.2).

Die von der Leitfrage abgeleiteten Unterfragen werden im Wissensaufbau bearbeitet. Dabei setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem alpinen Lebensraum und den Auswirkungen des Klimawandels auf vielfältige Art und Weise auseinander. In der Visionsentwicklung entwickeln die Schülerinnen und Schüler Ideen, wie sie einen Beitrag leisten können, damit dem kleinen Aletschfloh nicht die Wohnung wegschmilzt. Sie entwickeln Ideen, wie sie einen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels beitragen können und setzen ihre Ideen auch um. Im Schlussteil geht es darum, dass die Schülerinnen und Schüler versuchen Antworten auf die Leitfrage zu finden und der Lernprozess ausgewertet wird.

## 5 Vorgehen

Für die Lernreihe wurde der Ansatz des Design-Based-Research nach McKenney & Reeves (2012) gewählt. Diese Forschungsmethode eignet sich sehr gut für die entwicklungsorientierte Bildungsforschung, in der nach wissenschaftlichen Erkenntnissen mit systematischer Entwicklung und Implementierung zur Lösung pädagogischer Fragestellungen gesucht wird (McKenney & Reeves, 2012, S. 76ff). Dazu wird nicht im Labor, sondern in realen Situationen gearbeitet und Erfahrungen gesammelt. Ziel ist es durch systematische Gestaltung, Durchführung, Überprüfung und Re-Design die «Ökologie des Lernens» zu erfassen und zu verstehen. Die aus diesem Prozess resultierenden Produkte sind somit erprobt und praxistauglicher. Eine Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis ist unabdingbar, damit konkrete Kontextfaktoren mitberücksichtigt werden können (Bereiter, 2002).

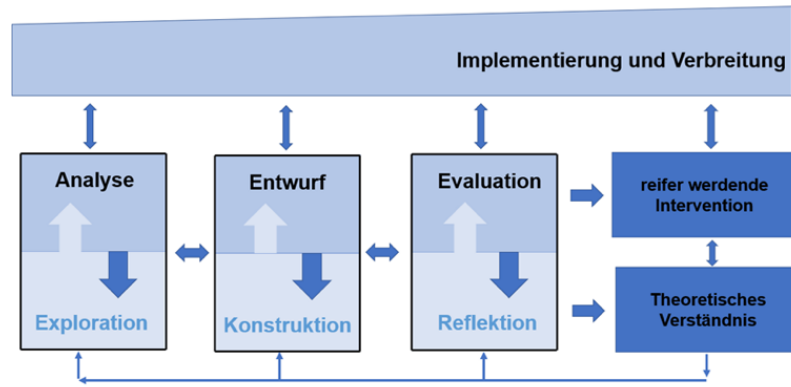


Abb. 2. Prozess für die entwicklungsorientierte Bildungsforschung (McKenney & Reeves, 2012, S. 77).

Die Phasen des Design-Based-Research Ansatzes wirken gegenseitig aufeinander ein, was in Abbildung 2 mit den doppelt gerichteten Pfeilen verdeutlicht wird. Durch die stetige Interaktion zwischen Theorie und Praxis wird das Projekt vorangetrieben und gewinnt an Qualität. Dieses gegenseitige Wechselspiel mit dem Durchlaufen der drei Phasen Analyse, Entwurf, und Evaluation muss mehrmals wiederholt werden, damit das Projekt an Reife gewinnt (Baumgartner & Payr, 1999, S. 75; McKenney & Reeves, 2012, S. 77f.).

Die Entwicklung der Lernreihe erfolgte entlang der drei Phasen, wie sie in Abb. 2 aufgeführt sind. Die einzelnen Arbeitsschritte werden in Tabelle 3 aufgeführt. Zuerst wurden bestehende didaktische Konzepte, welche für das Thema in Frage kommen und bereits vorhandene Unterrichtsunterlagen zum Klimawandel und alpinen Lebensraum analysiert. Anschliessend wurde ein Konzept für die Lernreihe erstellt.

Tab. 3. Umsetzungsschritte des Design-Based-Research-Ansatzes für die Lernreihe.

