

ISSN 2405-6057

---

# Progress in Science Education

---

open access journal

Special Issue:  
Bildung für nachhaltige  
Entwicklung lehren:  
von der Argumentation zur  
Umsetzung

Volume **4**

Number **3**

Year **2021**



### **Editor in-Chief**

Nicolas Robin, St. Gallen University of Teacher Education, Switzerland

### **Managing Editor**

Sanja Atanasova, St. Gallen University of Teacher Education, Switzerland

### **Editorial Board**

Katrin Boelsterli Bardy, University of Teacher Education Lucerne, Switzerland | Markus Emden, University of Teacher Education Zurich, Switzerland | Urs Kocher, University of Teacher Education Locarno, Switzerland  
Andreas Mueller, University of Geneva, Switzerland | Andreas Nehring, Leibniz University Hannover, Germany  
Sascha Marc Schmeling, CERN

### **Editorial Associates**

Catherine Diederich, University of Teacher Education St.Gallen, Switzerland

Eva Steingruber, University of Teacher Education St.Gallen, Switzerland

### **PriSE – Editorial Office**

PHSG Institut Fachdidaktik Naturwissenschaften

St. Gallen University of Teacher Education, Notkerstrasse 27, 9000 St.Gallen, Switzerland

Email: [PriSE-editors@cern.ch](mailto:PriSE-editors@cern.ch)

### **Aims and Scope**

The open access journal *Progress in Science Education (PriSE)* aims at stimulating exchange between researchers, teachers, and other stakeholders in the field, trying to investigate their ideas and visions, and to suggest approaches for an effective and sustainable development of science education in various settings. Especially early career researchers are encouraged to contribute and stimulate this exchange with their ideas.

PriSE and CERN as publisher propose a new dynamic platform, offering the possibility of peer reviewed, timely publication of high quality research papers in four languages (English, French, German, and Italian). With its online open access format, it will be freely accessible to a large European and overseas public, including teachers. PriSE welcomes quantitative and qualitative empirical research, as well as theoretical, philosophical, programmatic, sociological, and historical work. It is open to all areas of science education (life, physical, earth, environmental, and integrated science) and neighbouring fields (e.g. mathematics, engineering, computer education).

CERN has always had a strong commitment to science education. As an open institution, making scientific results publically available is an integral part of CERN's mandate. By collaborating with PriSE, CERN can help to strengthen open access to science education. In a sector where many scientists and users – teachers and school students – are not connected to universities and libraries and need access to this information, this collaboration will help to make science education more reachable for everyone.

To emphasize the importance of the interplay between research and practice, in addition to research articles and registered research plans, there is also a special format for papers in the research-based report of practice category. In addition, PriSE offers reviews of published books in the field of science education, nature of science and technology.

**Submission instructions**

All manuscripts must be submitted electronically via

[https://e-publishing.cern.ch/index.php/prise/submit\\_contribution](https://e-publishing.cern.ch/index.php/prise/submit_contribution)

PriSE authors are advised to follow the detailed instructions in the system. Authors should contact the Managing Editor if they have any questions or encounter any problems in the system.

**Copyright Notice**

Authors who publish with this journal agree to the following terms:

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution License that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal. The applicable licence is <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Authors are able to enter into separate, additional contractual arrangements for the non-exclusive distribution of the journal's published version of the work (e.g., post it to an institutional repository or publish it in a book), with an acknowledgement of its initial publication in this journal.

Authors are permitted and encouraged to post their work online (e.g., in institutional repositories or on their website) prior to and during the submission process, as it can lead to productive exchanges, as well as earlier and greater citation of published work.

# TABLE OF CONTENTS

## **EDITORIAL**

ISABELLE DAUNER GARDIOL

## **KEYNOTE**

- Lessons learned from Covid-19: Why sustainability education needs to become political** 6  
KAI NIEBERT
- L'éducation à la Condition Terrestre : Entre culture épistémologique, pensée complexe et construction du désaccord** 15  
RICHARD-EMMANUEL EASTES

## **RESEARCH-BASED REPORT OF PRACTICE**

- Gemeinsam Perspektiven auf unsere Umwelt entdecken lernen: Ein Projekt, das Schülerinnen und Schüler beim Umweltidentitätsbildungsprozess unterstützt** 24  
FLORIAN RIETZ, DÉSIÉE BÜCHEL
- Bildung in Nachhaltiger Entwicklung am Reallabor - Wer ist Landwirtschaft?** 28  
MARKUS WILHELM
- Promouvoir le dialogue par la construction du désaccord : Intérêts et limites des jeux de discussion appliqués aux causes environnementales** 36  
RICHARD-EMMANUEL EASTES, FRANCINE PELLAUD
- Entwicklung und Umsetzung einer BNE-Lernlandschaft zum Bildersachbuch „Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh“ für den 1. Zyklus** 42  
ANDREA BOLTSHAUSER, JANOSCH HUGI

## Special Issue

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

## Préambule

Isabelle Dauner Gardiol\*

La rencontre du réseau EDD<sup>1</sup> des formateurs et formatrices de 2020 a eu lieu le 4 décembre en ligne. Organisée par éducation21, en collaboration avec la HEP Fribourg, elle a réuni 72 membres du réseau EDD des formateurs et formatrices. Ce réseau suisse, coordonné par éducation21, a comme but d'échanger les savoirs et les pratiques sur la mise en œuvre de l'EDD dans la recherche et la formation pratiquées par les personnes en charge de la formation des enseignant.e.s des écoles du primaire et du secondaire I et II.

Le sujet de la rencontre 2020, « Former à l'éducation en vue d'un développement durable : de l'argumentation à l'engagement » visait à donner des pistes sur comment les enseignant.e.s peuvent mobiliser leurs savoirs et construire un argumentaire afin de sensibiliser leurs élèves à une cause en lien avec le développement durable. Des présentations plénières par des expert.e.s du domaine de l'éducation et de la thématique des questions controversées, ainsi que des ateliers d'échanges, ont permis de réfléchir aux moyens de soutenir les étudiant.e.s et futurs enseignant.e.s dans la construction de leur discours et de les préparer à un enseignement en accord avec les principes de l'EDD.

La rencontre s'est ouverte par deux présentations plénières. La première portant le titre « L'éducation à la condition terrestre : entre culture épistémologique, pensée complexe et construction du désaccord » a été présentée par le Dr. Richard-Emmanuel Eastes, responsable du soutien à l'enseignement à la Haute école spécialisée de Suisse occidentale – HES-SO. La deuxième portait le titre « L'éducation à la durabilité : le rôle de l'école et de l'enseignement dans la promotion d'une éducation ayant un réel effet sur un développement durable » du Prof. Dr. Kai Niebert, Professeur en éducation à la science et à la durabilité à l'université de Zurich.

En a suivi une table ronde avec des expert.e.s en EDD pour débattre au sujet des outils, approches et savoirs qu'il faudrait transmettre aux étudiant.e.s pour leur permettre d'une part, de s'engager en faveur de thèmes actuels et, d'autre part, de promouvoir l'engagement chez leurs élèves.

L'après-midi était dédié à la présentation de projets de recherche et développement en EDD par les participant.e.s au cours de deux séquences de trois ateliers chacune. Les thèmes traités étaient :

- Développer une identité environnementale.
- La communauté de pratique comme dispositif pour aborder la complexité en classe primaire.
- L'EDD sur place – qui est agriculture?
- Global Issues Teaching – nouvelles pistes à l'ère du post-anthropocène. Concepts didactiques et méthodologiques.
- Pourquoi nous pensons ce que nous pensons ? - Jeux de discussion pour développer une opinion.
- Séquence d'apprentissage au moyen du livre « Tu n'es pas seule petite puce d'Aletsch »

Ces présentations sont disponibles ici : <https://www.education21.ch/fr/reseau-edd-des-formatrices-et-formateurs-rencontre-2020>

Cette rencontre a également marqué le début d'une collaboration entre éducation21 et la revue Progress in Science Education (PriSE) afin de donner la possibilité aux intervenant.e.s des rencontres du réseau EDD des formateurs et formatrices de publier leurs recherches dans un « special issue ».

---

<sup>1</sup> Education au développement durable

\*éducation21

✉ [isabelle.daunergardiol@education21.ch](mailto:isabelle.daunergardiol@education21.ch)

## Special Issue

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

## Vorwort

Isabelle Dauner Gardiol\*

Das 2020 Treffen des Netzwerks BNE<sup>2</sup> der Dozierenden fand am 4. Dezember online statt. Es wurde von éducation21 in Zusammenarbeit mit der PH Freiburg organisiert und versammelte 72 Mitglieder des Netzwerks. Dieses Schweizer Netzwerk, das von éducation21 koordiniert wird, hat zum Ziel, Wissen und Praxiserfahrungen über die Umsetzung von BNE in der Forschungs- und Ausbildungstätigkeit der Dozierenden auszutauschen. Letzere sind für die Ausbildung von Lehrpersonen an Schulen der Primarstufe und der Sekundarstufe I und II verantwortlich.

Das Thema des Treffens 2020, "Bildung für nachhaltige Entwicklung lehren: von der Argumentation zur Umsetzung", sollte Anhaltspunkte dafür liefern, wie Lehrpersonen ihr Wissen mobilisieren und eine Argumentation aufbauen können, um ihre Schüler:innen für eine Sache im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung zu sensibilisieren. In Plenarvorträgen - von Bildungsexpert:innen und Expert:innen im Thema der kontroversen Fragen - sowie in Austauschworkshops wurde darüber diskutiert, wie Studierende und angehende Lehrpersonen beim Aufbau eines Diskurses unterstützt und auf einen Unterricht im Einklang mit den Prinzipien der BNE vorbereitet werden können.

Das Treffen wurde mit zwei Plenarvorträgen eröffnet. Der erste Vortrag mit dem Titel "Bildung zum Zustand der Erde: zwischen epistemologischer Kultur, komplexem Denken und Bildung zur Uneinigkeit"

wurde von Dr. Richard-Emmanuel Eastes, Verantwortlicher für die Unterstützung der Bildung an der Fachhochschule Westschweiz (HES-SO), gehalten. Der zweite Vortrag trug den Titel "Bildung zur Nachhaltigkeit: Die Rolle der Schule und des Unterrichts für die Förderung von einer wirksamen Bildung für eine nachhaltige Entwicklung" von Prof. Dr. Kai Niebert, Professor für Bildung für Wissenschaft und Nachhaltigkeit an der Universität Zürich.

Anschließend fand eine Podiumsdiskussion mit BNE-Expert:innen statt, um zu erörtern, welche Instrumente, Ansätze und Kenntnisse Studierenden vermittelt werden sollten, damit sie sich für aktuelle Themen engagieren und das Engagement ihrer Schüler:innen fördern können. Am Nachmittag stellten die Teilnehmenden in zwei Sequenzen von jeweils drei Workshops Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich BNE vor. Die behandelten Themen waren:

- Entwicklung einer Umweltidentität
- Die Praxisgemeinschaft als Instrument zur Bewältigung von Komplexität im Grundschulunterricht.
- BNE vor Ort - wer ist Landwirtschaft?
- Global Issues Teaching - neue Wege im Zeitalter des Post-Anthropozäns. Didaktische und methodische Konzepte
- Warum denken wir, was wir denken? - Diskussionsspiele zur Entwicklung einer Meinung.
- Lernsequenz mittels des Buches "Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh"

Diese Präsentationen sind hier verfügbar <https://education21.ch/de/Netzwerk-BNE-der-Dozierenden-2020>

Dieses Treffen war auch der Beginn einer Zusammenarbeit zwischen éducation21 und der Zeitschrift Progress in Science Education (PriSE), um den Referent:innen der Treffen des Netzwerks BNE der Dozierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Forschungsergebnisse in einem "special issue" zu veröffentlichen.

---

<sup>2</sup> Bildung für nachhaltige Entwicklung

\*éducation21

✉ [isabelle.daunergardiol@education21.ch](mailto:isabelle.daunergardiol@education21.ch)

## Special Issue

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

## Preface

Isabelle Dauner Gardiol\*

The 2020 meeting of the ESD<sup>3</sup> network of teacher education took place online on December 4. It was organized by éducation21 in collaboration with the University of Teacher Education Fribourg and brought together 72 members of the network. This Swiss network, coordinated by éducation21, aims to share knowledge and practices on the implementation of ESD in research and training of teacher educators for primary and lower and upper secondary schooling. The theme of the 2020 meeting, "Teaching Education for Sustainable Development: from Argumentation to Implementation," was intended to provide guidance on how teachers can mobilize their knowledge and build an argument in order to sensitize their students to a cause related to sustainable development. Keynotes by experts in the field of education and the topic of controversial questions, as well as workshops, provided a platform for discussion on how students and future teachers can be supported in the ESD discourse and prepared for teaching in accordance with the principles of ESD.

The meeting opened with two plenary lectures. The first lecture, entitled "Education for the state of the earth: between epistemological culture, complex thinking and the construction of disagreement" was given by Dr. Richard-Emmanuel Eastes, Head of Teaching Support at the University of Applied Sciences of Western Switzerland (HES-SO). The second presentation was titled "Education for Sustainability: The Role of Schools and Teaching in Promoting Education that Really Impacts Sustainable Development" by Prof. Dr. Kai Niebert, Professor of Science and Sustainability Education at the University of Zurich. This was followed by a panel discussion with ESD experts to discuss what tools, approaches and knowledge should be provided to students in teacher education so that they can engage in current issues and promote the engagement of their students. In the afternoon, participants presented research and development projects in the field of ESD in two parallel sessions consisting of three workshops each. The following topics were covered:

- Developing an environmental identity
- Community of practice as a tool for managing complexity in the elementary classroom.
- ESD on the ground - who is agriculture?
- Global Issues Teaching - new ways in the age of the Post Anthropocene. Didactic and methodological concepts
- Why do we think what we think? - Discussion games to develop an opinion.
- Learning sequence using the book "Du bist nicht allein, kleiner Aletschfloh"

These presentations are available at: <https://www.education21.ch/fr/reseau-edd-des-formatrices-et-formateurs-rencontre-2020>

This meeting also marked the beginning of a collaboration between éducation21 and the journal Progress in Science Education (PriSE) with the aim of providing speakers of the meetings of the ESD network of teacher education the opportunity to publish their research results in a "special issue".

---

<sup>3</sup> Education for sustainable development

\*éducation21

✉ [isabelle.daunergardiol@education21.ch](mailto:isabelle.daunergardiol@education21.ch)

## Special Issue

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

## Keynote

# Lessons learned from Covid-19: Why Sustainability Education Needs to Become Political

Kai Niebert<sup>1</sup>

Received: January 2021 / Accepted: May 2021

## Structured Abstract

**Background:** Research from various disciplines indicates that the human endeavour has shifted the earth into a new geologic epoch: the Anthropocene, in which we are stressing several planetary boundaries. Many political papers see education as key to making the Anthropocene a sustainable epoch. This paper evaluates evidence on the effects of education for sustainability. It asks which role education must play in our endeavour to shape a sustainable future.

**Purpose** of this study is to evaluate existing approaches within education for sustainable development and position them relative to political and scientific demands.

**Setting:** The paper sets a three-step approach by (1) evaluating the global challenges of the 2020s based on evidence on the great acceleration of resource use, the approaching of the Anthropocene as a new geological epoch and the planetary boundaries. Central concepts of education to cope with these challenges like sustainability competences are analysed (2) and (3) programs aiming to implement these competences are evaluated.

**Results:** The paper shows that sustainability competences often are too abstract and that programs on education for sustainability often have a very limited impact on learners' consciousness and behaviour. Based on data on sustainability policies and recent data on the Covid-19-lockdown the paper shows the limited effect of current strategies on education for sustainability.

**Conclusions:** Based on the empirical findings the paper concludes that when education for sustainability focuses on learners' competences to participate politically, it has a higher chance of success and a higher chance of having a positive effect on the sustainability challenges of the 21<sup>st</sup> century than a focus on learners' consciousness or environmental behaviour.

**Keywords:** *education for sustainable development, science education, Anthropocene, political education*

---

<sup>1</sup>University of Zurich  
✉ kai.niebert@uzh.ch



## 1 Introduction

There is a consensus in the scientific debate on sustainable development, that sustainability can only be achieved through profound changes in the economy and in our lifestyles – at least in the early industrialised countries. Many political rather than empirical papers argue that education is a key variable to make this epoch a sustainable one (UN 1992). Educational opportunities should create awareness of sustainability-relevant problems, enable the acquisition of knowledge about these problems and develop the necessary competencies to deal with them (Michelsen, Siebert & Lilje 2011). However, studies evaluating the effects of education on sustainable development are rare. This paper evaluates evidence from various disciplines on the effects of education for sustainable development. It asks which role – especially science – education can play in our endeavour to shape a more sustainable future.

## 2 Background

### 2.1 The challenge

Through the steady growth and globalisation of their economic activities, humans have brought many novel materials into circulation in a short time. The Earth has not experienced such a rapid change in the 2.4 billion years since the mass production of oxygen by cyanobacteria (Niebert, 2018).

Especially the second half of the 20<sup>th</sup> Century is unique in the history of the planet: human activities reached take-off points, sharp accelerations after WWII which are still increasing (Steffen et al, 2015). Food production today is more dependent on fossil fuels for energy to produce synthetic fertilisers than it is on the sun. Through the global exchange of goods, for example, not only T-shirts from the sweatshops of Bangladesh reach Europe, but also various species cross geographical barriers in planes or on ships, thus changing the course of evolution. Geologists now agree that humanity has become the greatest geological force on our planet. Nobel Prize laureate Paul Crutzen has proposed the name Anthropocene, the human era, for the new Earth epoch (Crutzen 2002).

From a science perspective, it is not unusual for an organism to change its environment. The question is rather at what intensity these changes lead to a collapse of the Earth system. For this purpose, Rockström et al. (2015) have developed the model of planetary boundaries. This model attempts to define a measure within which environmental changes can take place without leading to irreversible damage. Nine planetary boundaries are identified in the model. Analyses show that in four of the nine areas red lines have already been crossed. These are climate change, land use change, biodiversity, and nitrogen and phosphorus input into the biosphere. Other areas that have been identified are the ozone layer, water use, ocean acidification, aerosol pollution and chemical pollution. In some areas, thresholds have yet to be defined (e.g. chemical pollution). The centre of the model represents the “safe” area. The farther the individual limits are exceeded, the higher the risk and uncertainty for irreversible damage to the Earth system. In the outer area, sudden, non-linear environmental changes are also conceivable, i.e. there is a high risk of irreversible damage.

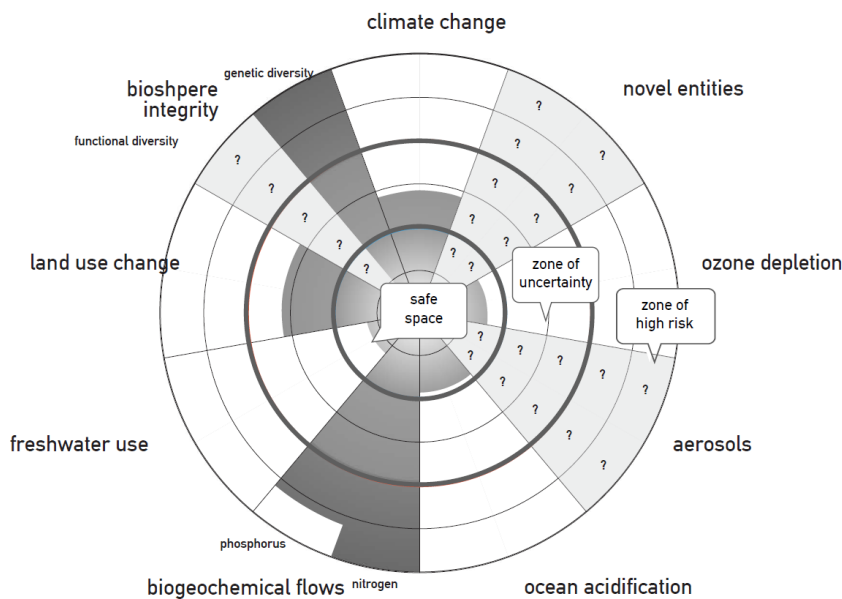
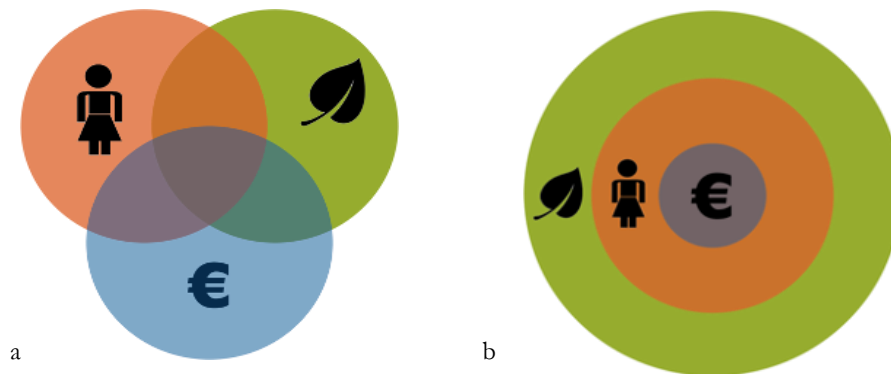


Fig. 1. The planetary boundaries concept

## 2.2 The solution

To deal with these developments, sustainable development is described as a core idea of achieving environmental sustainability and at the same time develop societies socially and economically. Historically the concept of sustainability was developed based on the idea that resources should be used in such a way that they can regenerate in the same amount of time (Grober 2013). Today, sustainability is understood more broadly and has grown into a global guiding principle that has found its way into politics, the economy and even into schools and lessons. Today, the best-known definition of sustainable development comes from the Brundtland Report of 1987, which calls for *development that meets the needs of the present without restricting the ability of future generations to meet their needs* (WCEF, 1987).

Since the 1990s, the discussion on sustainability has generally been characterised by three equally important pillars: ecology, economy and social issues. In the course of time, there have been repeated proposals to integrate further sustainability dimensions, such as culture or politics. However, this has not been widely accepted. The three dimensions of sustainable development are often presented as a pillar or an intersection model. The intersections show the clear connection and interdependence of the dimensions. The aim is to achieve a balance between the dimensions (Fig. 2a). However, the concept of balancing is considered a failure by various authors (Griggs et al. 2013; Müller & Niebert 2017; Steffen et al. 2015), as it always led to imbalances. In case of doubt, social as well as ecological needs are pushed back in favour of economic interests. Alternatively, it is proposed to understand sustainable development as an economic activity that serves the fulfilment of social needs and remains within planetary pressure limits (Müller & Niebert 2017; Niebert 2018; Ott 2009) (Fig. 2b).



**Fig. 2.** Two principles of sustainability: From balancing (a) to keeping within limits (b)

The goals of sustainability policy have changed, as the “Agenda 2030: Transforming Our World” as the most prominent paper documents: 193 countries agreed on a process of change towards sustainability and on the realisation that global challenges can only be solved jointly (UN, 2016). The demands of the United Nations are set out in 17 Sustainable Development Goals, one of which is explicitly high-quality education (Goal 4). In many other goals science issues play a central role. These include in particular the goals on nutrition (2) and health (3), water supply (6), clean energy (7), climate protection (13) life under water (15) and life on land (15).

## 2.3 The promis

At international level, policies have highlighted the central role education plays in sustainability (UNESCO, 2017). Various educational policy concepts emerged, such as environmental education, global learning and finally education for sustainability (Michelsen & Fischer 2015). Education for sustainability is often framed as a concept that aims for the acquisition of future-oriented competences. With regard to this challenge, the concept of *Gestaltungskompetenz* developed by de Haan and Harenberg (1999) is often cited. This refers to the ability to apply knowledge about sustainability and to be able to recognise problems of non-sustainable development. Summarising the international debate, Rieckmann (2018) provides an overview for UNESCO, elaborating on the following key competences:

- Systemic competence
- Normative competence
- Strategic competence
- Collaborative competence
- Foresight competence
- Critical thinking
- Self-reflection competence
- Integrated problem-solving competence

Even though these competences describe skills to recognise unsustainable developments and to gain knowledge for sustainability, without a thematic anchoring they are a collection of sustainability-unspecific skills. The competences could be the job-profile for the chair of a sustainability council as well as for the head of an international leading oil-drilling-company.

Kruse (2013) notes in an analysis that many contributions to sustainability education do not contain a single reference to typically biological terms such as environment, nature or livelihoods and often also refer only abstractly to the outdated three-pillar metaphor of sustainability.

The German Advisory Council on Global Change (WBGU, 2011) proposes a concept based less on competencies and more on content areas. The following is to be achieved:

- an understanding of the Earth systems and the interactions of its components (climate, water cycle, soil, biodiversity, etc.)
- knowledge at the interfaces between engineering, earth systems and social sciences
- a basic understanding of complex systems, such as global environmental problems and transformation processes
- an understanding of how science acquires knowledge.

The findings on planetary boundaries, the identification of global environmental change and also the requirements formulated by the WBGU for knowledge in a participatory knowledge society illustrate the need for a basic understanding of the natural sciences.

### 3 Fulfilling the promise

#### 3.1 The role of educational programs

In 2002, the UN declared the years 2005–2014 as the UN Decade of Education for Sustainable Development (UN-DESD), which was followed by thousands of educational projects to strengthen education for sustainability. In 2014 the UN launched the Global Action Program (UNESCO, 2014) *“to reorient education and learning so that everyone has the opportunity to acquire the knowledge, skills, values and attitudes that empower them to contribute to sustainable development”* (p. 14). Apart from case studies, there are only a limited number of large-scale, mostly international studies that examine the effects of award and certification programs on a larger scale:

- Hallfredsdottir (2011) was able to show in Icelandic schools participating in an eco-programme that knowledge about environmental issues increased. However, there was no positive effect on the development of sustainability attitudes. Krnel and Naglic (2009) found the same in Slovenian environmental schools.
- Ozsoy (2012) confirms the cognitive effects of participation in the Eco-Schools program in Turkey and was also able to find positive action intentions there.
- Boeve-de Pauw and Van Petegem (2011) studied 50 schools in Flanders, half of them certified as Eco-Schools for many years. These studies confirmed a cognitive effect, but could not find positive effects on attitude and behaviour.
- A large-scale study on the impact of a sustainable schools certification programme in Canada showed no effects on learners' environmental behaviour (Legault & Pelletier, 2000).
- Large-scale studies in Sweden (Berglund, Gericke & Chang Rundgren, 2014) observed small positive effects on sustainability awareness in grades 6 and 12 in certified schools, but negative effects for learners in grade 9.
- Bögeholz (1999) found that the influence of school-based environmental education on environmental action is low. Studies on out-of-school environmental education in national parks show partly positive effects on attitudes, knowledge and behaviour among learners (cf. Bogner & Wiseman 2004; Lude 2005).
- Garrecht, Bruckermann & Harms (2018) were able to demonstrate positive effects on decision making competences by students participating in environmental projects.
- Cincera and Krajhanzl (2013) showed that it is not the participation of schools in a certification program that has an impact, but the participation of learners in the respective decision-making processes.

In a nutshell: while some of the studies had positive findings with regard to knowledge about sustainability, the results on changes in attitude and action are less promising—or at least very heterogeneous.

### 3.2 The role of attitudes to become sustainable

Studies on peoples' environmental attitudes show that awareness of sustainability is now widespread among young people. Young people place environmental and climate protection in the context of other political challenges. Their environmental awareness is very clearly characterised by a global and long-term perspective (UBA, 2019). As a result, many young people consider a fundamental change in the economy and society to be necessary and place the onus here on the state. They expect targeted legal measures from the state to protect the environment. With regard to their own behaviour, they are contradictory: on one hand, they want to act ecologically and be socially responsible. On the other hand, they often do not want to cut back on consumption of for example electrical and entertainment technology (UBA, 2016).

Behavioural changes towards a more sustainable lifestyle are processes that have been extensively studied in the social sciences and also in biology education research (Ajzen & Madden, 1986; Diekmann & Preisendörfer, 1992; Hines, Hungerford & Tomera, 1986; Martens & Rost, 1998, Schlüter, 2007). Attitudes and knowledge on the respective topics are elaborated as essential characteristics. With regard to sustainability issues, however, a complex picture emerges:

- More than 9 out of 10 Europeans (94%) consider protecting the environment important to them personally, and more than half (56%) of respondents consider it very important (EU, 2017).
- There is also high public support for sustainable action: 93 % of German citizens agree that nature should only be used in a way that safeguards biodiversity and preserves nature for future generations (BfN, 2016).

These results indicate that, at least in Europe, there is already a high level of environmental awareness. People are aware of environmental challenges, they have pro-environment and pro-sustainability attitudes, and they support political action for a sustainable future. The challenge, however, is different: does environmental action follow environmental awareness?

In a representative study, the Germany's Federal Environment Agency (UBA, 2016b) examined people's resource consumption and environmental awareness. The respondents were grouped into different milieus based on their income, lifestyle and values.

**Tab. 1.** Resource consumption and environmental awareness. Values >1: above average; <1: below average environmental attitudes or resource use.

	Mainstream milieu	Critical creative milieu	Low income milieu
Environmental awareness	0,92	1,20	0,87
Resource consumption	1,01	1,11	0,82

One would expect that a high level of environmental awareness would be followed by a lower consumption of resources. However, the data show a rather negative correlation between environmental awareness and environmentally conscious behaviour. From the results it can be deduced that strategies to reduce resource consumption should start in the social milieus of the well-educated middle and upper classes, as the reduction potentials are particularly high there.

However the data show that to reduce resource consumption and greenhouse gas emissions, it is not enough to appeal to responsibility towards the environment (Moser & Kleinhüchelkotten, 2018). Obviously, it does not seem to be primarily attitudes, awareness or perceptions that influence our environmental behaviour. The question thus arises: what then should be the goal of education for sustainability?

### 3.3 The role of knowledge

Environmental topics such as climate change or energy are often entry points for sustainability into classrooms. Surveys show that topics such as climate change and environmental protection have a high priority among the population (see above). At the same time, it is evident that central scientific aspects of non-sustainable developments are hardly understood:

- Lay people have difficulty distinguishing ozone depletion from climate change (Niebert & Gropengiesser, 2014).
- Even science students often consider pollution and acid rain rather than CO<sub>2</sub> as the cause of ocean acidification (Danielson & Tanner, 2015).
- Learners usually have naïve ideas about agriculture, they hardly think of industrial, intensive farming (Fröhlich et al., 2013).
- Brämer, Koll and Schild (2010) describe how nature is trivialised by young people as good and the beautiful («Bambi syndrome»). The use of nature is suppressed and denounced.
- Learners struggle to develop effective strategies to reduce human impacts on environmental changes such as climate change (Niebert, 2015).

To make sustainability fruitful and sustainable lifestyles attractive, it certainly takes more than focusing on «simple» knowledge transfer. Kaiser, Roczen and Bogner (2008) were able to show empirically that environmental knowledge has only a small share in environmentally friendly behaviour. However, knowledge for sustainable action becomes effective when the different knowledge areas of system knowledge, action-oriented knowledge and effect-specific knowledge are not addressed individually, but together (e.g. Gresch, Hasselborn & Bögeholz, 2013).

## 4 Getting ESD out of its dead end

In the last decades educational policies have been striving to make the world a more sustainable place. The evidence presented on this paper shows that creating effective educational programs that enhance peoples' environmental attitudes, awareness, knowledge or behaviour seems to be a complex, yet often unfulfilled promise. But even if we dream the dream to equip people with sustainability competences, fill them with knowledge about earth's radiation budget and increase the ratio of people with pro-environmental attitudes from 93% to 99%, will this save the planet, stop the great acceleration of resource use, keep us within the planetary boundaries and make the Anthropocene become a sustainable epoch?

Studies showing that the richest 10% of the world (us!) consume 20 times more energy than the poorest 10% could be good news for sustainability education: If it is our lifestyle that is ostentatious and wasteful, we have the power to change this. So at least theoretically more environmental conscientiousness could decrease our overconsumption: fewer oversized cars, less meat and less frequent traveller miles for the next holiday trip.

But will this be enough? There is room for doubt, even if we only look at climate change as one of the many sustainability challenges. Have you ever wondered why plane tickets often are cheaper than train tickets – which is regularly the case for example between Zurich and lets say Berlin? While the railway companies need to pay energy taxes, VAT and charges for using the rails, there is no VAT on international plane tickets, no taxation on kerosine etc. Even countries with advanced sustainability policies like Germany spend 57 billion euros annually on environmentally harmful subsidies each year to keep diesel, air traffic and energy consumption cheap. Consider this in light of the fact that the German Federal Ministry of Environment has an annual budget of 2.3 billion euros. Subsidies for fossil fuels cover 548 billion USD and thus are higher than the global expenditures for healthcare (Niebert, 2020). As long as unsustainable technology, lifestyles and behaviour are subsidized by the governments, all pro-environmental behaviour will never become a popular sport but will always be like running against the current.

However the main argument as to why the focus on the individual lifestyle, attitude or consciousness fall short of achieving sustainability goals comes from the recent COVID-19 pandemic. At the height of the pandemic in 2020, with many countries in lockdown forcing people to undergo dramatic changes in their lifestyles, the global CO<sub>2</sub> emissions fell by 17% compared to 2019 (Le Quere et al., 2020). This drop seems tremendous; the emissions were temporarily comparable to 2006 levels. But given that by 2050 we must have reduced our CO<sub>2</sub> emissions by 95% to stop the climate crisis, these reductions give an idea how much deeper emissions cuts need to go than the lifestyle changes possible by individual people. If dramatic personal restrictions, like no more holiday flights, much less business travel, people working in homeoffice, pop-up bike lanes etc. in all major cities lead to just 17% emission cuts, it becomes obvious that the big steps to achieve a more sustainable world are not personal but systemic and thus political ones. 70% of the world's greenhouse gas emissions do not lie in the hands of individuals, but in the hands of 100 fossil fuel producers like ExxonMobil, Shell, BHP Billiton and Gazprom (CDP, 2017). The transformation into a sustainable epoch is a political task.

A look into the history of sustainable development underlines this argument. Stopping the depletion of stratospheric ozone, abandonment of nuclear power in more and more countries, and improvement of air quality in Europe – all

major ecological challenges have not been solved by individual behavioural changes or by “ecologically responsible” consumption, but by political decisions (Niebert, 2019). After all, it is not individual renunciation of CFC-containing deodorants, not individual switching of the electricity provider from nuclear to green electricity and not our individual decision to buy an electric car instead of a fossil-fuelled car that solve global environmental problems.

Here education for sustainability could have an important contribution, as political decisions for sustainability needs citizens’ support in democratic societies. But at which grain size is knowledge needed? Do we need to understand the radiation budget, the electron transport chain in photosynthesis, transpiration coefficients or even the absorption spectrum of CO<sub>2</sub> in order to meet the planetary load limits? Not necessarily. What is important, however, is at least a basic understanding of the fundamental concepts of global environmental change. Bord, O’Connor and Fischer (2000) have shown that misunderstanding environmental changes and their causes leads to a decline in public support for a committed environmental policy. If, for example, climate change is attributed to the *ozone hole*, and this hole is closing, why should climate protection still be pursued? The same applies to agriculture. As long as naïve notions of agriculture dominate public consciousness, nitrogen and phosphate pollution resulting from industrial agriculture and factory farming will retain political legitimacy. Thus, at least a basic understanding of sustainability-related issues is probably less important in terms of personal choices and more important in terms of enabling political participation (O’Connor et al., 1999).

Empirical findings from both educational research and ecology show that a sustainable lifestyle can be the goal of education for sustainability. However, as the empirical findings shows that people already have a high sustainability consciousness and that the possibility *and* influence of personal behaviour changes are limited. An education aiming in these directions seem to be stuck in a dead end. More important for the improvement of environmental quality, then, are politically set guard rails, such as climate targets or upper limits for the use of fertilisers. Here education can contribute by strengthening the political participation of learners and enabling them to question the mechanisms that have led to an overload of the planetary boundaries and to point out alternative courses of action. As such, education should not be misunderstood as an instrumentalisation, but rather as a means to open the mind and empower learners to reflect on the mindsets, frameworks and concepts underlying an unsustainable economy and society. Education for sustainability should enable and encourage students to question these mechanisms in order to make a sustainable Anthropocene conceivable. With this interpretation, it stands in the tradition of enlightenment and emancipation in its best sense.

## References

- Ajzen I, Madden, T.J. (1986) Prediction of goal directed behavior: attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22(5),453–474.
- Berglund, T., Gericke, N. & Chang Rundgren, S.-N. (2014). The implementation of education for sustainable development in Sweden: investigating the sustainability consciousness among upper secondary students. *Research in Science & Technological Education*, 32(3), 318–339.
- BfN. (2016). Nature Awareness Study 2015 (pp. 1–104). Bonn: Bundesamt für Naturschutz.
- Bogner, F.X. & Wiseman, M. (2006). Adolescents’ attitudes towards nature and environment: Quantifying the 2-MEV model. *Environmentalist*, 26(4), 247–254. <https://doi.org/10.1007/s10669-006-8660-9>.
- Bögeholz, S. (1999). *Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln*. Opladen: Leske & Budrich.
- Boeve de Pauw, J. & Van Petegem, P. (2011). The Effect of Flemish EcoSchools on Student Environmental Knowledge, Attitudes, and Affect. *International Journal of Science Education*, 33(11), 1513–1538.
- Bord, R. J., O’Connor, R. E. & Fischer, A. (2000). In what sense does the public need to understand global climate change? *Public Understanding of Science*, 9, 205–218.
- Brämer, R., Koll, H., Schild, H. (2016). *Natur: Nebensache? Erste Befunde des Jugendreports Natur 2016*. Universität zu Köln: Eigenverlag.
- CDP. (2017). *The Carbon Majors Database CDP* (pp. 1–16). London: CDP Worldwide.
- Cincera, J. & Krajhanzl, J.(2013). Eco-Schools: what factors influence pupils' action competence for pro-environmental behaviour? *Journal of Cleaner Production*, 61, 117–121.
- Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415(6867), 23–23. <http://doi.org/10.1038/415023a>.
- Danielson, K. I. & Tanner, K. D. (2015). Investigating Undergraduate Science Students’ Conceptions and Misconceptions of Ocean Acidification. *CBE-Life Sciences Education*, 14(3), 1–11. <http://doi.org/10.1187/cbe-14-11-0209>.
- de Haan, G., & Harenberg, D. (1999). *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Gutachten zum Programm, Freie Universität Berlin (Vol. 72)*. Bonn: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK).
- Diekmann A. & Preisendörfer P. (1992). Persönliches Umweltverhalten: Die Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 44, 226–251.
- EU. (2017). *Special Eurobarometer 468: Attitudes of European citizens towards the environment* (pp. 1–190). European Commission: Brussels.