Phase des Design-Based-Research Ansatzes	Arbeitsschritte bei der Entwicklung der Lernreihe
Analyse/Exploration	Forschungsstand, bestehende didaktische Konzepte prüfen, Entwicklung des Konzeptes für die Lernreihe
Entwurf/Konstruktion	Planung der Lernreihe Optimierung der Lernreihe
Evaluation/Reflexion	Interviews mit den Lehrpersonen Begutachtung durch Expertinnen und Experten

In der Phase Entwurf/Konstruktion (Tab. 3) wurde die Lernreihe grob skizziert. Das Konzept und die Grobplanung wurde mit den Lehrpersonen, welche die Unterrichtseinheit in ihren Klassen testeten, in einem Workshop besprochen und ergänzt. Dabei brachten die beteiligten Lehrpersonen ihre Ideen ein und diese wurden anschliessend von einem Kernteam detailliert ausgearbeitet. Die ausgearbeiteten Unterrichtseinheiten gingen zurück an die Lehrpersonen, welche die Planungsunterlagen in ihrem eigenen Unterricht im Verlaufe des Herbstes 2020 testeten. Die Erprobung der Lernreihe wurde in sechs Klassen des Zyklus 1 durchgeführt.

Nach Abschluss der ersten Umsetzungsphase wurden alle Lehrpersonen interviewt. Das Interview wurde mit Hilfe eines Interviewleitfadens strukturiert. Weiter wurden sechs Expertinnen und Experten beigezogen, welche die Lernreihe begutachteten und Rückmeldungen gaben. All diese Einschätzungen und Rückmeldungen flossen in die Überarbeitung der Lernreihe ein und die überarbeitete Version wurde ein zweites Mal den Lehrpersonen sowie Expertinnen und Experten zugestellt, damit sie nochmals ihr Feedback geben konnten. Somit wurden die Phase Entwurf und Evaluation des Design-Based-Research Ansatzes zweimal durchlaufen (McKenney & Reeves, 2012, S. 77).

## 6 Ergebnisse der Intervention

Die Expertenbefragung und die Interviews mit den Lehrpersonen haben ergeben, dass die Lernreihe noch viel zu umfassend und inhaltlich zu wenig fokussiert ist. Der Wissenserwerb rund um das Thema Klimawandel wurde für diese Stufe als zu schwierig erachtet. Somit wurde der Inhalt mehr auf eine Sensibilisierung für den Klimawandel ausgerichtet und weniger auf das Verstehen der komplexen Sachzusammenhänge rund um den Klimawandel. Weiter wurden die inhaltlichen Schwerpunkte vermehrt auf den Alpenraum gelegt. Mit der Frage «Wer lebt auf und am Grossen Aletschgletscher und wie lebt es sich dort?» konnte diesem Aspekt Rechnung getragen werden. Bei der Visionorientierung wurde Wert daraufgelegt, dass die Schülerinnen und Schüler selbständig Ideen entwickeln und diese auch in der Schule umsetzen können.

In allen Phasen der gesamten BNE-Lernlandschaft wurde darauf geachtet, dass die Schülerinnen und Schüler mit Fragen konfrontiert werden und versuchen darauf eine Antwort zu finden. Das Bildersachbuch ist als roter Faden in die BNE-Lernlandschaft eingebettet und es wird in allen fünf Phasen darauf Bezug genommen.

Die Erfassung der Präkonzepte und der aktive Vergleich zwischen den Vorstellungen und dem Sachwissen konnte in der Praxis gut umgesetzt werden. Mit den verschriftlichten Präkonzepten (Zeichnungen oder Arbeitsaufträgen) können die Lehrpersonen die Entwicklung der einzelnen Schülerinnen und Schüler gut erkennen und beim Aufbau des Wissens individuelle Hilfestellungen geben. Damit die einzelnen Etappen auch in einem späteren Zeitpunkt noch nachvollziehbar sind, ist ein kurzes Protokoll der geführten Gespräche sehr hilfreich und wichtig.

## 7 Fazit und Ausblick

Die BNE-Lernlandschaft eignet sich sehr gut, um ein solch anspruchsvolles und komplexes Thema im Zyklus 1 zu erarbeiten. Die Erprobungen haben aber gezeigt, dass das Thema rund um den Klimawandel auf dieser Stufe vielmehr für eine Sensibilisierung als für einen Wissensaufbau geeignet ist. Für einen fundierten Wissensaufbau müsste noch viel ausführlicher und differenzierter erprobt werden, welche Inhalte sich eignen und wie diese didaktisch aufbereitet werden müssen, damit die Schülerinnen und Schüler den Sachverhalt auch wirklich verstehen.