- Fröhlich, G., Goldschmidt, M. & Bogner, F. X. (2013). The effect of age on students' conceptions of agriculture. *Studies in Agricultural Economics*, 115(2), 61–67. <http://doi.org/10.7896/j.1301>
- Garrecht, C., Bruckermann, T. & Harms, U. (2018). Students' decision-making in education for sustainability-related extracurricular activities - A systematic review of empirical studies. *Sustainability*, 10(11), 3876, 1-19.
- Gresch, H., Hasselhorn, M. & Bögeholz, S. (2013). Training in Decision-making Strategies: An approach to enhance students' competence to deal with socio-scientific issues, *International Journal of Science Education*, 35(15), 2587-2607.
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockstroem, J., Oehman, M. C., Shyamsundar, P., et al. (2013). Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495(7441), 305–307.
- Grober, U. (2013). *Die Entdeckung der Nachhaltigkeit*. München: Verlag Antje Kunstmann.
- Hallfreðsdóttir, S. (2011). *Eco Schools-Are They Really Better?* Lund: University Lund.
- Hines J.M., Hungerford H.&Tomera A.N. (1987). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: a meta-analysis. *Journal of Environmental Education*, 18(2),1–8.
- Kaiser, F. G., Roczen, N., & Bogner, F. X. (2008). Competence formation in environmental education: advancing ecology-specific rather than general abilities. *Umweltpsychologie*, 12(2), 56-70.
- Krnel, D., & Naglic, S. (2009). Environmental Literacy Comparison between ECO-Schools and Ordinary Schools in Slovenia. *Science Education International*, 20, 5–24.
- Kruse, L. (2013). Vom Handeln zum Wissen ein Perspektivwechsel für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung. In N. Pütz, M. K. W. Schweer, & N. Logemann (Eds.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung – Aktuelle theoretische Konzepte und Beispiele praktischer Umsetzung* (pp. 31–57). Frankfurt: Peter Lang.
- Legault, L., & Pelletier, L. G. (2000). Impact of an environmental education program on students' and parents' attitudes, motivation, and behaviours. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue Canadienne Des Sciences Du Comportement*, 32(4), 243.
- Le Quéré, C., Jackson, R. B., Jones, M. W., Smith, A. J., Abernethy, S., Andrew, R. M., ... & Peters, G. P. (2020). Temporary reduction in daily global CO<sub>2</sub> emissions during the COVID-19 forced confinement. *Nature Climate Change*, 10(7), 647-653.<https://doi.org/10.1038/s41558-020-0797-x>
- Lude, A. (2005). Naturerfahrung und Umwelthandeln. Neue Ergebnisse aus Untersuchungen mit Jugendlichen. In U. Unterbruner & Forum Umweltbildung (Hrsg.), *Natur erleben. Neues aus Forschung und Praxis zur Naturerfahrung* (S. 65-84). Innsbruck: Studienverlag.
- Martens, T. & Rost, J. (1998) Der Zusammenhang von wahrgenommener Bedrohung durch Umweltgefahren und der Ausbildung von Handlungsintentionen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 45(4), 345–364.
- Michelsen, G. & Fischer, D. (2015). Bildung für nachhaltige Entwicklung (pp. 1–30). Wiesbaden: Hessische Landeszentrale für politische Bildung.
- Michelsen, G., Siebert, H., & Lilje, J. (2011). *Nachhaltigkeit lernen. Ein Lesebuch*. Bad Homburg: VAS Verlag.
- Moser S. & Kleinhüeckelkotten S. (2018). Good Intentions, but Low Impacts: Diverging Importance of Motivational and Socioeconomic Determinants Explaining Pro-Environmental Behavior, Energy Use, and Carbon Footprint. *Environment and Behavior*, 50(6),626-656. doi:10.1177/0013916517710685.
- Niebert, K. & Gropengiesser, H. (2014). Understanding the Greenhouse Effect by Embodiment—Analysing and Using Students' and Scientists' Conceptual Resources. *International Journal of Science Education*, 36(2), 277–303. <http://doi.org/doi:10.1080/09500693.2013.763298>.
- Niebert, K. (2015). Understanding Starts in the Mesocosm: Conceptual metaphor as a framework for external representations in science teaching. *International Journal of Science Education*, 37(5-6), 903–933. <http://doi.org/10.1080/09500693.2015.1025310>.
- Niebert, K. (2016). Kultur und Natur im Zeitalter des Menschen. In Reiner Hoffmann, Kai Niebert, Michael Müller, Damian Ludewig, Hubert Weiger, Christel Schroedel, Martin Held, Jörg Sommer: Movum - Briefe zur Transformation Publisher: Gutwetter Verlag GmbH.
- Niebert, K. (2017). Infografik Nachhaltigkeit 3.0. *Movum Briefe Zur Transformation*, 18, 5–6.
- Niebert, K. (2018). Das Anthropozän ist kein Schicksal, sondern eine Herausforderung. In C. Seige (Ed.), *Dossier Anthropozän* (pp. 1–14).
- Niebert, K. (2019). The Gymnasium in Times of the Anthropocene. In D. Holtsch, M. Oepke, & S. Schumann (Eds.), *Lehren und Lernen auf der Sekundarstufe II* (pp. 175–187). Bern: hep Verlag.
- Niebert, K. (2020). Environmentally Harmful Subsidies: From subsidising the past to shaping the future. Discussion Paper of the EU High Level Group on Financing Sustainability Transition. Brussels.
- O'Connor, R. E., Bord, R. J., & Fisher, A. (1999). Risk Perceptions, General Environmental Beliefs, and Willingness to Address Climate Change. *Risk Analysis*, 19(3), 461–471.
- Ott, K. (2009). On substantiating the conception of strong sustainability. In: Döring, R. (Ed.) Sustainability, natural capital and nature conservation. Metropolis, Marburg. pp. 49–72.
- Özsoy, S., Ertepinar, H., & Saglam, N. (2012). Can eco-schools improve elementary school students' environmental literacy levels? Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 13(2). Article 3.
- Rieckmann, M. (2018). Learning to transform the world: key competencies in ESD. In A. Leicht, J. Heiss, & W. Byun (Eds.), *Issues and trends in Education for Sustainable Development* (pp. 39–59). Paris: UNESCO.
- Rockstrom, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472–475. <http://doi.org/10.1038/461472a>.

- Schlüter, K. (2007). Vom Motiv zur Handlung — Ein Handlungsmodell für den Umweltbereich. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorien in der biogiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (pp. 57–67). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockstrom, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., et al. (2015). Sustainability. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science*, *347*(6223), 1259855–1259855. <http://doi.org/10.1126/science.1259855>.
- UBA. (2016). *Umweltbewusstsein und Umweltverhalten junger Menschen* (pp. 1–9). Dessau: Umweltbundesamt.
- UBA. (2016b). *Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland* (pp. 1–143). Dessau: Umweltbundesamt.
- UBA. (2019). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2018*, 1–96. Dessau: Umweltbundesamt.
- UN. (1992). *AGENDA 21: Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung* (pp. 1–361). New York: United Nations.
- UN. (2016). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York: United Nations.
- UNESCO. (2014). *Roadmap for implementing the global action programme on education for sustainable development*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives* (pp. 1–67). Paris: UNESCO.
- WBGU. (2011). *Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. (H. J. Schellnhuber, D. Messner, C. Leggewie, R. Leinfelder, N. Nakicenovic, S. Schlacke, et al., Eds.) (pp. 1–446). Berlin: WBGU.
- WCEF. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development* (pp. 1–300). New York: United Nations.



## Special Issue

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

## Keynote

# L'éducation à la Condition Terrestre: entre culture épistémologique, pensée complexe et construction du désaccord

Richard-Emmanuel Eastes<sup>1</sup>

Received: April 2021 / Accepted: June 2021

## Structured Abstract

**Contexte:** Dans une société démocratique, mettre en œuvre une «transition écologique», quelle qu'en soit la nature, suppose de s'accorder collectivement sur la nature des problèmes à surmonter, sur les modalités de sa réalisation et sur les valeurs fondamentales qui guideront l'action. Hélas, en atteste la rémanence de maints avatars du climatoscepticisme, il est déjà difficile de se mettre d'accord ne serait-ce que sur les données de départ, alors que ce sont les seules à être fondées sur des données parfaitement objectives.

Pourtant la crise s'aggrave et le temps presse. Quels rôles confier à l'école dans ce contexte, au-delà d'une éducation au développement durable qui a montré ses limites? Peut-on d'ailleurs même encore compter sur l'école et sur le concept de développement durable pour engendrer, non pas une transition, mais une véritable transformation de l'organisation de nos sociétés occidentales à irresponsabilité illimitée?

Faut-il enseigner aux élèves les outils intellectuels nécessaires à la planification du voyage? Développer chez eux les compétences pour éviter les écueils et lutter contre les vents contraires? Ou à l'inverse, abdiquer et développer leurs capacités d'adaptation en vue de construire la résilience sociétale des générations futures face à des changements désormais irréversibles?

**Objectifs:** Partant d'une analogie empruntée à Bruno Latour assimilant la nécessaire transformation écologique à un voyage organisé en temps de crise et dans l'urgence, cet article propose de développer quatre axes de travail spécifiques au sein de l'école pour mieux surmonter les crises environnementales qui ne sont hélas plus seulement des perspectives évitables mais des réalités très concrètes.

**Mots-clés:** *transformation écologique, science, politique, engagement, rôle de l'école*

---

<sup>1</sup>Science & Technology Studies Lab – Faculté des sciences sociales et politiques – Université de Lausanne – Suisse  
✉ richard-emmanuel@eastes.ch

## 1 Introduction

Même si la notion de développement durable continue de structurer largement la réflexion académique et l'action politique, nous devons faire le triste constat de l'échec d'un concept sédatif et inefficace d'une part, et de l'éducation associée d'autre part (Eastes & Pellaud, 2013).

Ce constat relève d'une prise de conscience selon laquelle le temps où il était encore possible d'espérer maintenir le monde sur une trajectoire continue est révolu et qu'il faut à présent penser l'avenir de manière disruptive ; une idée insuffisamment contenue dans le concept de développement durable, et même dans celui de «transition écologique» qui, pour atteindre les résultats nécessaires, devrait davantage s'apparenter à une transformation radicale qu'à une transition douce et progressive (Eastes & Pellaud, 2019).

Qu'on la nomme transition ou transformation, cette révolution que nous avons désormais à entreprendre (dans le double sens politique et physique du terme) est un voyage. Un voyage dont les multiples avatars de la crise écologique (déforestation massive, érosion de la biodiversité, élévation de la température moyenne du globe...) nous montrent qu'il a déjà commencé. L'avion a décollé, malgré nous et en dépit des avertissements maintes fois répétés dans des rapports tels que ceux du Club de Rome (Meadows et al., 1972), de Gro Harlem Brundtland (ONU, 1987), de Nicholas Stern (Stern, 2006) et, chaque année, dans les scénarii du GIEC<sup>1</sup>.

Concernant ce voyage, la question n'est désormais plus «*Comment l'éviter ?*» ou «*Comment nous y préparer ?*» mais «*Où allons-nous atterrir ?*». Telle est la question que pose Bruno Latour dans son ouvrage éponyme (Latour, 2017), dont nous nous proposons d'orienter l'analogie vers l'analyse non seulement des étapes du voyage à accomplir, mais également de l'éducation à promouvoir pour que les générations actuelles et à venir soient en mesure de le mener à bien.

Car si l'organisation d'un voyage collectif n'est déjà pas simple dans des conditions sereines et lorsque le temps semble ne pas manquer (un état d'esprit auquel renvoie l'idée de «transition»), il est autrement plus complexe à planifier et à mettre en œuvre en situation de crise et d'urgence (un état d'esprit auquel renvoie l'idée de «transformation»).

Comparant les deux situations réelles correspondant à ces deux états d'esprit, ce texte montre comment le contexte de crise brouille les frontières entre science, action politique et expression des aspirations citoyennes, obligeant l'école à interroger et à élargir ses rôles historiques à l'égard des faits, de l'engagement et des valeurs.

Sur cette base, il invite cette dernière à renforcer son action sur quatre chantiers majeurs: la culture épistémologique des élèves, leur pensée systémique et la culture du désaccord, le tout sur fond d'esprit (auto)critique (Fig. 7).

## 2 Un incertain voyage vers l'avenir

Dans une société démocratique, entreprendre et mener à bien le voyage de la transformation écologique suppose de s'accorder collectivement sur les termes du voyage: point de départ, point d'arrivée et meilleurs chemins pour relier l'un à l'autre (Fig. 1).

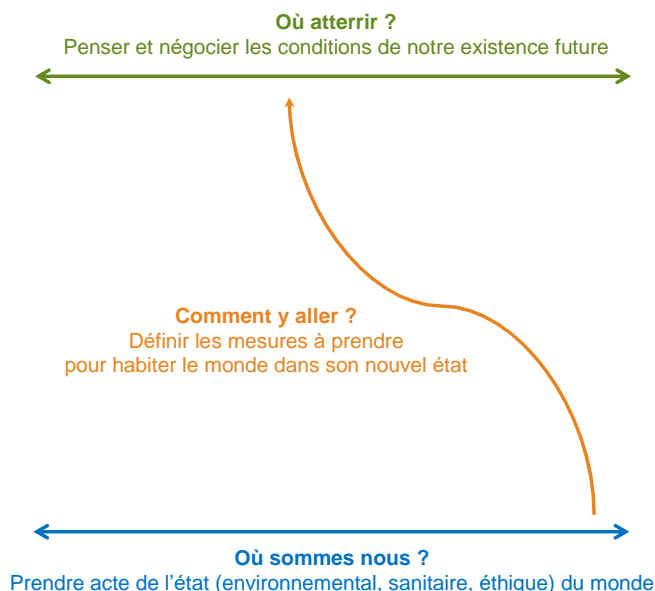


Fig. 1. Les trois étapes du voyage collectif que constitue la transformation écologique à entreprendre.

<sup>1</sup> Site du GIEC: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch), consulté le 5 avril 2021.

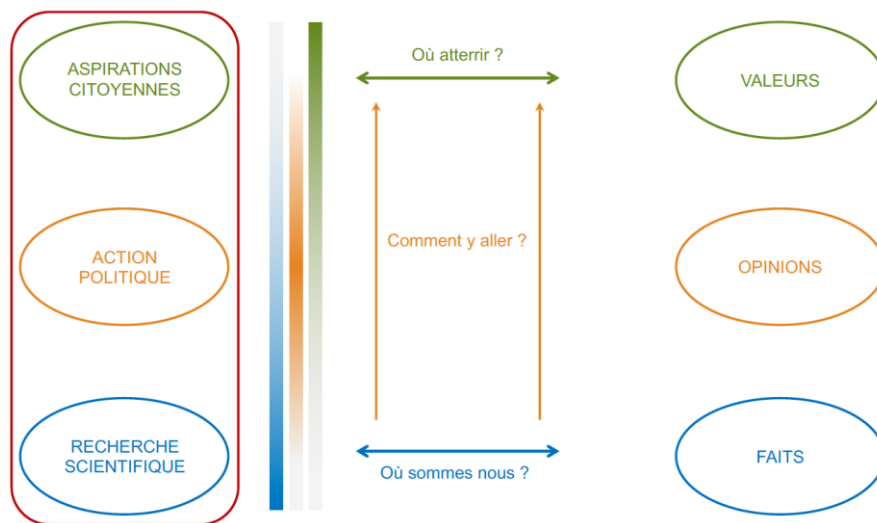
Cette considération peut être utilisée comme point de départ d'un modèle dont le but est de montrer comment les différentes étapes du voyage s'articulent respectivement avec les faits énoncés par la recherche scientifique, les opinions qui guident l'action politique et les valeurs qui fondent les aspirations citoyennes, chacun de ces éléments étant transmis ou travaillés par l'école, notamment dans le cadre de l'éducation en vue d'un développement durable proposée par le plan d'études romand (PER).

Un modèle qui permet par suite de comprendre l'évolution des attentes qui pèsent sur l'école lorsque la société transite entre deux situations distinctes:

1. Situation 1: un temps de paix économique, sociale et environnementale, c'est-à-dire une configuration où la transition écologique pourrait (aurait pu) se faire en douceur et dans le cadre d'un développement durable progressif (ce que proposait jusqu'ici l'éducation au développement durable (Pellaud, 2011)) ;
2. Situation 2: un temps de crise grave, induisant une rupture choisie ou subie de la continuité de notre trajectoire économique et sociale, dans le cadre d'un état d'urgence environnemental (ou sanitaire), qui impose de penser une autre éducation (ce que propose l'éducation à la condition terrestre (Pellaud & Eastes, 2020)).

### 3 Voyage en temps de paix

Dans un monde en paix, les choses sont relativement simples: à la science (qui décrit le monde) le point de départ, aux aspirations citoyennes la définition du point d'arrivée et à l'action politique le soin de définir la route à suivre. Ces sphères ne sont en réalité pas respectivement cantonnées à ces étapes du voyage: la technologie pousse le monde de demain, qui évolue par lui-même indépendamment de la science; les voies explorées par la recherche scientifique sont elles-mêmes influencées par les choix démocratiques, alors que l'action politique s'ancre dans les deux autres domaines. Mais si les bordures des territoires sont floues, ils n'en sont pas moins relativement bien assignés, comme tente de représenter la Fig. 2.



**Fig. 2.** Les trois étapes du voyage collectif que constitue la transition écologique dans le cadre de la situation 1.

Dans ce monde, il revient au système de formation de préparer les futurs acteurs et les futures actrices de la société à construire ces différents rôles (science, politique et aspirations fondamentales), en tant que citoyens et citoyennes autant que professionnels et professionnelles. Dans ce voyage, donc, le point de départ a essentiellement à voir avec les faits, le point d'arrivée avec les valeurs et le chemin à parcourir avec l'opinion.

Plus précisément, en temps de paix et de développement vraiment durable, l'école construit d'une part la connaissance des faits qui permet aux élèves de comprendre l'état du monde; elle leur apporte d'autre part la capacité à clarifier leurs valeurs, afin de leur permettre de construire leur citoyenneté de manière active. A la convergence de leurs connaissances et de leurs valeurs enfin, se forment leurs opinions sur le monde: associées à des capacités de dialogue (elles-aussi construites par l'école), ces opinions sont censées leur permettre de conduire collégalement la société dans le sens de ce que la majorité s'accordera à considérer comme le «progrès» (social, économique, scientifique, humain, etc.).

Dans ce cadre, les faits sont «transmis» et peu remis en question. A l'inverse, l'école clarifie mais, pour ce qui est des valeurs, elle se limite à ne transmettre que celles qu'elle considère comme très fondamentales et consensuelles (équité, fraternité, liberté, laïcité, refus des discriminations, etc.)<sup>2</sup> (Fig. 3).

La formation au dialogue passe essentiellement par l'apprentissage du «débat», voire de la rhétorique, qui permet aux opinions de se confronter et de s'affûter. En termes d'avenir commun, toutes les directions sont envisageables tant qu'elles sont décidées collectivement. Les préoccupations portent essentiellement sur les questions consistant à savoir où l'on est et d'où l'on vient.

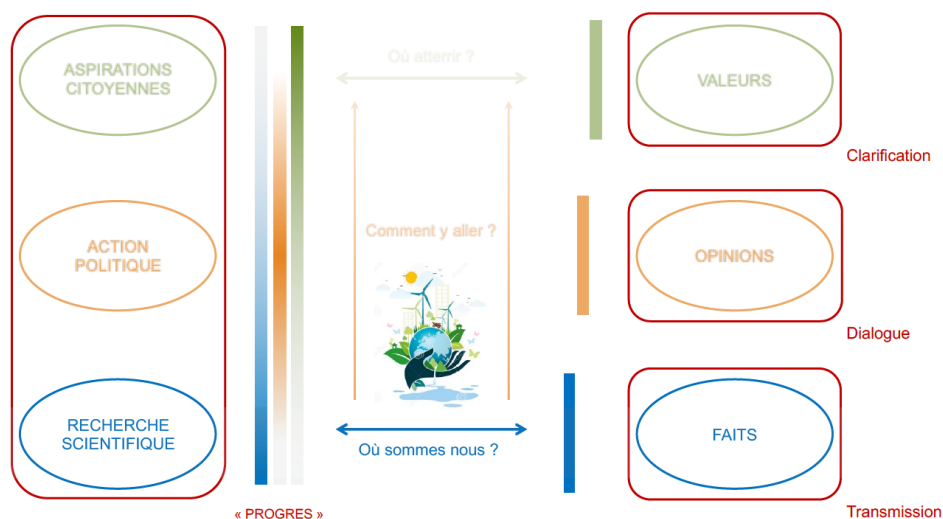


Fig. 3. Dans la situation 1, les rôles de l'école au regard des faits, des opinions et des valeurs sont clairs et distincts.

#### 4 Voyage en état d'urgence

Pour comprendre le rôle de l'école dans la transition écologique de rupture nécessitée par la situation 2 dans laquelle se trouve désormais le monde, il faut commencer par regarder comment ce schéma se transforme lorsque l'on passe d'une situation de paix à une situation de crise, ce qui permet en retour de comprendre ce que cela implique en termes de nouvelles compétences à développer chez les élèves.

Car en temps de crise, toutes ces frontières se brouillent. Et ce, quelles que soient les crises, du reste, comme en témoignent les effets de la crise sanitaire liée au Covid-19, effets que l'on a pu observer en 2020 et 2021 sur le dialogue social et la capacité à agir collectivement.

Car lorsque l'action devient urgente et critique, le point de départ conditionne soudain beaucoup plus largement la route à prendre, qui elle-même détermine à très court terme la destination du voyage. C'est un peu comme s'il fallait partir tout de suite, sans vraiment savoir d'où l'on part, sans avoir décidé où aller et sans partager les mêmes points de vue sur le véhicule et la route à prendre.

Sans surprise alors, les relations se tendent et les positions se polarisent. Parce que la crise contraint le champ des possibles, les faits et les connaissances s'immiscent au milieu des opinions et des valeurs et prétendent les contraindre («*Comment ? Vous prenez encore l'avion en dépit de ce que représente le trafic aérien dans les émissions globales de CO<sub>2</sub> ?*»). Ils viennent ainsi interférer avec la liberté de penser: on commence à entendre parler de «dictature des experts».

De même, comme les données sur la crise déterminent l'action politique et les choix citoyens à venir, les valeurs s'immiscent à leur tour dans la sphère du savoir pour tenter de le contrôler. Fleurissent alors les discours conspirationnistes et les processus agnotologiques dont l'objectif n'est autre que de tenter de les relativiser, voire de les réviser, pour la raison même qu'ils contraignent l'avenir dans des directions qui ferment des champs de possibles politiques.

Face à ces affrontements et sous l'effet de ceux-ci, l'action politique se raidit et devient court-termiste, conduisant au développement d'actions velléitaires, irréfléchies et précipitées<sup>3</sup>, suivies par les aspirations populistes des dirigeants et la révoltes des peuples soudain malmenés<sup>4</sup> (Fig. 4).

<sup>2</sup> En France, ces valeurs prennent le nom de «valeurs républicaines», au sens de «valeurs de vie communes, d'un horizon social et politique compris de manière, sinon uniforme et univoque, du moins cohérente et partagée» (rapport Eduscol *Philosophie et valeurs de la République*: <https://eduscol.education.fr/1547/les-valeurs-republicaines-l-ecole>, consulté le 5 avril 2021).

<sup>3</sup> Ainsi la politique nucléaire allemande ayant conduit au développement de nouvelles centrales à charbon, ou à la fermeture de la centrale de Fessenheim en France, qui aura pour effet d'anéantir 10 ans d'investissements dans les énergies renouvelables (Jancovici, 2020).

<sup>4</sup> Le mouvement dit des «Gilets Jaunes» en France en octobre 2018, initiée par le mécontentement de la population contre l'augmentation du prix des carburants automobiles issue de la hausse de la *Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques* (TICPE).

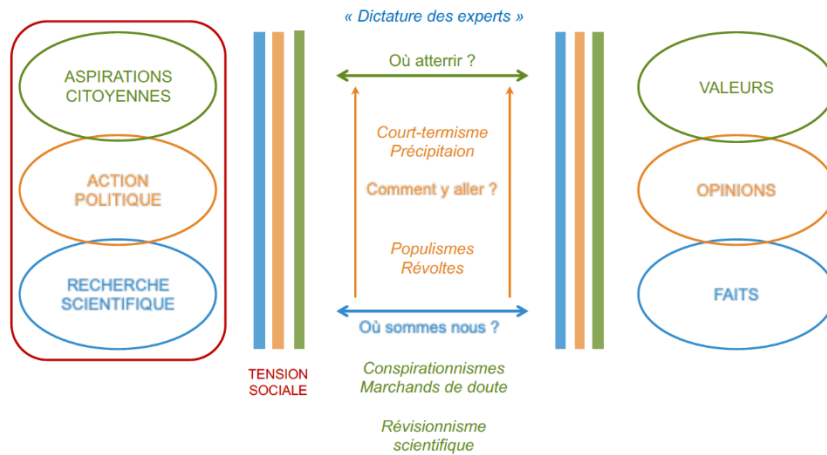


Fig. 4. La contraction des dimensions du voyage et l'évolution des poids relatifs des préoccupations de l'école face au brouillage des frontières dans la situation 2.

## 5 Un besoin d'engagement

Dans ce cadre, permettre aux élèves de construire leurs opinions n'est plus suffisant pour gérer la crise. Pour promouvoir une réelle transformation sociétale susceptible de conduire à une résolution des crises systémiques et convergentes (car non seulement environnementales, mais également économiques et sociales), l'école doit se demander dans quelle mesure elle ne doit pas développer auprès d'eux une autre attitude: l'engagement (Fig. 5).

Pour ce faire, elle doit d'abord prendre acte du brouillage et des colonisations mutuelles entre faits, opinions et valeurs, et de l'élargissement de leurs zones d'influence respectives.

Cela suppose, d'une part, de proposer des visions prospectives du monde (comme le font par exemple les scénarii du GIEC) et pas seulement des connaissances sur son passé et son présent. Cela nécessite, d'autre part, de rompre avec sa neutralité axiologique historique (le fait de ne pas imposer ses propres valeurs) pour transmettre, et non plus seulement clarifier, les valeurs nécessaires à la résolution de la crise. Autrement dit, d'élargir la notion de «valeurs républicaines» à des valeurs peut-être moins consensuelles, mais néanmoins indispensables à installer dans les sociétés développées pour espérer être en mesure d'éviter la catastrophe.

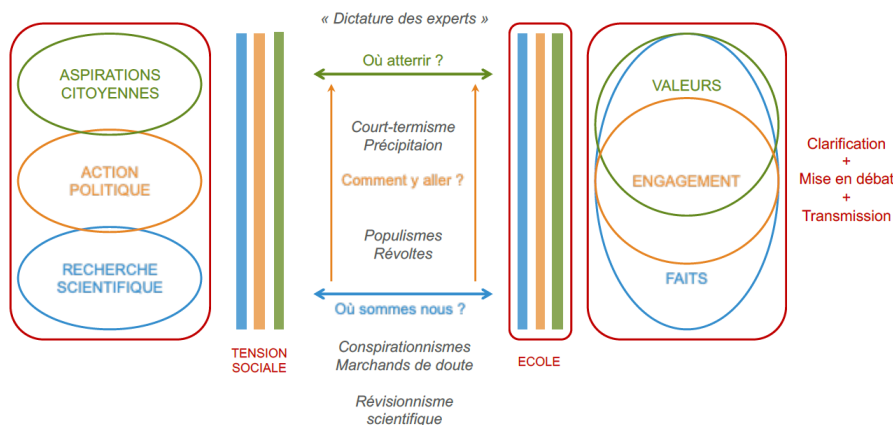


Fig. 5. La promotion de l'engagement: un nouveau rôle pour l'école face aux crises systémiques?

Ceci implique sans doute enfin de renforcer la notion d'engagement et de la développer dans les deux directions, pour que les faits et les valeurs qui fondent le vivre ensemble soient défendus et propagés du mieux possible. Un travail doit notamment être réalisé pour déplacer radicalement la fenêtre d'Overton<sup>5</sup> associée aux problématiques environnementales, économiques et sociales, de manière à rendre acceptables plus rapidement des idées qui demeurent impensables ou impensées.

Ici donc, ce ne sont plus seulement les faits qui doivent être transmis, mais certaines valeurs fondatrices de l'engagement souhaité de la part des élèves. Ce ne sont plus seulement les valeurs qui sont clarifiées mais les faits eux-mêmes, ou plutôt les critères qui permettent de fonder leur véracité.

<sup>5</sup> La fenêtre d'Overton est une allégorie qui désigne l'ensemble des idées, opinions ou pratiques considérées comme acceptables dans l'opinion publique d'une société (Lehman, 2012).

Toutefois, et c'est une remarque qui ouvrira un chantier fondamental pour l'école, pour que la promotion de l'engagement ne soit pas confondue avec de l'endoctrinement, ces démarches doivent obligatoirement être accompagnées d'un questionnement autocritique permanent sur les ressorts de cet engagement.

## 6 Quatre chantiers-clés pour l'école

En parallèle de l'élargissement et de la promotion de l'engagement et de l'esprit critique, sur lequel nous reviendrons mais qui ne font pas tout, l'école doit aussi et surtout renforcer ses rôles initiaux à chacun des niveaux du voyage, et ce pour différentes raisons.

### 6.1 Culture épistémologique

Parce que les faits sont attaqués, l'école doit en premier lieu développer auprès des élèves une culture épistémologique leur permettant de construire des compétences critiques de discernement et de décryptage des informations et assertions, de manière à ce que, collectivement, nous continuions à être capables de nous accorder sur ce qu'il convient de tenir pour vrai et pour faux.

Ainsi, face aux bonimenteurs, aux sophistes, aux influenceurs et influenceuses qui encombrant la toile, face à la viralité des échafaudages complotistes et à l'efficacité des procédés agnotologiques, face aux croyances religieuses fanatiques et au renouveau des interprétations préscientifiques du monde à la sauce *new age*, asséner la connaissance scientifique n'a aucun sens. Car il est plus enthousiasmant de croire un vidéaste maîtrisant la rhétorique, l'humour et les effets spéciaux, fût-il climato-négationniste, que de lire un rapport du GIEC, fasse-t-il l'objet d'insignes efforts de vulgarisation. Les membres du GIEC ne sont-ils pas employés par leurs gouvernements respectifs? Le vidéaste ne présente-t-il pas la garantie d'un point de vue frais, «indépendant»? N'a-t-il pas «effectué ses recherches par lui-même» alors que les membres du GIEC ont intérêt à dramatiser la crise climatique pour attirer l'attention (et les financements) sur leurs recherches? Quant aux créationnistes, la parole de Dieu n'a-t-elle pas davantage de valeur que les travaux d'un Darwin ou d'un Dawkins?

Non, bien sûr. Mais au nom de quoi? Lorsque la science tente d'imposer ses résultats au nom de ce qu'elle représente, elle use des mêmes arguments d'autorité que la religion ou la politique. En plus d'être impérialiste, elle en devient condescendante. Ce qui fait que la science est la science, ce n'est pas ce qu'elle dit, c'est comment elle l'élabore. Il est possible de rechercher des traces de vie extra-terrestres ou de réaliser des expériences de parapsychologie de manière scientifiques, même si les pratiques des ufologues et des parapsychologues sont souvent dénuées de sens. Il est possible de démasquer de véritables complots par des démarches d'investigations basées sur une méthode scientifique, sans que cela n'accrédite toutes les élucubrations complotistes.

Faire valoir des arguments scientifiques, dans ces cas-là, n'est possible que si l'on est capable d'expliquer comment ils ont été produits et validés, c'est-à-dire pourquoi ils sont robustes. Parmi les éléments que nous retenons et qui permettent de contrer nombre de théories fumeuses, les travaux de Karl Popper nous semblent d'une grande portée (Chalmers, 1987). Selon lui, est scientifique une hypothèse ou une théorie qui est «falsifiable», c'est-à-dire qui peut faire l'objet d'une expérience destinée à l'invalider, à la réfuter. Tant que l'hypothèse résiste, elle peut être considérée comme «vraie» et utilisée comme telle. Mais si elle est fautive, puisque justement elle est falsifiable, une expérience finira bien par la remettre en cause et par obliger à la faire évoluer.

Cet argument qui peut sembler simpliste est pourtant redoutable pour lutter contre les discours qui se donnent illégitimement l'apparence de la vérité, même lorsqu'ils reposent sur des bases qui semblent irréfragables. Comment, par exemple, utiliser des arguments scientifiques pour refuser la théorie selon laquelle le monde entier aurait été créé hier, et nous avec, chargés de faux souvenirs qui nous donneraient l'impression d'avoir vécu depuis des années? Inutile de chercher, c'est impossible. En revanche, refuser cette interprétation sur des bases épistémologiques est très facile: elle n'est simplement pas falsifiable, et donc pas digne de confiance.

Nous appelons dès lors l'école à réfléchir aux moyens de construire auprès des élèves, non seulement une culture «en» sciences, mais également une culture «de» science («sur» la science), bien plus apte que la première à lutter contre les fausses sciences.

### 6.2 Vision systémique

Parce que l'action politique s'emballe, l'école doit en deuxième lieu fournir aux élèves une vision interdisciplinaire et systémique de la réalité. Une vision globale des phénomènes, dans toute leur complexité (Pellaud, 2017). Une gageure pour un enseignement maintenu de longue date dans une logique de silos disciplinaires, là où la compréhension d'une problématique telle que la construction d'un barrage hydroélectrique, par exemple, ne peut pas plus se passer de connaissances scientifiques, économiques et sociales que d'expertises technologiques, mais également que de savoirs locaux. Cette réalité, des sociologues des sciences l'ont qualifiée de «post-normale». Elle est en effet caractérisée par le

fait que les experts ne détiennent plus seuls toutes les clés des problèmes, et que ces clés ne sont plus nécessairement toutes objectivables (D'Alisa & Kallis, 2016)<sup>6</sup>.

Selon eux, il s'agit de «*considérer simultanément une configuration de «faits étendus», incluant une pluralité de savoirs (scientifiques, indigènes, locaux, traditionnels), de valeurs (sociales, économiques, écologiques, éthiques) et de croyances (matérielles, spirituelles) qui, ajoutée aux «faits scientifiques» traditionnels, éclaire l'analyse du problème en jeu.*

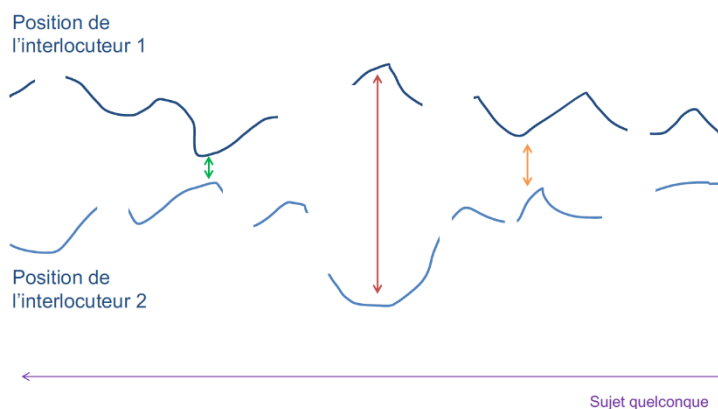
Peut-être y a-t-il là une piste supplémentaire pour décloisonner l'école et ses savoirs en vue d'une appréhension des crises (et des solutions y relatives) qui se fasse autrement que de manière kaléidoscopique, par la juxtaposition de myriades de petits bouts de lorgnettes. Le trait peut paraître facile et la demande incantatoire auprès des pourfendeurs (légitimes) des «yakafokons». Pourtant, des solutions existent et ne demandent qu'à être intégrées dans les enseignements, pour autant que l'école soit capable d'abandonner ses vieux schémas monodisciplinaires.

Ainsi cette plateforme intitulée «TransFormations» (pour *Trans-disciplinarité, Formation des enseignants*), réalisée par une équipe de professeurs des hautes écoles pédagogiques romandes<sup>7</sup> pour aider les enseignantes et les enseignants à réaliser des projets interdisciplinaires dans leurs classes et à appréhender les phénomènes du monde naturel et artificiel dans toute leur complexité.

### 6.3 Construction du désaccord

Parce que les positions tenues à l'égard des différents futurs souhaités deviennent irréconciliables, l'école doit en troisième lieu s'efforcer d'élargir la culture du débat à des formes de dialogue moins polarisantes, ce qui passe notamment par le développement de ce que l'on nomme «culture du désaccord» (Eastes & Pellaud, 2021). Celle-ci consiste à apprendre à deux interlocuteurs dont les avis divergent sur certains points à littéralement «se mettre d'accord» sur les principaux éléments qui diffèrent dans leurs positions respectives, en même temps qu'à tenter de réconcilier les éléments les moins divergents (Fig. 6).

L'acquisition des compétences correspondantes permet non seulement d'éviter de transformer les adversaires en ennemis, mais également de comprendre et de respecter les opinions contraires. A l'heure des réseaux sociaux dont on peine parfois à croire qu'ils n'ont pas été conçus pour cliver les opinions et polariser la société, et parce que l'enfermement dans des bulles de filtre<sup>8</sup> auxquels nous contraignent leurs algorithmes semble de plus en plus difficile à éviter, la réactivation des canaux du dialogue démocratique semble présenter des enjeux plus sérieux que jamais.



**Fig. 6.** La «construction du désaccord»: se rapprocher sur ce qui peut l'être, s'accorder sur ce sur quoi on diverge.

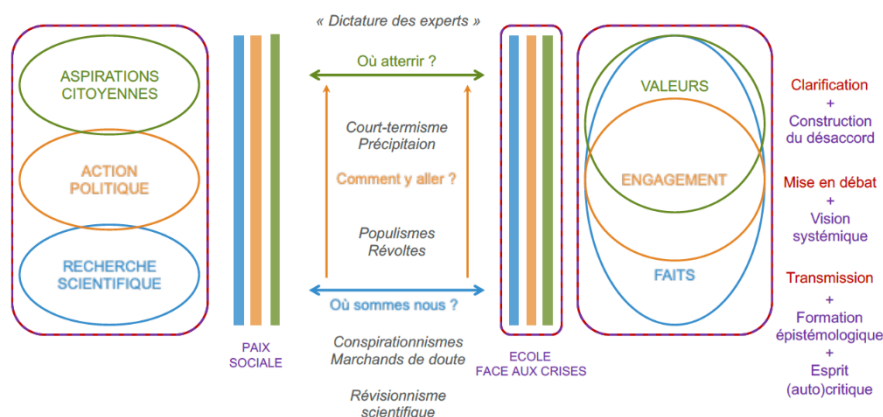
Là encore, des solutions existent, telles que les «jeux de discussion» (Eastes, 2016) qui permettent à la fois de construire et de préciser sa propre opinion en découvrant de nouvelles connaissances et en clarifiant ses valeurs, et de mieux comprendre pourquoi d'autres que nous portent des opinions tierces, parfois diamétralement contraires aux nôtres. De quoi dépasser les limites du débat, où les protagonistes cherchent bien plus souvent à se convaincre qu'à se comprendre, à argumenter qu'à analyser les limites de leurs visions du monde respectives (Fig. 7). Des qualités pourtant indispensables si nous souhaitons bâtir une société capable de s'engager collectivement dans une transformation écologique, économique et sociale.

<sup>6</sup> Voir également la vidéo d'explication de la chaîne *Savoirs en Société*: <https://youtu.be/7DaD2zWAZF0>, consulté le 5 avril 2021.

<sup>7</sup> [www.blog.hepfr.ch/transformations](http://www.blog.hepfr.ch/transformations), consulté le 5 avril 2021.

<sup>8</sup> Défini par le militant d'internet Eli Pariser, le concept de «bulle de filtre» désigne un état d'isolement intellectuel et culturel dans lequel l'internaute se retrouve quand les informations qu'il ou elle recherche sur Internet résultent d'une hyper-personnalisation mise en place à son insu.





**Fig. 7.** Quatre chantiers-clés pour l'école: formation épistémologique, vision systémique et construction du désaccord, sur fond d'esprit (auto)critique.

## 6.4 Esprit (auto)critique

Enfin, nous l'avons vu, parce que l'engagement est vite dévoyé et dénaturé lorsqu'il ne doute pas suffisamment de lui-même, l'école doit enseigner à outrance l'esprit critique. Mais pas celui qui amène les élèves à douter par principe de toute information, de toute autorité, se confondant parfois avec la pensée complotiste ou négationniste. L'esprit critique n'est pas l'esprit de suspicion. Non, l'esprit critique qu'il faut enseigner, c'est celui qui les amène avant tout à douter de leurs propres convictions, à la manière dont le définissait le philosophe Alain en 1924, qui nous conduit à lui préférer le terme d'esprit (auto)critique:

*«Penser, c'est dire non. Remarquez que le signe du oui est d'un homme qui s'endort ; au contraire le réveil secoue la tête et dit non. Non à quoi? Au monde, au tyran, au prêcheur? Ce n'est que l'apparence. En tous ces cas-là, c'est à elle-même que la pensée dit non. Elle rompt l'heureux acquiescement. Elle se sépare d'elle-même. Elle combat contre elle-même. Il n'y a pas au monde d'autre combat. Ce qui fait que le monde me trompe par ses perspectives, ses brouillards, ses choix détournés, c'est que je ne consens, c'est que je ne cherche pas autre chose. Et ce qui fait que le tyran est maître de moi, c'est que je respecte au lieu d'examiner. Même une doctrine vraie, elle tombe au faux par cette somnolence. C'est par croire que les hommes sont esclaves. Réfléchir, c'est nier ce que l'on croit. Qui croit ne sait même plus ce qu'il croit. Qui se contente de sa pensée ne pense plus rien.» (Alain, 1985).*

Ce n'est probablement qu'à ce prix qu'il sera possible d'espérer à la fois résoudre les crises systémiques à l'œuvre et maintenir une paix sociale nécessairement menacée en même temps par ces crises et par les moyens mis en œuvre pour assurer leurs résolutions.

## 7 Conclusion

L'école est-elle capable de tout cela? Cela fait-il même partie de ses missions? Et dans le cas contraire, aurons-nous le temps de les faire évoluer?

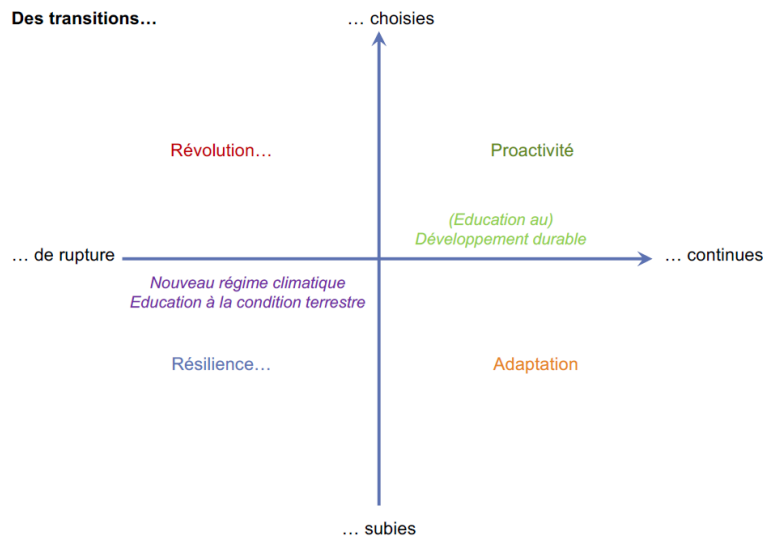
Les transitions à venir seront continues ou de rupture, choisies ou subies (Fig. 8). Tant que l'on pouvait espérer qu'elles opèrent dans la continuité de la trajectoire de notre civilisation, il était possible de miser seulement sur la proactivité et l'adaptabilité de nos sociétés; l'éducation au développement durable s'inscrivait dans cet élan optimiste.