Die Erfassung der Präkonzepte und der wiederholte Vergleich zwischen Ausgangsvorstellungen und den neu aufgebauten naturwissenschaftlichen Sichtweisen hat sich in der Umsetzung bewährt und muss in der Praxis konsequent umgesetzt werden. Nur so kann die Lehrperson auf das Vorwissen der einzelnen Schülerinnen und Schüler zurückgreifen und die Veränderung von Präkonzepten unterstützen (Möller, 2013, S. 62).

Der Ansatz des Design-Based-Research war bei diesem Projekt sehr wirkungsvoll, da die entwickelten Unterrichtseinheiten mit einem praxiserfahrenen Team entwickelt und anschliessend im Unterricht getestet wurden. Aufgrund der Rückmeldungen der Lehrpersonen, aber auch von Seiten der Expertinnen und Experten, konnten wichtige Anpassungen vorgenommen werden.

Da das Bildersachbuch bereits auf Französisch vorliegt, sollen zukünftig auch eine BNE-Lernlandschaft für die frankofonen Schulklassen zur Verfügung gestellt werden. Eine reine Übersetzung wird aber nicht möglich sein, da sich die Lehrplanbezüge auf den Plan d'études romand (PER) beziehen und inhaltliche sowie didaktische Anpassungen vorgenommen werden müssen. Auch für dieses Projekt wird aufgrund der positiven Erfahrungen wiederum eine Erprobungsphase stattfinden. Voraussichtlich wird diese Unterrichtseinheit im Frühling 2022 veröffentlicht.

Im Rahmen einer Diplomarbeit, die aktuell in Arbeit ist, wird das Thema für den Zyklus 2 (3. und 4. Klasse) aufbereitet und getestet. Hier wird interessant sein, wie weit der Wissensaufbau bezüglich des Klimawandels im Zyklus 2 sich umsetzen lässt. Die Arbeit wird voraussichtlich im Sommer 2021 abgeschlossen sein.

## References

- Baumgartner, P. & Payr, S. (1999). *Lernen mit Software*. Innsbruck: Studien-Verlag.
- Bereiter, C. (2002). Design research for sustained innovation. *Cognitive Studies, Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, 9(3), 321-327.
- Bertschy, F. (2012). *Vernetztes Denken in einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Interventionsstudie zur Förderung vernetztes Denken bei Schülerinnen und Schülern der 1. und 2. Primarstufe*. Saarbrücken: Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften.
- D-EDK. (2016). Lehrplan 21. Zugriff am 19.12.2019 unter: <https://vs.lehrplan.ch/>
- Kalcics, K. & Wilhelm, M. (2017). *Lernwelten Natur – Mensch – Gesellschaft. Ausbildung Fachdidaktische Grundlagen*. Bern: Schul-Verlag.
- Künzli David, Ch. & Bertschy, F. (2008). *Didaktische Konzept. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung*. (3. überarbeitete Fassung). Arbeitspapier Nr. 1 aus dem Forschungsprogramm des Nationalfonds (Nr. 1114-063780) und der Lehrerinnen- und Lehrerbildung Bern (Nr. 0201s004): „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Didaktische Konzeption und Umsetzung in die Schulpraxis“. Zugriff am 10.02.2021 unter: [http://www.ikaoe.unibe.ch/forschung/bineu/Did.Konzept\\_3.Fassung\\_Feb08.pdf](http://www.ikaoe.unibe.ch/forschung/bineu/Did.Konzept_3.Fassung_Feb08.pdf)
- McKenney, S. & Reeves, Th. (2012). *Conducting Educational Design Research*. London: Routledge.
- Möller, K. (2013). Lernen als Naturwissenschaft heisst: Konzepte verändern. In Labudde P. (Hrsg.). *Fachdidaktik Naturwissenschaften. 1.-9. Schuljahr*. (2. Aufl.). (S. 57-72). Bern: Haupt-Verlag.
- Muheim, V., Wüst, L., Künzli David, Ch., Bertschy, F., Buchs, Ch., Bänninger, Ch., Gysin, S. & Isler-Wirth, P. (2014). *Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung vertiefen. Grundlagenband aus der Reihe 'Querblicke'*. Herzogenbuchsee: Ingold Verlag.
- Ständiges Sekretariat der Alpenkonvention (2017). *Klimawandel. Auswirkungen auf die Alpen und was wir tun können*. Zugriff am 23. März 2021 unter: [https://www.alpconv.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/AlpineConventionFolder\\_Climate\\_Change\\_2017\\_DE\\_reverse.pdf](https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/Publications/AlpineConventionFolder_Climate_Change_2017_DE_reverse.pdf)