Mais la perspective qu'elles soient de rupture semble hélas de plus en plus probable. C'est ce que Bruno Latour a nommé le «Nouveau régime climatique» (Latour, 2015), qui nous a conduit à proposer l'idée d'éducation à la condition terrestre.

Dans ces conditions, l'école risque fort de se trouver face à un choix insupportable: celui de l'éducation à la résilience... ou à la révolution.

Il n'est pas certain qu'elle soit actuellement prête ni pour l'une, ni pour l'autre. Puisse cet article et ses préconisations contribuer à l'y inciter.





**Fig. 8.** Quatre régimes de transition possibles: choisies ou subies, continues ou de rupture. A l'école de préparer la plus souhaitable...

## References

- Alain. (1985). *Propos sur les pouvoirs: éléments d'éthique politique*, Paris: Gallimard.
- Brundtland, G. H. (pres.) (1987). *Our Common Future*. Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin.
- Chalmers, A. (1987). *Qu'est-ce que la science?* Paris: La Découverte.
- Eastes, R.-E. (2016). Les jeux de discussion: comprendre et se comprendre. *The Conversation*, 17 novembre 2016. <https://theconversation.com/les-jeux-de-discussion-comprendre-et-se-comprendre-67322>, consulté le 5 avril 2021.
- Eastes, R.-E. & Pellaud, F. (2013). Les malentendus du développement durable. *Revue francophone du développement durable*, 2, 83-95.
- Eastes, R.-E. & Pellaud, F. (2019). Le développement durable en crise (climatique). *The Conversation*, 6 novembre 2019. <https://theconversation.com/le-developpement-durable-en-crise-climatique-124565>, consulté le 5 avril 2021.
- Eastes, R.-E. & Pellaud, F. (2021). Promouvoir le dialogue par la construction du désaccord: intérêts et limites des jeux de discussion appliqués aux causes environnementales. *Progress in Science Education*, 4(3), 36-41.
- D'Alisa, G. & Kallis, G. (2016). Qu'est-ce que la science post-normale? *Sciences Critiques*, 23 mai 2016. <https://sciences-critiques.fr/quest-ce-que-la-science-post-normale/>, consulté le 5 avril 2021.
- Jancovici, J.-M. (2020). "Fermer Fessenheim au nom du climat: l'imposture du gouvernement". *Marianne*, 19 novembre 2020. [www.marianne.net/politique/jean-marc-jancovici-fermer-fessenheim-au-nom-du-climat-l-imposture-du-gouvernement](http://www.marianne.net/politique/jean-marc-jancovici-fermer-fessenheim-au-nom-du-climat-l-imposture-du-gouvernement), consulté le 5 avril 2021.
- Latour, B. (2015). *Face à Gaïa. Huit conférences sur le Nouveau Régime Climatique*. Paris: La Découverte, coll. «Les Empêcheurs de penser en rond».
- Latour, B. (2017). *Où atterrir? Comment s'orienter en politique*. Paris: La découverte.
- Lehman, J. (2012). *A brief explanation of the Overton window*. Mackinac Center for Public Policy. [www.mackinac.org/OvertonWindow](http://www.mackinac.org/OvertonWindow), consulté le 5 avril 2021.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. & Behrens, W. (1972). *The Limits to Growth*. New York: Universe Books.
- Pellaud, F. (2011). *Pour une éducation au développement durable*. Paris: Quae.
- Pellaud, F. (2017). Changements climatiques et transition énergétique: complexité, approche systémique et cartes conceptuelles. *Revue francophone du développement durable*, 9, 99-111.
- Pellaud, F. & Eastes, R.-E. (2020). Éduquer à la condition terrestre. *Éducation relative à l'environnement*, 15-2. <https://doi.org/10.4000/ere.5606>
- Stern, N. (2006). *Stern Review on the Economics of Climate Change*, Gouvernement du Royaume Uni.

## Special Issue

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

Research-Based Report of Practice

## Gemeinsam Perspektiven auf unsere Umwelt entdecken lernen – ein Projekt, das Schülerinnen und Schüler beim Umweltidentitätsbildungsprozess unterstützt

Florian Rietz<sup>1</sup>, Désirée Büchel<sup>1</sup>

Received: February 2021 / Accepted: July 2021

### Structured Abstract

**Hintergrund:** Die Debatte um die Klimaveränderungen und der gesamtgesellschaftliche Umgang mit sowohl den zu erwartenden Folgen als auch mit den möglichen Gegenmaßnahmen hat die junge Generation entscheidend aktiviert. Die intrinsische Motivation der Schülerinnen und Schüler soll genutzt werden, um sie für Umweltthemen zu sensibilisieren und sie in ihrer Identitätsentwicklung zu unterstützen. Das vorliegende Projekt der Pädagogischen Hochschule St. Gallen Umweltidentität entwickeln – Gemeinsam Perspektiven auf unsere Umwelt und ihre Veränderung entdecken lernen, fördert die Perspektivübernahmefähigkeit der Schülerinnen und Schüler, indem umweltwissenschaftliche Bildung und intrinsische Motivation miteinander verbunden werden.

**Ziel:** Ziel des Projektes ist es, die Schülerinnen und Schüler in der Fähigkeit der Selbstverortung im komplexen System der Umwelt zu fördern. Die Entwicklung und Ausformung der je eigenen Umweltidentität steht dabei im Zentrum und stellt das Ergebnis eines Entwicklungsprozesses dar, der ausgehend von der Öffnung für eine Vielfalt der sachbezogenen Meinungen zu einer eigenen reflektierten Haltung führt, aus der heraus wissenschaftsbasiert unterschiedliche Meinungen und Haltungen wahrgenommen, benannt und überblickt werden kann. Mit methodengeleiteten Recherchen soll die Fähigkeit zur Perspektivierung von Erkenntnissen und Positionen gefördert werden. Ziel ist die reflektierte Haltung zur mündigen Entscheidungsfähigkeit.

**Keywords:** *Umweltidentität, Perspektivübernahmefähigkeit, umweltwissenschaftliche Bildung, Naturverbundenheit*

---

<sup>1</sup>Pädagogische Hochschule St.Gallen

✉ florian.rietz@phsg.ch

✉ desiree.buechel@phsg.ch

## 1 Einleitung

Die Bewegung «Fridays for future» ist nicht nur medial, sondern auch politisch und privat zum Gegenstand geworden. Jugendliche fordern eine lebenswerte Zukunft und setzen sich aktiv dafür ein. Die Klimakrise und die damit verbundenen Schulstreiks verweisen auf die Betroffenheit der Jugend. Wie kommt es dazu? Worauf beruhen die Interessen und die Motivation der Klimajugend?

## 2 Hintergründung

Die Klimakrise, der Verlust der Biodiversität sowie die Corona-Pandemie stellen nur einige Probleme dar, die Gesellschaft und Politik in der aktuellen Zeit bewegen. Die menschliche Zivilisation ist dadurch mit realen Bedrohungen konfrontiert. Mit dem Blick in Richtung Schule und Unterricht rückt dabei die Forderung nach einer wirksamen Bildung für Nachhaltigkeit in den Fokus. Welche Bildungsinhalte sollen zukünftig in welcher Art und Weise vermittelt werden? Und welcher Ansatz ist dabei der passende? Eine interdisziplinäre Ausrichtung in Vermittlung und Inhalt scheint zentral zu sein, um Schülerinnen und Schüler eine Bildung zu ermöglichen, die sie zu aktiv handelnden und zukunftsgestaltenden Bürgerinnen und Bürgern ausbildet.

Das Projekt Umweltidentität entwickeln – Gemeinsam Perspektiven auf unsere Umwelt und ihre Veränderung entdecken lernen der Pädagogischen Hochschulen St. Gallen berücksichtigt als theoretische Grundlage nicht nur den Bereich der Naturwissenschaften, sondern auch die geisteswissenschaftlichen Bereiche Soziologie, Erziehungswissenschaft, Psychologie sowie Germanistik.

Durch das Projekt werden Kompetenzen entwickelt die nicht nur auf Umweltthemen angewendet, sondern auch in beliebige Themenfelder übertragen und eingesetzt werden können. Dazu zählen beispielsweise: kritische Denkfähigkeit, Fähigkeit der Perspektivierung, Recherchefähigkeit, Selbstregulation sowie Diskursfähigkeit.

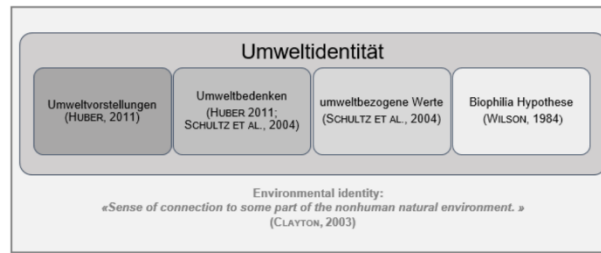
## 3 Theorie: Umweltidentität, Perspektivübernahmefähigkeit

Ziel des Projektes ist die Förderung eben jener Perspektivübernahmefähigkeit (Rietz, 2017) der Schülerinnen und Schüler, indem sie ein Umweltthema aus verschiedenen Perspektiven bearbeiten, das sie besonders interessiert. In der Auseinandersetzung verändern sich ihre Umweltvorstellungen auf kognitiver, affektiver und volitionaler Ebene.

Der Prozess der Identitätsbildung findet nach Erikson (1969) in der Phase der Adoleszenz im Alter von 11 bis 16 Jahren statt. Er bezeichnet diese Zeitspanne als «psychosoziale Karenzzeit» (Erikson, 1969, S. 277). In diesem Entwicklungsabschnitt sucht das Individuum durch freies Rollen-Experimentieren seinen Platz in der Gesellschaft. Bisher erfolgreiche Identifikationen werden in Frage gestellt, aufgegeben oder angeglichen und in neue Formen des Verhaltens integriert. Der zentrale Aspekt in der Entwicklung und Ausformung der ICH-Identität ist die Konfiguration neuer mit schon bestehenden Identitätselementen. Mit der Einübung von Fremd- und Selbstwahrnehmung gewinnt der junge/die junge Erwachsene ein sicheres Gefühl seiner inneren und sozialen Kontinuität (Erikson, 1969).

Neben den zentralen Überlegungen von Erikson zur «Karenzzeit» sind die weiterführenden Darstellungen von King (2013) ein elementarer Bestandteil des Projektes. Aufgrund physiologischer und kognitiver Entwicklungsverläufe kann von einem Prozess der Identitätsentwicklung gesprochen werden, in dem der Mensch erst in der Adoleszenz die Fähigkeit ausbildet, dezentrierte und von seinen eigenen Überzeugungen unabhängige Positionen gedanklich einnehmen zu können. Er verfügt damit über die Fähigkeit, sich Perspektiven anderer zu vergegenwärtigen, abzugleichen und zu bewerten (King, 2013). Diese Fähigkeit der Perspektivübernahme spielt beim Prozess der Identitätsbildung eine zweifache Rolle: einmal bei Identifikations- und Distinktionsprozessen über Selbst- und Fremdwahrnehmung (Mead & Morris, 2017) und dann in Bezug auf die Fähigkeit des Systemdenkens (Stevenson, 2013), indem sich das Individuum zunehmend als Teil des Systems «Umwelt» versteht. Dabei nimmt es die Umwelt als Ganzes wahr und erkennt gleichzeitig ihre Einzelteile.

Nach Clayton & Opatow (2003) basieren die Ausformung der Umweltidentität (Environmental identity) und die Entwicklung der ICH-Identität aus kongruenten Prozessen. Neben Interaktionsprozessen sind der sozioökonomische Hintergrund, die demografische Herkunft und die individualisierte Tradierung kultureller Normen und Werte wichtige Faktoren, die in die (Umwelt)Identitätsbildung miteinbezogen werden müssen (Stevenson, 2013). Aber nicht nur kontextuelle Determinanten, sondern auch intra- sowie interpersonale Faktoren beeinflussen diesen Prozess (Abb.1).



**Abb. 1:** Konstrukt Umweltidentität

Die Umweltidentität ist ein Konstrukt, das aus vier Komponenten besteht: i) Umweltvorstellungen (Huber, 2011), ii) Umweltbedenken (Huber, 2011) iii) umweltbezogene Werte (Schultz, Shriver, Tabanico & Kahzian, 2004) sowie die iv) Biophilia Hypothese nach Wilson (1984) dar.

Ad i): Umweltvorstellungen beruhen vorwiegend auf Erfahrungen. Sie regulieren das Umweltwissen, die umweltbezogene Emotionalität sowie die Motivation und Volition für das eigene Umweltverhalten (Huber, 2011).

Ad ii): Die Umweltbedenken einer Person hängen stark davon ab, inwiefern sie sich, in die Umwelt eingebunden, der bio-physischen Interdependenzen von Individuum und Umwelt bewusst ist. Die Erkenntnisse und Reflexionen dieser Interdependenzen bedeutet für das Individuum, dass es für sich selbst sowie auch für das System «Umwelt» Verantwortung übernimmt. Nach Huber (2011) ist bei dieser Frage auch der Einfluss der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Veränderungen (bsp. Industrialisierung) auf die Umwelt zentral. Er stellt die These auf, dass die zunehmende Umweltverschmutzung das Umwelt-Bewusstsein der Menschen erhöhe. Es ergebe sich dort, wo Menschen realisieren, dass sie selbst über Chancen zur Kontrolle der selbst verursachten Umweltprobleme verfügen. Diese «Problemdruckthese» könnte u.a. eine Erklärung für die Zunahme von Umweltbedenken darstellen (Huber, 2011).

Ad iii): Schultz et al. (2004) differenzieren drei Aspekte umweltbezogener Werte. Sie unterscheiden zwischen egoistischen, altruistischen und biosphärischen Wertorientierungen. Zu den egoistischen Wertorientierungen zählen die eigene Zukunft, die eigene Gesundheit und die Prosperität. Bei den altruistischen Werten hingegen rücken Aspekte der zukünftigen Generationen, der Menschheit und der Gesellschaft in den Fokus. Biosphärische Werte beruhen auf dem Verhältnis von Mensch und Natur (natürliche Umgebung, Tiere und Pflanzen). Ob und in welchem Ausmass sich ein Individuum von Umweltthemen betroffen fühlt, hängt von diesen drei Wertorientierungen ab (Schultz et al., 2004).

Ad iv): Die Biophilia Hypothese nach Wilson (1984) geht davon aus, dass Menschen eine angeborene Affinität gegenüber Lebendigem besitzen. Die Theorie beschreibt eine evolutions-genetisch bedingte grundlegende Verbindung des Menschen zur Natur.

Clayton & Opatow (2003) führen dies abschliessend zu der These zusammen, dass die Umweltidentität eines Menschen das Gefühl seiner Naturverbundenheit abbildet. Die Umweltidentität entsteht folglich aus einem Wechselspiel von Identifikationsprozessen durch Interaktionen mit der sozialen und natürlichen (Um)welt und evolutionsbedingt-inhärenter Verbindung eines Individuums zur Natur. Dabei werden gleichzeitig die obengenannten Komponenten des Konstruktes der Umweltidentität reguliert und beeinflusst.

#### 4 Einblick in die Umsetzung und Methode

In den letzten Jahren ist die Klimadebatte in allen Lebenswelten präsent geworden. Auch bei Schülerinnen und Schülern der Maturaphase ist ein gesteigertes Interesse an Umweltthemen zu beobachten. Ihre Teilhabe an Debatten zeigt eben jene intrinsische Motivation zu einer Veränderung für eine lebenswerte Zukunft, die ihre eigene ist. Diese intrinsische Motivation und Volition tritt in einer relevanten Phase der Persönlichkeitsentwicklung ein, in der junge Menschen ihre Identität ausformen und entwickeln. Diesen Bedürfnissen kommt das Projekt entgegen, indem sie Kompetenzen zu einer Zeit erwerben, die hierfür aus entwicklungspsychologischer Sicht sinnvoll ist. Im Projektverlauf können sie sich entlang ihrer eigenen Interessen mit einem Umwelt-Thema ihrer Wahl näher auseinandersetzen.

Das Projekt umfasst den Zeitraum von drei Jahren. Die Arbeiten haben im Mai 2020 begonnen und werden im Mai 2023 abgeschlossen sein. Die Projektdurchführung in den Schulen ist für den Zeitraum Juli 2021 bis Dezember 2022 angedacht. Geplant ist eine Stichprobenanzahl von ca. 200 Schülerinnen und Schülern aus zehn bis zwölf Gymnasialklassen. Die Realisierung des Projektes wird im Folgenden grafisch dargestellt und nachstehend erläutert (Abb. 2).

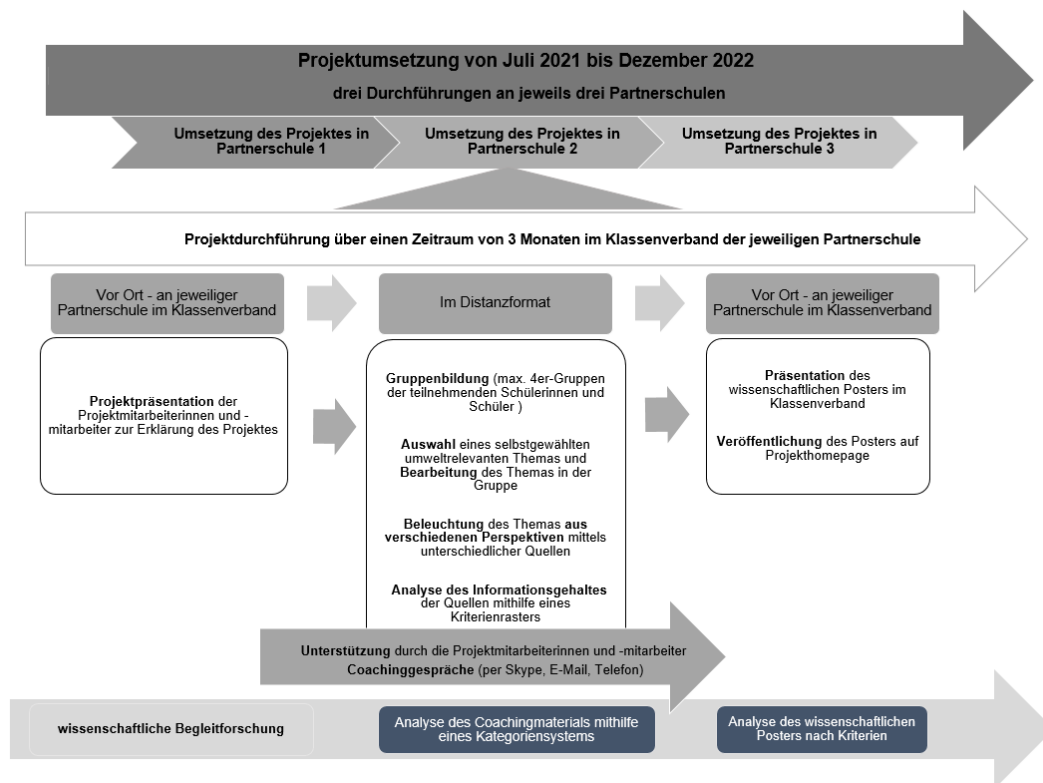


Abb.2. Projektumsetzung

In einer Informationsveranstaltung werden die Schülerinnen und Schüler im Klassenverband über das Projekt und dessen Ziele informiert. Nach erfolgter Gruppeneinteilung wählen die einzelnen Gruppen ein für sie umweltrelevantes Thema aus, in das sie sich vertiefen möchten. Darauf folgend erarbeiten sie sich über einen Zeitraum von drei Monaten unterschiedliche Perspektiven auf dieses Thema. In diesem Prozess lernen die Schülerinnen und Schüler mit Unterstützung des Projektteams, Quellen auf ihren Informationsgehalt zu analysieren und auf «Fake News» als Quellen zu verzichten. Währenddessen werden sie in jeweils zwei Besprechungsterminen im Prozess begleitet und zugleich dazu angeregt ihr gewähltes Umweltthema aus verschiedenen Blickwinkel zu diskutieren. Die Gespräche werden mithilfe eines Kategoriensystems hinsichtlich ihrer Fähigkeit analysiert, unterschiedliche Perspektiven einnehmen zu können sowie diese zu bewerten und abzugleichen. Im Anschluss werden die erarbeiteten Inhalte anhand eines «wissenschaftlichen» Posters zusammengeführt und präsentiert. Die Poster werden dann qua Kriterienraster ausgewertet und zusammen mit der Analyse der Begleitgespräche für die wissenschaftliche Begleitforschung weiterverwendet. Ziel des Projektes ist es, mit dem gewählten didaktischen Ansatz und der methodischen Umsetzung einen Grundstein zu legen, um die Schülerinnen und Schüler in der Ausformung und Entwicklung einer Umweltidentität mit Bezug zu der oben dargestellten Theorie zu unterstützen, um sie zu kritisch mündigen Menschen auszubilden. In Kooperation mit dem Projektteam der Pädagogischen Hochschule St. Gallen erhalten am Projekt beteiligte Lehrpersonen ein individuelles Coaching zum aktuellen wissenschaftlichen Diskurs im Themenfeld «Umweltidentität» und zum Modell der Fähigkeit der Perspektivübernahme (Rietz, 2017).

## Referenzen

- Clayton, S. & Opatow, S. (Hg.) (2003). *Identity and the natural environment: The psychological significance of nature*. Cambridge: MIT Press.
- Erikson, E. H. (1969): Identifikation und Identität. In: v. Friedeburg, Ludwig (Hg.): *Jugend in der modernen Gesellschaft*. Köln: Kiepenheuer & Witsch, S. 277-287.
- Huber, J. (2011). *Allgemeine Umweltoziologie*. Wiesbaden: Springer VS.
- King, V. (2013). *Die Entstehung des Neuen in der Adoleszenz*. Wiesbaden: Springer VS.
- Mead, G. H., & Morris, C. W. (2002). *Geist, Identität und Gesellschaft: Aus der Sicht des Sozialbehaviorismus*. (13. Auflage.). Frankfurt: Suhrkamp.
- Rietz, F. (2017). *Perspektivübernahmekompetenzen. Ein literaturdidaktisches Modell*. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Schultz, P. W., Shriver, C., Tabanico, J. J. & Khazian, A. M. (2004): Implicit connections with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(1), 31-42. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(03\)00022-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(03)00022-7).
- Stevenson, R. (Hrsg.) (2013). *International handbook of research on environmental education*. London: Routledge.
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press.

## Special Issue

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

## Research-Based Report of Practice

# Bildung in Nachhaltiger Entwicklung am Reallabor – Wer ist Landwirtschaft?

Markus Wilhelm<sup>1</sup>

Received: März 2021 / Accepted: Juni 2021

## Structured Abstract

**Hintergrund:** Ausgehend vom naturwissenschaftlichen Fakt der grundsätzlichen Unmöglichkeit je den Zustand von Nachhaltigkeit zu erreichen, gilt es für die Pädagogischen Hochschulen Konzepte zu entwickeln, damit die Studierenden und somit die zukünftigen Lehrpersonen trotzdem oder erst recht zu einer Bildung in Nachhaltiger Entwicklung (BNE) herangeführt werden können, mit der sie befähigt werden, ihrerseits auf der entsprechenden Zielstufe aktiv zu werden. Der Anspruch an eine kompetenzfördernde BNE ist deshalb eine ethische und fachwissenschaftliche Grundbildung über Nachhaltige Entwicklung einerseits und eine emanzipatorische Bildung als Nachhaltige Entwicklung andererseits.

**Anspruch:** Das Projekt «BNE am Reallabor – Wer ist Landwirtschaft?» will Dozierenden, Forschenden und Studierenden der Pädagogischen Hochschule Luzern (und darüber hinaus) ein geschärftes, aber multiperspektivisches Verständnis von BNE am außerschulischen Lernort ermöglichen, ganz im Sinne eines «Reallabors», um wirksame Lernmaterialien für die jeweiligen Zielgruppen zu erstellen bzw. qualitätsvolle Lernmaterialien beurteilen zu können.

**Methode:** Das vorliegende Projekt wird als *Design Based Research*-Ansatz im *Reallabor Burgrain* umgesetzt. Ziel ist es dabei, einen bildungspraktischen Nutzen zu stiften, das heisst, BNE-Lernmaterialien zum außerschulischen Lernen zu erarbeiten und zugleich theoretische Erkenntnisse hinsichtlich der Entwicklung von BNE-Lernmaterialien ganz allgemein zu generieren. Dabei wird insbesondere auch durch das inter- und transdisziplinär partizipative Setting die Trennung zwischen Entwicklung und Forschung aufgelöst.

**Ergebnisse:** Aktuell liegen für vier Brennpunkte der Ausstellung «Wer ist Landwirtschaft?» die folgenden nach dem LUKAS-Modell erstellten Lernmaterialien, jeweils in einer Standardversion (mit Feld- oder Laborarbeit) und einer Kurzversion (ohne praktisches Arbeiten) für Ersterprobungen zur Verfügung: «billiger, schneller, mehr», Zyklus 3; «Unser Boden – ein komplexes System», Zyklus 3; «Obstverarbeitung», Zyklus 2; «Biodiversität», Zyklus 2.

**Schlussfolgerung:** Der Anspruch, mit dem vorliegenden Projekt Dozierenden, Forschenden und Studierenden der Pädagogischen Hochschule Luzern zu ermöglichen, dass sie ein geschärftes Verständnis von BNE am außerschulischen Lernort erlangen, um wirksame Lernmaterialien für die jeweiligen Zielgruppen zu entwickeln bzw. qualitätsvolle Lernmaterialien beurteilen zu können, ist noch nicht erreicht. Der Prozess ist aber erfolgreich angestossen und hat eine unerwartet hohe Eigendynamik erhalten.

**Kommentar:** Die Lern- und Erlebniswelt Burgrain ist seit Sommer 2021 zugänglich und mit ihr die digitalen Unterlagen: <https://www.museumburgrain.ch/>

**Keywords:** *Bildung in Nachhaltiger Entwicklung (BNE), Reallabor, Design Based Research, Lernmaterialien, nachhaltige Landwirtschaft, Lern- und Erlebniswelt Burgrain*

---

<sup>1</sup>Pädagogische Hochschule Luzern  
✉ markus.wilhelm@phlu.ch

## 1 Einleitung

In vielen Fachdidaktiken lässt sich im deutschen Sprachraum seit einigen Jahren beobachten, dass zwar eine methodisch elabourierte empirische Bildungsforschung betrieben wird, gleichzeitig aber noch immer Lehr- und Lernmaterialien entstehen bzw. Weiterbildungen angeboten werden, die kaum forschungsbasiert sind (Einsiedler, 2010, S. 61; Bölsterli Bardy, Wilhelm & Rehm, 2015, S. 3; Breitenmoser, Mathis & Tempelmann, 2021, S. 222). Bis anhin hat beispielsweise der Schweizerische Nationalfonds auch noch nie ein Forschungsprojekt bewilligt, das sich mit der fachdidaktischen Qualität von Lehr- bzw. Lernmaterialien auseinandersetzt. Es deutet folglich alles darauf, dass sich auch die Schulpraxis zu Bildung in Nachhaltiger Entwicklung (BNE) mehrheitlich auf überzeugungsbasierte Unterrichts- und Lehrentwicklung stützt. So hat der Bericht «BNE in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung» der Kammer PH von swissuniversities (Baumann et al., 2019) einen hohen Bedarf an forschungsbasierter Lehre aufgezeigt.

Das Projekt «BNE am Reallabor – Wer ist Landwirtschaft?» will Gegensteuer geben und Dozierenden, Forschenden und Studierenden der Pädagogischen Hochschule Luzern (und darüber hinaus) ein geschärftes, aber multiperspektivisches Verständnis von BNE am ausserschulischen Lernort ermöglichen, ganz im Sinne eines «Reallabors<sup>1</sup>», um wirkungsvolle Lernmaterialien für die jeweiligen Zielgruppen zu erstellen bzw. qualitativ hochwertige Lernmaterialien beurteilen zu können.

## 2 Ausgangslage

### 2.1 Nachhaltigkeit und Nachhaltige Entwicklung

Im Diskurs um die Begriffe und die dahinterstehenden Konzepte von Nachhaltiger Entwicklung bzw. von Nachhaltigkeit hat sich bisher kein einheitliches Verständnis durchgesetzt, ebenso wenig hinsichtlich ihrer Unterscheidung. So wird der Begriff Nachhaltigkeit auch unter Expertinnen und Experten oft synonym oder als Kurzform von Nachhaltiger Entwicklung genutzt. Wenn eine Trennung der beiden Begriffe vorliegt, so wird im Sinne der prozeduralen Sichtweise Nachhaltige Entwicklung als Prozess verstanden, der auf einen Zustand allgemeiner Nachhaltigkeit abzielt (Siegmar, 2007, S. 39): «Perfekte Nachhaltigkeit sollte als ein Zustand angesehen werden, der nur annähernd erreicht werden kann» oder in Anlehnung an Korhonen (2004, S. 810) als Prozess, der sich von Nicht-Nachhaltigkeit entfernen will: “Accordingly, sustainable development is a continuous process, and only the general direction toward sustainability or the direction away from unsustainability can be known”.

Entsprechend kann auch die erste Definition von Nachhaltiger Entwicklung der *World Commission on Environment and Development* (WCED) im *Our Common Future-Bericht* («Brundtland-Bericht»; WCED, 1987) verstanden werden: Nachhaltige Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können. Sie beruht auf Grundlagen der 1983 eingesetzten Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Diese legte dar, dass die kritischen globalen Umweltprobleme das Resultat grosser Armut im Süden und nicht nachhaltiger Konsum- und Produktionsmuster im Norden sind. Sie forderte deshalb eine Strategie, welche Entwicklung und Umwelt zusammenbringt. Aber erst 2015 haben die Uno-Mitgliedsstaaten 17 Ziele für Nachhaltige Entwicklung als Kernstück der UN-Agenda 2030 verabschiedet (Vereinte Nationen, 2015). Zum ersten Mal werden hier Armutsbekämpfung und Nachhaltige Entwicklung in einer Agenda zusammengeführt. Die *Sustainable Development Goals* (SDGs) sollen bis 2030 global und von allen UNO-Mitgliedstaaten erreicht werden. Die kritischen Stimmen (vgl. Lautensach, 2018) mehren sich aber, dass es prinzipiell unmöglich ist, die *Sustainable Development Goals* (SDGs) zu erreichen, weil sich zahlreiche der 17 SDGs widersprechen.

Dieser Widerspruch manifestiert sich in den unterschiedlichen Ausprägungen von Nachhaltigkeit, wie sie seit 20 Jahren diskutiert werden (Döring, 2004; Steurer & Park, 2001). Dabei werden die Dimensionen wie Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft oft als Kapitalstöcke verstanden. Die beiden extremen Ausprägungen Schwache Nachhaltigkeit bzw. Starke Nachhaltigkeit befassen sich mit der Frage nach der Austauschbarkeit dieser Kapitalstöcke. Während die Schwache Nachhaltigkeit erwartet, dass das gesamte Nachhaltigkeitskapital zwar über längere Zeit gleichbleiben, aber die einzelnen Kapitalstöcke zu oder abnehmen dürfen, gilt für die Starke Nachhaltigkeit, dass kein einzelner der drei Kapitalstöcke über längere Zeit abnehmen darf (IDANE, 2012, S.12).

Schwache Nachhaltigkeit würde also beispielsweise den Abbau des Umweltkapitalstocks zulassen, solange gleichzeitig mehr Wirtschafts- oder Sozialkapital geschaffen wird. In extremis wäre also eine funktionierende Gesellschaft ohne Natur bei der Schwachen Nachhaltigkeit denkbar. Weitere Merkmale der schwachen Nachhaltigkeit sind die Effizienzstrategie, der rein anthropozentrische Zugang sowie ein als möglich erachtetes Wirtschaftswachstum in Einklang mit der Umwelt. Vertreten wird die schwache Nachhaltigkeit oft von Ökonominen und Ökonomen.

Der Ansatz der Schwachen Nachhaltigkeit mit der grenzenlosen Ersetzbarkeit der Kapitalstöcke bzw. der Berechenbarkeit dieser in monetäre Grössen gilt als nicht kompatibel mit dem umweltethischen Konzept des Eigenwerts der Umwelt (Münk, 1999). Hier setzt der Ansatz der Starken Nachhaltigkeit an, der vor allem unter Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern verbreitet ist. Er wird geleitet von einem eher ökozentrischen Zugang und führt zur

<sup>1</sup> Unter einem Reallabor wird eine Kooperation zwischen Wissenschaft und Zivilgesellschaft verstanden, die das gegenseitige Lernen in einem realitätsnahen experimentellen Umfeld fokussiert.



Postulierung der Unmöglichkeit von Wirtschaftswachstum in einer begrenzten Umwelt, dies müsste letztlich zu radikalen Verzichtsstrategien führen, denn die Starke Nachhaltigkeit lässt keine Substitution zu (Steurer & Park, 2001, 557).

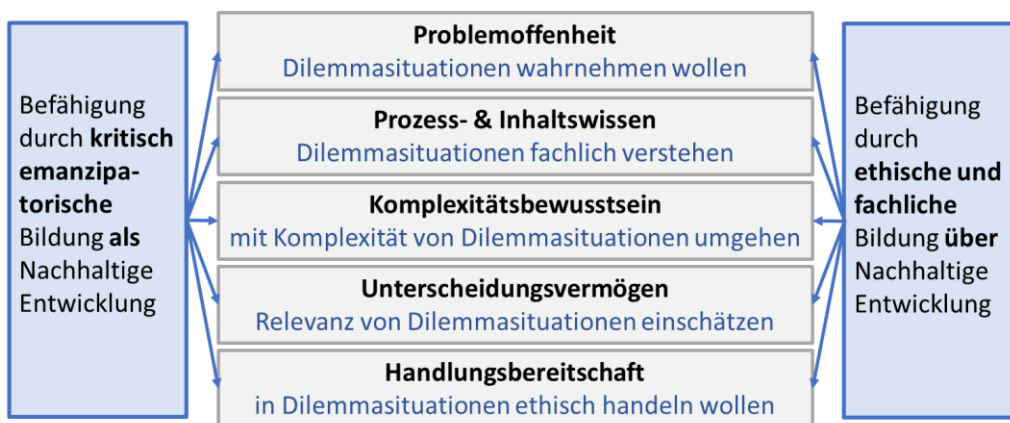
Die Schweizer Regierung vertritt eine Mittelposition zwischen starker und schwacher Nachhaltigkeit, die als *Sensitive Nachhaltigkeit* oder auch als *Schwache Nachhaltigkeit Plus* bezeichnet wird. „Eine begrenzte Austauschbarkeit zwischen den Kapitalstöcken ist zulässig, sofern die für jeden Kapitalstock geltenden kritischen Grenzen nicht unterschritten werden“ (IDANE,2012, S.12). Nichterneuerbares Naturkapital kann also bis zu einer bestimmten Grenze genutzt werden. Dabei stellt sich die ethische Frage, wer aus welchen Gründen welche Grenzen der Substitution bestimmen darf.

## 2.2 Bildung in Nachhaltiger Entwicklung

Ausgehend vom naturwissenschaftlichen Fakt der grundsätzlichen Unmöglichkeit je den Zustand von Nachhaltigkeit zu erreichen (Franzen 2020; Wilhelm & Rehm, 2008), gilt es für die Pädagogischen Hochschulen Konzepte zu entwickeln, damit die Studierenden und somit die zukünftigen Lehrpersonen trotzdem oder erst recht zu einer Bildung in Nachhaltiger Entwicklung (BNE) herangeführt werden können, mit der sie befähigt werden, ihrerseits auf der entsprechenden Zielstufe aktiv zu werden.

Der Fachbereich NMG der PH Luzern vermittelt mit BNE ein interdisziplinäres Konzept, das, weil normativ geprägt, wissenschaftlich nicht vollständig zu klären ist. Eine Annäherung ist nur diskursiv möglich. Diese diskursiv gestaltete Annäherung kann sowohl auf eine *Schwache, Sensitive* als auch *Starke Nachhaltigkeit* ausgerichtet sein. BNE unter den Prämissen dieser Situation bedeutet, die Schülerinnen und Schüler darin zu fördern, dass sie am demokratisch geführten Klärungsprozess persönlich und institutionell partizipieren können. Dies betrifft die Art der Verwertung naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung ebenso wie die Annäherung an politische Prozesse, wirtschaftliche Bedürfnisse oder eine historische Narration. Es geht darum Wissen aufzubauen und Handlungsoptionen zu kennen (Herweg, K. G., 2016; Wilhelm & Kalcsics, 2017). Daraus ergibt sich der Anspruch an eine kompetenzfördernde BNE auf allen Stufen der Bildung in Anlehnung an Bellina, Tegeler, Müller-Christ und Potthast (2018) bzw. Pettig (2021). Es ist dies einerseits die Befähigung durch eine ethische und fachwissenschaftliche Grundbildung in NE und andererseits eine Befähigung mittels einer kritisch emanzipatorischen Bildung als NE (Abb. 1).

Damit zeigt sich auch, dass die häufig verwendete und auch in den Lehrplan 21 übertragene Begriffssetzung «Bildung für Nachhaltige Entwicklung» im Grunde problematisch ist und durch «Bildung in Nachhaltiger Entwicklung» ersetzt werden müsste (Hedtke, 2016). Denn der Unterricht zielt nicht darauf ab, die Lernenden dafür auszubilden, dass sie ein bestimmtes Konzept verfolgen. Er zielt also beispielsweise nicht darauf ab, dass sie sich für *Schwache* oder *Starke Nachhaltigkeit* entscheiden. Der Unterricht in Nachhaltiger Entwicklung zielt darauf ab, multiple fachliche und ethische Aspekte Nachhaltiger Entwicklung wahrzunehmen, die komplexen Herausforderungen und Fragestellungen, die mit den verschiedenen Aspekten und Dimensionen der «Nachhaltigen Entwicklung» verknüpft werden zu verstehen (Bildung über Nachhaltige Entwicklung) und sich kritisch mit Nachhaltiger Entwicklung auseinanderzusetzen, um trotz Unsicherheiten sowie Widersprüchen ethisch handlungswirksam zu sein (Bildung als Nachhaltige Entwicklung).



**Abb. 1.** Anspruch an eine kompetenzfördernde Bildung in Nachhaltiger Entwicklung auf allen Stufen der Bildung, in Anlehnung an Bellina, Tegeler, Müller-Christ & Potthast (2018), Pettig (2021) bzw. Wilhelm und Kalcsics (2017).



### 2.3 Kompetenzförderndes Lernen

Bei der Bildung in Nachhaltiger Entwicklung geht es letztlich um klassische Kompetenzförderung. Im schulischen, aber auch ausserschulischen Unterricht sorgen Aufgaben dafür, dass Lernende Kompetenzen verständnisbezogen aufbauen können (Reusser, 2014). Um mit Aufgaben solche kognitiven Aktivitäten zu initiieren, gilt es die sogenannten «Makroprozesse des Lernens» zu beachten. Sie unterstützen das Durchdenken des Lernweges mit Blick auf die lernende Person bei der Aneignung fachlicher oder überfachlicher Kompetenzen, wie dies beispielsweise mit den «Basismodellen des Lernens» (Oser & Baeriswyl, 2001) geschieht. Ein explizit aufgabenbezogenes Planungsmodell stellt das Luzerner Modell kompetenzfördernder Aufgabensets dar (LUKAS-Modell, nach Luthiger, Wilhelm, Wespi und Wildhirt, 2018). Es basiert auf dem allgemeindidaktischen KAFKA-Modell von Reusser (2014) und dem naturwissenschaftsdidaktischen *Creative Problem Solving Model* von de Haan (2009). Letzteres geht von einem Dreischritt des Denkens aus: (1) divergentes Denken, (2) konvergentes Denken und (3) Denken in Analogien (Abb. 3). Im LUKAS-Modell wird dieser Ansatz übertragen auf Lernaufgaben.

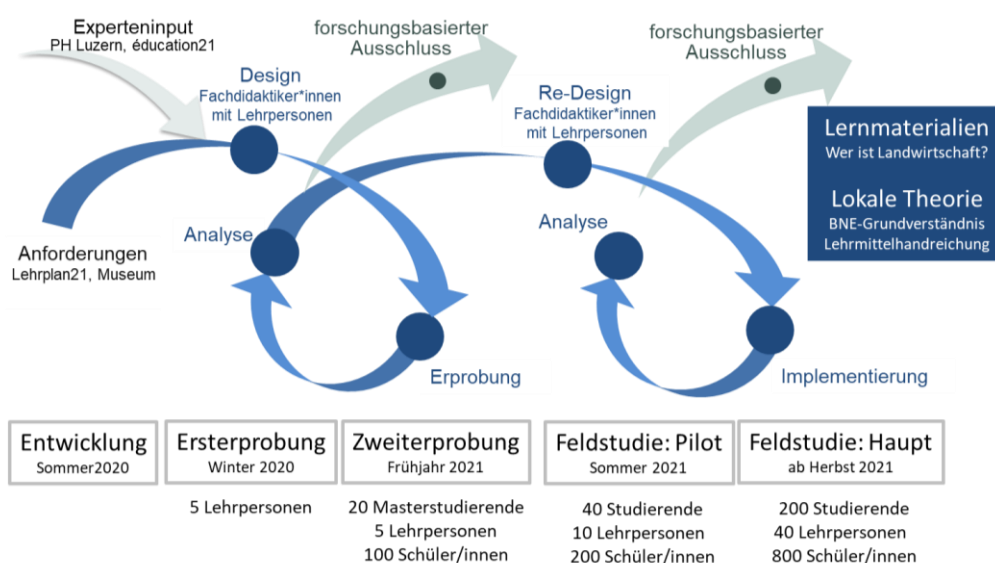
Als Gelenkstelle zwischen Lebenswelt und Unterricht stehen Konfrontationsaufgaben. Sie nehmen direkten Bezug auf die zu fördernde Kompetenz. Sie veranlassen **divergierendes Denken**, lassen Assoziationen zu, wecken im besten Fall bei den Lernenden das Bedürfnis, etwas verstehen oder neu können zu wollen. Sie sollen neugierig machen, irritieren, zum Fragen und Vermuten und zum Erfahrungsaustausch anregen. Konfrontationsaufgaben beruhen auf lebensweltlichen Phänomenen, Situationen, Ereignissen oder bestehen aus fachauthentischen Problemen. Sie können die Lernenden während der gesamten Unterrichtssequenz begleiten (Wilhelm & Luthiger, 2020).

Die nachfolgende Phase des **konvergenten Denkens** und Handelns beginnt in der Regel mit Erarbeitungsaufgaben, die einen kognitiv aktivierenden Wissenserwerb anregen. Klare Strukturierung der Aufgaben und unmittelbare Feedbacks ermöglichen eine Verknüpfung der subjektiven Konzepte und Handlungsweisen der Lernenden mit jenen der Fachwissenschaften. Mittels automatisierenden Übens, den Übungsaufgaben, bzw. durcharbeitenden Übens, den Vertiefungsaufgaben, werden die unterschiedlichen Aspekte des Lerngegenstandes konsolidiert und flexibilisiert (ebd.).

Den Abschluss bildet die Phase der **Analogiebildung**. Synthese- und Transferaufgaben dienen dazu, neues Wissen und Können mit Bekanntem in Bezug zu setzen: So kann zum Beispiel die Konfrontationsaufgabe durch eine erneute Beantwortung auf der Basis des durchlaufenden Lernprozesses zur Synthesaufgabe oder in einer umformulierten Version zur Transferaufgabe werden. Die Denk- und Handlungsoptionen werden erweitert und bei gelingendem Unterricht die beabsichtigte Kompetenz erreicht (ebd.).

### 3 Vorgehen

Das Projekt «BNE am Reallabor – Wer ist Landwirtschaft?» wird als *Design Based Research*-Ansatz umgesetzt (Abb. 2). Ziel ist es dabei, einen bildungspraktischen Nutzen zu stiften, das heisst, BNE-Lernmaterialien zum ausserschulischen Lernen zu erarbeiten und zugleich theoretische Erkenntnisse hinsichtlich der Entwicklung von BNE-Lernmaterialien ganz allgemein zu generieren. Dabei wird insbesondere auch durch das inter- und transdisziplinär partizipative Setting die Trennung zwischen Entwicklung und Forschung aufgelöst.



**Abb. 2.** Erarbeitung der lokalen BNE-Theorie und BNE- Lernmaterialien nach dem Ansatz von Design Based Research, so wie sie ohne Corona-Einschränkungen angedacht war.

Die Entwicklung der Lernmaterialien startete im Sommer 2020 und wurden in einer Alpha-Version veröffentlicht, um in einer ersten Begutachtung bei Peers eine erste Qualitätsschleife zu durchlaufen. Die partielle Ersterprobung bei einigen wenigen Schulklassen hätte ohne die Corona-Situation im Frühjahr 2021 durchgeführt werden sollen. Gleichzeitig wären die Lerneinheiten von Studierenden des Masterstudiengangs Fachdidaktik Natur, Mensch, Gesellschaft und Nachhaltige Entwicklung begutachtet worden, um in der Folge aufgrund der qualitativen Forschungsergebnisse ein Re-Design zu erfahren. Diese Forschungsschleife der Zweiterprobung (Abb. 2) müsste verkürzt und teilweise zeitlich verschoben werden. Der Pilot der Feldstudie ist nun auf Herbst 2021 vorgesehen; die Feldstudie wird je nach Corona-Einschränkungen vermutlich erst ab Herbst 2022 starten können, so dass ab dann die entwickelten Lernmaterialien mittels einer quantitativen Studie auf deren Lernwirksamkeit geprüft können (Abb. 2), sodass am Ende nicht nur qualitätsvolle Lernmaterialien angeboten werden, sondern im Sinne einer lokalen Theorie empirisch validierte Aussagen gemacht werden können, welche zentrale Anforderung an die Erstellung von BNE-Lernmaterialien zu stellen sind.

Um den Anspruch gerecht zu werden, eine lokale Theorie zur Lehrmittelentwicklung in BNE entwickeln zu können, müssen alle Beteiligten zentrale Konzepte zu NE und BNE diskursiv schärfen. Dazu ist ein inter- und transdisziplinäres Arbeiten am Projekt «BNE am Reallabor – Wer ist Landwirtschaft?» angedacht. Anhand eines jeweils konkreten Problems, z.B. Biodiversitätsschwund auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen, entsteht ein Zusammenwirken von professionellen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (Dozierende und Forschende) mit Bürgerwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern (Lehrpersonen und Lernende) sowie mit den Verantwortlichen des Agrarmuseums Burgrain, ganz im Sinne des Reallabor-Ansatzes nach Borner und Kraft (2018). Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde das Modell des Reallabor-Ansatz aufgrund der spezifischen Ansprüche eines Bildungsprojekts erweitert. Das sind auf der Seite der Gesellschaft die Schulen, denen eine zentrale Bedeutung zukommen und auf der Seite der Wissenschaft die Fachdidaktik, die fachwissenschaftliche Foki bildungswissenschaftlich moderiert (Abb. 3). Der eigentliche Forschungs- und Lerngegenstand bildet der ausserschulische Lernort «Lern- und Erlebniswelt Burgrain» mit seinem in Entwicklung befindenden Ausstellungstrakt und dem Aussenbereich, der auf biologische Lebensmittel-Produktion (Landwirtschaftsbetrieb), -Verarbeitung (Käserei, Fleischverarbeitung, Bäckerei) und -Vermarktung (Lebensmittelgeschäft und Restaurant) ausgerichtet ist und somit ein eigentliches «Reallabor» für NE und BNE darstellt. Mittel- und längerfristig will das Schweizerische Agrarmuseum mit der «Lern- und Erlebniswelt Burgrain» zu einem modernen Lern- und Erlebnisort werden, an welchem Diskussionen zum Thema nachhaltige Entwicklung stattfinden. Bürgerwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sowie professionelle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler begleiten diesen Prozess.

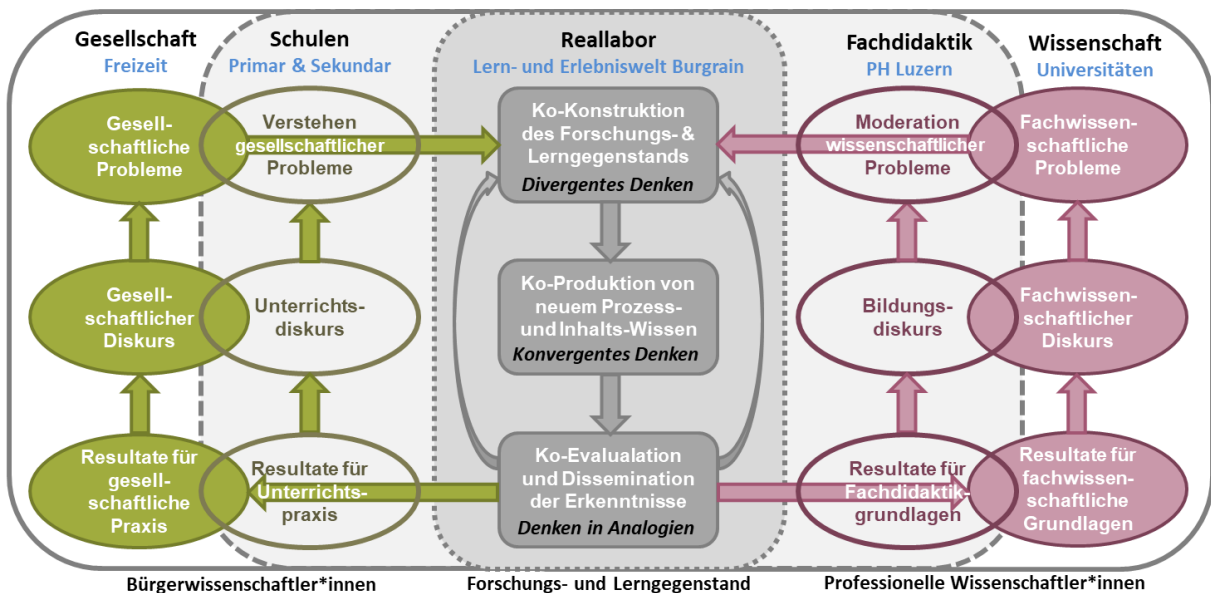


Abb. 3. Organisation der transdisziplinären Forschungs- und Bildungsprozesse am Reallabor Burgrain

#### 4 Resultate

Bei einem transdisziplinären Forschungs- und Bildungsprozesse am Reallabor sind einerseits direkte Resultate für die Unterrichtspraxis und andererseits solche im Hinblick auf fachdidaktische Grundlagen zu erwarten. Inwieweit auch Resultate für die gesellschaftliche Praxis und fachwissenschaftliche Theoriebildung zu erwarten sind, bleibt im vorliegenden Fall noch offen, da sich das Projekt noch in einer Frühphase der Umsetzung befindet. Im Folgenden werden

deshalb ausschliesslich und in aller Kürze die sich bereits jetzt abzeichnenden Resultate zu den konkreten Lernmaterialien vorgestellt.

Die Ausstellung zu nachhaltiger landwirtschaftlicher Produktion, Verarbeitung und Vermarktung wird in Zonen mit insgesamt zehn Brennpunkten aufgeteilt. Sie bilden einen roten Faden durch Themen wie Qualitätsanforderungen bei Obst, Stoffflüsse, Klima, Biodiversität oder Agrargeschichte. An jedem Brennpunkt stellt ein porträtiertes Bauer oder eine Bäuerin in einem Videobeitrag eine Frage zum jeweiligen Thema. Die Besucherinnen und Besucher können mittels *Mobile Devices* darauf antworten. Die Antworten werden anonym ausgewertet und liefern am Ende der Ausstellung Anhaltspunkte zum eigenen Verhalten.

Auch die Schülerinnen und Schüler werden mittels dieser Fragen in einer ersten Annäherung durch die Ausstellung geleitet. Sie werden aber bereits vor dem Ausstellungsbesuch mit einer spezifischen lehrplankompatiblen Problematik konfrontiert und kognitiv aktiviert. Vor Ort, an der Lern- und Erlebniswelt Burgrain, ist der Besuch der Ausstellung «Wer ist Landwirtschaft» vorgesehen sowie praktisches Arbeiten in Produktion, Verarbeitung und Vermarktung. Zurück im Schulzimmer wird das Gelernte zusammengeführt und auf analoge Situationen transferiert.

Aktuell liegen für vier Brennpunkte nach dem LUKAS-Modell erstellte Lernmaterialien vor, jeweils in einer Standardversion (mit Feld- oder Laborarbeit) und einer Kurzversion (ohne praktisches Arbeiten):

- Brennpunkt 2 «billiger, schneller, mehr»; Wirtschaft, Arbeit, Haushalt, Zyklus 3;
  - Brennpunkt 4 «Unser Boden – ein komplexes System»; Raum, Zeit, Gesellschaft bzw. Natur und Technik, Zyklus 3;
  - Brennpunkt 5 «Obstverarbeitung»; Natur, Mensch, Gesellschaft, Zyklus 2;
  - Brennpunkt 6 «Biodiversität»; Natur, Mensch, Gesellschaft, Zyklus 2.
- (<https://www.museumburgrain.ch/lehren-und-lernen/arbeitsblaetter>)

## 5 Schlussfolgerungen

Der Anspruch, mit dem Projekt «Bildung in Nachhaltiger Entwicklung am Reallabor – Wer ist Landwirtschaft?» Dozierenden, Forschenden und Studierenden der Pädagogischen Hochschule Luzern zu ermöglichen, dass sie ein geschärftes Verständnis von BNE am ausserschulischen Lernort erlangen, um wirksame Lernmaterialien für die jeweiligen Zielgruppen zu entwickeln bzw. qualitätsvolle Lernmaterialien beurteilen zu können, ist noch nicht erreicht. Der Prozess ist aber erfolgreich angestossen und hat eine unerwartet hohe Eigendynamik erhalten: Studierende schreiben Qualifikationsarbeiten und machen Praktika am Reallabor; Dozierende bauen Aspekte des Reallabors in ihr Curriculum ein oder nutzen es als Lernort usw.

Die fachdidaktischen Ansprüche, kompetenzfördernde Aufgabensets nach dem LUKAS-Modell zu entwickeln (Lutiger et al., 2018; de Haan, 2009), konnten bei den ersten, in einer Alpha-Version zur Verfügung stehenden Lernmaterialien weitgehend eingelöst werden. Die gesetzten Ansprüche hinsichtlich einer ethischen und fachwissenschaftlichen Bildung *über* Nachhaltige Entwicklung und hinsichtlich einer emanzipatorischen Bildung *als* Nachhaltige Entwicklung können noch nicht abschliessend beurteilt werden. Noch fehlen valide Schülerinnen- und Schülerdaten. Eine erste kritische Beurteilung der Lerngelegenheiten, lässt jedoch vermuten, dass die Befähigung durch eine ethische Grundbildung weiter ausgebaut werden muss, ebenso die metakognitive Auseinandersetzung mit dem Ansatz der *Sensitiven Nachhaltigkeit* und dem sich daraus ergebenden Komplexitätsbewusstsein.

Schliesslich bleibt die Frage nach dem Erreichen des Anspruchs an eine multiperspektivisch-kritische Nachhaltigkeitsdiskussion (Korhonen, 2004; Lautensach, 2018). Diese wurde mit dem Projekt erfolgreich angestossen. Immer mehr Anspruchsgruppen der Pädagogischen Hochschule beteiligen sich daran, mit ausdrücklicher Unterstützung der Hochschulleitung. Die Möglichkeit inter- und transdisziplinär im «Reallabor» Burgrain über die Fächer, die Stufen, die Studiengänge und die Forschungsgruppen hinweg nach dem *Design Based Research*-Ansatz an einem sinnstiftenden Projekt zu arbeiten, um sich an ein multiperspektivisches BNE-Verständnis heranzuwagen, und zwar im Hinblick auf die Lehre in all diesen Studiengängen und im Hinblick auf weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte, wird beständig stärker genutzt.

Das grösste Risiko des Projekts besteht vermutlich darin, dass der angestrebte inter- und transdisziplinär partizipative Ansatz die beteiligten Anspruchsgruppen inhaltlich und organisatorisch überfordert. Aber auch aus diesem partiellen Scheitern könnten die Beteiligten bedeutende Erkenntnisse gewinnen. Denn BNE zielt ja gerade auf eine komplexe inter- und transdisziplinär partizipative Vorgehensweise, nach Möglichkeit in «Reallaboren» ab. Dabei ist partielles Scheitern immer eine Option, die auch wieder neue Wege eröffnet.

## Dank

Ein grosser Dank geht an das Schweizerische Agrarmuseum Burgrain für den äusserst anregenden Austausch und die Möglichkeit gemeinsam neue Wege auszuloten. Einen intensiven Austausch pflegten wir mit Beatrice Limacher, Helen Kaufmann sowie Max Eichenberger. Ein weiterer Dank geht an die Autorinnen und Autoren der ersten Lerneinheiten: Dr. Matthias Hoesli, René Huber, Jana Klaus, Simone Schmid, Dr. Ueli Studhalter und Claudia Wespi. Ohne Matthias Bättig wäre das Projekt vermutlich im Chaos versunken. Danke für die Gegensteuer.

## Literatur

- Baumann, S., Lausset, N. & Pache A. (2019). *BNE in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung Bestandesaufnahme 2019*. swissuniversities, Kammer PH. Verfügbar unter [https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Kammern/Kammer\\_PH/Dokumente\\_Berichte/191204\\_Bericht\\_BNE\\_in\\_LL\\_B\\_d\\_01.pdf?sword\\_list%5B0%5D=bestandesaufnahme&sword\\_list%5B1%5D=bne\\_2020\\_de.pdf&no\\_cache=1](https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Kammern/Kammer_PH/Dokumente_Berichte/191204_Bericht_BNE_in_LL_B_d_01.pdf?sword_list%5B0%5D=bestandesaufnahme&sword_list%5B1%5D=bne_2020_de.pdf&no_cache=1) (25.03.2021)
- Bellina, L., Tegeler, M.K., Müller-Christ, G. & Potthast, T. (2018). *Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Hochschullehre (Betaversion)*. BMBF-Projekt „Nachhaltigkeit an Hochschulen: entwickeln – vernetzen – berichten (HOCHN)“. Bremen und Tübingen.
- Bölsterli Bardy, K., Wilhelm, M. & Rehm, M. (2015). Empirisch Gewichtetes Schulbuchraster für den naturwissenschaftlichen kompetenzorientierten Unterricht. *Perspectives in Science - Special Issues Progress in Science Education*. 3-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pisc.2014.12.011>
- Borner, J. & Kraft, A. (2018). *Konzeptpapier zum Reallabor-Ansatz*. Bundesministerium für Bildung. Verfügbar unter [http://komob.de/wp-content/uploads/2018/08/ENavi\\_Reallabore\\_Borner-Kraft.pdf](http://komob.de/wp-content/uploads/2018/08/ENavi_Reallabore_Borner-Kraft.pdf)
- Breitenmoser, P., Mathis, C. & Tempelmann, S. (2021). Standortbestimmung zu den sachunterrichtsdidaktischen Studiengängen der Schweiz. In Breitenmoser, P., Mathis, C. & Tempelmann, S. (Hrsg.), *Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG). Standortbestimmung zu den sachunterrichtsdidaktischen Studiengängen der Schweiz* (S. 219-231). Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- de Haan, R. L. (2009). Teaching Creativity and Inventive Problem Solving in Science. *CBE-Life Science Education*, 8(3), 172-181.
- Döring, R. (2004). *Wie stark ist schwache, wie schwach starke Nachhaltigkeit?* Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät, 8(4). Verfügbar unter [https://www.econstor.eu/bitstream/10419/22095/1/08\\_2004.pdf](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/22095/1/08_2004.pdf) (25.03.2021)
- Einsiedler, W. (2010). Didaktische Entwicklungsforschung als Transferförderung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13, 59–81.
- Franzen, J. (2020). *Wann hören wir auf, uns etwas vorzumachen?* Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Hedtke, R. (2016). Bildung zur Partizipation. Fachdidaktik als Auftragnehmerin der Politik? In: J. Menthe, D. Höttecke, T. Zabka, M. Hammann & M. Rothgangel, (Hrsg.). *Befähigung zur gesellschaftlichen Teilhabe. Beiträge der fachdidaktischen Forschung* (S. 9-24). Münster, New York: Waxmann.
- Herweg, K. G. (2016). *Nachhaltige Entwicklung in die Hochschullehre integrieren – Ein Leitfaden mit Vertiefungen für die Universität Bern. Vertiefung 4: Unterrichtsmaterialien 3, Folienset zu Nachhaltige Entwicklung*. In: Teaching Material. Bern: Universität Bern, Vizerektorat Qualität, Vizerektorat Lehre, Centre for Development and Environment (CDE), Bereich Hochschuldidaktik & Lehrentwicklung und Bern Open Publishing (BOP) (21.05.2017).
- Interdepartementaler Ausschuss Nachhaltige Entwicklung IDANE (Hrsg.) (2012). *Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz – Ein Wegweiser*. Bern: Bundesamt für Raumplanung.
- Korhonen, J. (2004). Industrial ecology in the strategic sustainable development model: strategic applications of industrial ecology. *Journal of Cleaner Production, special issue 'Applications of Industrial Ecology'* (12), 809–823.
- Lautensach, A. (2018). Educating as if Sustainability Mattered, School of Education, University of Northern British Columbia. *Proceedings of ICERI2018 Conference, 7556-7568*, DOI: 10.21125/iceri.2018.0352
- Luthiger, H., Wilhelm, M., Wespi, C. & Wildhirt, S. (Hrsg.) (2018). *Kompetenzförderung mit Aufgabensets. Theorie – Konzept – Praxis*. Bern: hep Verlag.
- Münk, H. J. (1999). "Starke" oder "schwache" Nachhaltigkeit? Theologisch – ethische Überlegungen zur ökologischen Grundkomponente des Sustainability-Leitbilds. *Zeitschrift für Evangelische Ethik* (43), 277-293.
- o'Neill, D. W., Fanning, A. L., Lamb W. F. & Steinberger, J. K. (2018). A good life for all within planetary boundaries. *Nature Sustainability* (88), 88–95.
- Oser, F. K. & Baeriswyl, F. J. (2001). Choreographies of Teaching: Bridging Instruction to Learning. In Richardson, V. (Ed.), *Handbook of Research on Teaching, Fourth Edition*. (pp. 1031-1065). Washington: American Educational Research Association.
- Pettig, F. (2021). Transformative Lernangebote kritisch-reflexiv gestalten. Fachdidaktische Orientierungen einer emanzipatorischen BNE. *GW-Unterricht* 2(162), 5-17.
- Raworth, K. (2012). *A Safe and Just Space for Humanity*. Oxfam Discussion Paper. Available at: <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/dp-a-safe-and-just-space-for-humanity-130212-en.pdf>
- Reusser, K. (2014). Aufgaben – Träger von Lerngelegenheiten und Lernprozessen im kompetenzorientierten Unterricht. *Seminar*, 4, 77-101.
- Siegmund, O. (2007). *Bedeutung und Verwendung der Begriffe nachhaltige Entwicklung und Nachhaltigkeit Eine empirische Studie*. Bremen: Dissertation.
- Steurer, R. & Park C. (2001). Paradigmen der Nachhaltigkeit. *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht*, 4, 537-566.
- WCED (1987). *Our Common Future. World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Vereinte Nationen (2015). *Entwurf des Ergebnisdokuments des Gipfeltreffens der Vereinten Nationen zur Verabschiedung der Post-2015-Entwicklungsagenda*. Resolution 69/315, UN-Generalversammlung. Verfügbar unter <https://www.un.org/depts/german/gv-69/band3/ar69315.pdf> (28.03.2021)

- Wilhelm, M. & Kalcsics, K. (2017). *Lernwelten Natur – Mensch – Gesellschaft, Ausbildung 3. Zyklus*. Bern: Schulverlag Plus.
- Wilhelm, M. & Luthiger, H. (2020). Lernen denken: Planen, Durchführen und Reflektieren von Unterricht. *profil – das Magazin für das Leben und Lernen*. 20(3), 6-9. [https://www.profil-online.ch/profil-online-media/docs/20-3/SVplus\\_profil\\_2020-3\\_6-9.pdf](https://www.profil-online.ch/profil-online-media/docs/20-3/SVplus_profil_2020-3_6-9.pdf)
- Wilhelm, M. & Rehm, M. (2008). Bildung für Nachhaltige Entwicklung – politisches Engagement und naturwissenschaftliches Denken. In: Kirchschräger, P. G., Kirchschräger, T. & Belliger, A. (Hrsg.), *Menschenrechte und Umwelt. Internationales Menschenrechtsforum Luzern (IHRF) Band V* (S. 391-395), Bern: Stämpfli.

## Special Issue

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

Research-Based Report of Practice

## Promouvoir le dialogue par la construction du désaccord: Intérêts et limites des jeux de discussion appliqués aux causes environnementales

Richard-Emmanuel Eastes<sup>1</sup>, Francine Pellaud<sup>2</sup>

Received: April 2021 / Accepted: June 2021

### Structured Abstract

**Résumé:** Dans un contexte de crises environnementales et sanitaires multiples, nécessitant des actions collectives radicales, et donc susceptibles de polariser, voire de fracturer la société, l'école s'interroge légitimement sur son périmètre et ses moyens d'action pour sensibiliser et outiller intellectuellement les futurs citoyens et futures citoyennes que sont les élèves, en vue de les inviter et de les préparer à agir.

Une source d'inspiration possible réside dans les outils développés pour approfondir les relations science-technologie-société, notamment autour du traitement des «controverses sociotechniques» (les questions socialement vives suscitées par la science et la technologie). Parmi ces outils, les dispositifs dénommés «jeux de discussion» occupent une place particulièrement pertinente au regard de l'esprit de tolérance qu'ils insufflent dans les discussions contradictoires, à l'inverse des diverses formes de débats, potentiellement plus clivantes.

Cet article vise à exposer les limites du débat comme outil de développement du dialogue autour des enjeux environnementaux et, à partir du concept de «construction du désaccord» emprunté à la médiation scientifique, à décrire la notion de «jeu de discussion», ses intérêts et ses limites.

Il montre alors en quoi leur utilisation en classe est susceptible de répondre aux enjeux de sensibilisation et de mobilisation des élèves autour des causes environnementales.

**Keywords:** *construction du désaccord, médiation scientifique, alternative au débat, jeux de discussion, école*

---

<sup>1</sup>Science & Technology Studies Lab, Faculté des sciences sociales et politiques, Université de Lausanne, Suisse

<sup>2</sup>Haute École Pédagogique, Fribourg, Suisse

✉ richard-emmanuel@eastes.ch

## 1 Introduction

La formation générale décrite dans le Plan d'Étude Romand (PER<sup>1</sup>) met l'accent sur «l'importance d'initier les élèves, futurs citoyens et futures citoyennes, à la complexité du monde, à la recherche et au traitement d'informations variées et plurielles, ainsi qu'à la construction d'argumentation et de débat» (Pellaud, 2014). Les élèves sont ainsi invités à réfléchir à leur place et aux effets de leurs activités sur la société, l'économie et l'environnement.

Dans ce cadre, et face à l'urgence et à la gravité des crises sociales et environnementales que semble devoir réserver le 21<sup>ème</sup> siècle, une question très sensible se pose aux enseignant.e.s : comment mobiliser les savoirs disciplinaires et la posture enseignante pour sensibiliser les élèves à des causes dignes d'être défendues, sans verser dans le prosélytisme idéologique mais sans pour autant s'autocensurer au nom de l'exigence de neutralité axiologique (le fait de ne pas chercher à imposer des valeurs non universelles aux élèves) que se doit de préserver l'institution scolaire ?

La question ne se restreint d'ailleurs pas aux problématiques environnementales et se pose au sujet de toute question dite «socialement vive». Suicide assisté, corrida, expérimentation animale, nucléaire, OGM, port du voile à l'école... autant de sujets de débat que peu d'enseignant.e.s se risquent à organiser, de crainte que les échanges ne se transforment rapidement en pugilat entre les élèves, puis avec et entre les parents de ces derniers. Mais autant de sujets essentiels sur lesquels il serait pourtant nécessaire que chaque (futur) citoyen et (future) citoyenne parvienne à se faire sa propre opinion, par une réflexion personnelle nourrie par la confrontation des points de vue.

Une réponse parmi d'autres réside dans le recours à des dispositifs interactionnels rassemblés sous le vocable de «jeux de discussion». Initialement développés dans les centres de science anglo-saxons pour traiter avec leurs publics des «controverses sociotechniques», ils ouvrent de nombreuses pistes pour faire évoluer la manière dont on traite en classe les questions socialement vives, qu'elles soient liées aux crises environnementales, au développement de la science et de la technologie, à la politique ou à l'actualité du moment, et quel que soit le niveau scolaire des élèves.

Fondés sur le concept de «construction du désaccord», ils constituent une alternative intéressante au «débat» qui, sur les questions les plus sensibles, peut à l'inverse s'avérer clivant et polarisant.

## 2 Controverses Sociotechniques

Contrairement à une opinion souvent exprimée au sein de la communauté scientifique, les réactions de défiance de la société civile à l'égard de ce que l'on nomme le «progrès scientifique et technique» ne doivent pas nécessairement être perçues comme anti-science.

Bien plutôt, l'exercice de la démocratie suggère que compte tenu de leurs extraordinaires impacts sociétaux, ces «progrès» soient volontairement mis en débat et fassent l'objet d'un minimum d'appréciation et de choix sociétal avant d'être mis en œuvre et adoptés, au risque de déclencher de vives mais saines «controverses sociotechniques» qui mettent aux prises experts, médias, ONG, acteurs économiques, responsables politiques et citoyens.

Autrement appelées «questions socialement vives suscitées par la science et la technologie», ces controverses ne doivent pas être confondues avec les controverses purement «scientifiques» qui s'établissent au sein d'une communauté scientifique donnée, a priori sans déborder dans la société (Eastes, 2019).

Or, pour discuter de leur «acceptabilité sociale», il est nécessaire d'envisager aussi bien les bénéfices que l'on attend de ces technologies que les risques de leurs mises en œuvre et les valeurs qu'elles contribuent à transformer.

Il est également non moins nécessaire de sortir de la traditionnelle appréciation des risques sous l'angle du simple rapport bénéfice/risque : car les populations qui supportent les risques sont rarement les mêmes que celles qui profitent des bénéfices.

## 3 Médiation Scientifique

Si la vulgarisation scientifique s'est longtemps donnée pour mission de transmettre le savoir savant, se faisant souvent par ce biais le chantre du progrès technologique, la multiplication des questions socialement vives liées à la science a conduit à l'idée de «médiation scientifique», un concept qui s'est développé tout au long des années 2000.

Dans une vision forte de ce changement de vocabulaire, les pratiques de médiation reposent sur le respect, voire sur la prise en compte des connaissances et des valeurs de leurs publics, sans plus seulement chercher à corriger leurs ignorances et leur supposée irrationalité (Eastes, 2020).

Il ne s'agit pas là de «convaincre les gens de quelque chose», mais de leur donner du pouvoir de réfléchir et d'agir, en leur permettant de se forger leurs propres opinions grâce à des environnements culturellement riches et intellectuellement sereins; en d'autres termes, de «se convaincre de quelque chose». De quoi leur permettre d'acquérir des connaissances certes, mais également de clarifier leurs valeurs et de découvrir d'autres formes de pensée que les leurs.

Cette vision de la médiation scientifique repose sur un modèle de relations science-technologie-société qui vise l'engagement des publics et non plus leur adhésion au progrès technologique ou à une «pensée scientifique» rêvée et idéalisée : un modèle que les sociologues des sciences ont appelé «dialogue model» (Wynne, 1991), par opposition au «deficit model» (Callon et al., 2001).

<sup>1</sup> www.plandetudes.ch, consulté le 2 avril 2021.



Or compte tenu de son double rôle de partage des connaissances et de clarification des valeurs dans une perspective de construction de l'opinion, la médiation scientifique pourrait opportunément inspirer l'école. L'enjeu : parvenir à abandonner les formes de communication descendantes et transmissives pour développer à la place des approches pédagogiques inédites, appuyées sur des outils non plus seulement interactifs, mais participatifs, voire collaboratifs. Sans jamais chercher à penser à la place des élèves pour influencer leurs opinions, il s'agit de leur donner le pouvoir de se les forger eux-mêmes en leur apportant des connaissances certes, mais également des occasions constructives d'échanger sur les enjeux de ces dernières, à l'intérieur d'espaces pacifiés de délibération.

#### 4 Limites du Débat

Il y a une vingtaine d'années, les premières tentatives d'évolution des pratiques de communication publique de la science autour des questions socialement vives ont d'abord permis l'émergence de formes plus ou moins élaborées de débats, plus adaptées car plus participatives, de sorte que les publics puissent discuter des impacts des innovations technologiques sur la société à l'aune de leurs connaissances (profanes ou académiques), de leurs valeurs et de leurs imaginaires : bars de sciences, ateliers-débats, conférences interactives ont ainsi vu le jour.

Toutefois, dans la plupart des formes de débat, les protagonistes cherchent bien plus souvent à convaincre qu'à se comprendre, à argumenter qu'à analyser les limites de leurs visions du monde respectives. Et à trop rechercher le consensus, on en vient parfois à produire de la polarisation entre des positions qui se retrouvent encore plus radicalisées à l'issue du débat qu'elles ne l'étaient au départ.

Le débat, dans ses multiples formes, se révèle en effet souvent une manière d'imposer ses idées au lieu de servir à exposer et à clarifier les différences de points de vue entre les débatteurs. Deux caractéristiques qui, au regard des incompréhensions réciproques actuelles des acteurs de la société civile, semblent davantage tendre à le rapprocher spontanément du combat de gladiateurs que du dialogue constructif.

Dans la perspective de remédier au cloisonnement et à la polarisation des idées auprès des jeunes populations, l'école a bien tenté de développer des formes de dialogue autour des questions socialement vives, mais sans sortir du paradigme conventionnel qu'est celui du débat d'idées. En Suisse, le programme chargé de promouvoir le dialogue démocratique est ainsi sans surprise nommé *La jeunesse débat*<sup>2</sup>.

Mais en incitant sans nécessairement le vouloir à la joute dialectique, ce type de dispositifs présente toujours le risque de mettre davantage l'accent sur le pouvoir de conviction et sur l'éloquence que sur la capacité d'écoute, et donc de développer finalement des compétences plus sophistiquées et rhétoriques que l'empathie et l'écoute auprès des élèves. En témoignent les «concours de débats» organisés dans l'enseignement supérieur en France<sup>3</sup> et outre-Atlantique, qui constituent une parfaite caricature de cette déviance<sup>4</sup>.

#### 5 Construction du Désaccord

Dans un monde divisé, clivé par les inégalités de toutes natures, s'il n'est pas possible de mettre tout le monde d'accord. Le dialogue contradictoire ne doit pas servir à mettre ses adversaires au tapis, mais à «construire le désaccord» (Viveret, 2006), c'est-à-dire à identifier précisément et à s'accorder sur les points de divergence des opinions exprimées, pour tenter d'en comprendre les origines et, finalement, mieux les respecter.

Autour des problématiques environnementales autant que dans le domaine des sciences et des technologies, et notamment lorsque leurs enjeux peinent à être reconnus par l'ensemble de la population, la construction du désaccord apparaît tout aussi cruciale que lorsque le débat porte sur les questions d'immigration, d'intégration et de laïcité : dialoguer autour des thèmes du climat, des OGM, du nucléaire, du véganisme, de la 5G ou des voitures autonomes nécessite des activités de délibération délicates au regard des valeurs et des croyances mises en jeu, surtout lorsque de l'issue de ce dialogue dépendent des décisions politiques concrètes.

Pour les acteurs et actrices de la culture scientifique et technique aux prises avec ces types de questionnements, il s'agissait donc d'inventer des formes de communication publique toujours plus efficaces, qui permettent à la fois le débat et l'information, c'est-à-dire l'apport de connaissances scientifiquement valides, mais également leur confrontation avec l'opinion des différents interlocuteurs et des diverses parties prenantes. Des formes qui sachent éviter le piège de la polarisation et exploiter les avantages de la construction du désaccord.

Ainsi sont apparues des techniques telles que le théâtre-forum ou les jeux de rôle, avant que ne se développent, il y a une quinzaine d'années, une approche particulièrement pertinente des controverses sociotechniques applicable à toute question socialement vive : les jeux de discussion.

---

<sup>2</sup> La jeunesse débat : <https://yes.swiss/fr/programmes/la-jeunesse-debat>, consulté le 2 avril 2021.

<sup>3</sup> Fédération française de débat : <http://ffdebat.org>, consulté le 2 avril 2021.

<sup>4</sup> Championnat du monde de débat francophone : <https://www.youtube.com/watch?v=MYuPHu7Y9kM>, consulté le 2 avril 2021.



## 6 Jeux de Discussion

Importée en France par Matteo Merzagora (Merzagora & Rodari, 2007) puis développée par les associations *Les Atomes Crochus*<sup>5</sup>, *Traces*<sup>6</sup> et *L'Arbre des Connaissances*<sup>7</sup>, cette approche fut popularisée en 2009 par le soutien de la *Commission européenne* à l'initiative PlayDecide<sup>8</sup>, un programme conçu pour stimuler l'usage des jeux de discussion et d'autres formes de débats dans les villes européennes en vue du déploiement d'une culture scientifique au niveau local.

Ces dispositifs interactifs, très simples à transposer en milieu scolaire, permettent en effet de susciter à la fois l'expression des participants, leur tolérance vis-à-vis des opinions contraires aux leurs, la clarification de leurs valeurs et leur besoin d'acquiescer de nouvelles connaissances. Ils promeuvent ainsi une attitude positive face à « l'autre » et peuvent s'appliquer à toute question socialement vive en proposant une construction de l'opinion individuelle sereine et libérée des préjugés.

En commençant par permettre aux élèves de se faire une opinion s'ils en étaient dépourvus initialement, ils leur permettent également de mieux en comprendre les fondements. L'opinion, propre à chacun, repose sur de multiples dimensions auxquelles ils s'identifient plus ou moins ; des dimensions qui peuvent être personnelles (connaissances, valeurs, croyances, imaginaires) socialement construites ou socialement situées (faits ou interprétations de faits, légendes urbaines). Toutes sont systématiquement abordées par le jeu de discussion, de manière à permettre à toutes et tous de comprendre « pourquoi ils pensent ce qu'ils pensent ».

Mais les valeurs et les imaginaires étant des données très personnelles, contrairement aux connaissances, l'un des objectifs les plus importants des jeux de discussion consiste plus encore à permettre aux participants de comprendre « pourquoi ceux qui ne pensent pas comme eux pensent ce qu'ils pensent ». Enfin, en partant de leurs préoccupations plutôt qu'en apportant d'emblée des réponses à des questions qui ne se posent peut-être pas, ils les amènent à s'interroger et les incitent à se renseigner davantage sur le thème abordé.

## 7 Manifeste

Un jeu de discussion ne doit donc pas être considéré comme un « autre » moyen de communiquer autour de la science, de la technologie et des questions environnementales. Ce n'est pas, par exemple, un nouvel outil pour « faire passer » une information, des concepts ou des opinions depuis un émetteur (expert ou militant) vers des récepteurs passifs (par exemple, des élèves). Et c'est justement pour déjouer ces risques que, dans le cadre du projet européen FUND (FP7), Paola Rodari et Matteo Merzagora ont proposé un « manifeste des jeux de discussion ».

### Le manifeste des jeux de discussion

1. Un jeu de discussion a pour objectifs d'aider les participants et les participantes à se forger une opinion sur un sujet particulier, et d'explorer les différences entre leurs opinions.
2. Dans un jeu de discussion, il n'y a pas « des gens qui ont tort » et « des gens qui connaissent la vérité » ; il n'y a que des différences d'opinions.
3. L'un des bénéfices d'une « bonne » discussion est de découvrir de nouveaux points de vue, et de comprendre sur quelles différences d'opinion ils reposent.
4. Le matériel utilisé dans un jeu de discussion (cartes, scénarios de jeux de rôles, données, témoignages...) est préparé de manière à présenter toutes les opinions comme étant également acceptables et compréhensibles. Il n'y a pas de caricatures.
5. Un jeu de discussion n'est jamais conçu pour convaincre des gens de quelque chose.
6. L'un des bénéfices d'un jeu de discussion est d'apprendre des faits et de comprendre des concepts grâce au matériel utilisé, et d'échanger les connaissances et les expériences des participants.
7. Le médiateur ou la médiatrice (facilitator) n'est pas un expert ou une experte mais le garant ou la garante de la qualité de la discussion entre l'ensemble des participants, c'est-à-dire de la reconnaissance de la pertinence de leurs expériences respectives.

Durant un jeu de discussion, le médiateur / la médiatrice ou l'enseignant.e ne sont pas toujours actifs/actives. Pendant les temps de discussion en petit groupe par exemple, ils et elles resteront souvent en retrait. À d'autres moments, ils et elles guideront activement une discussion générale. Dans chaque cas, ils et elles travailleront à ce que chacun bénéficie du temps et de l'attention nécessaires pour exprimer son opinion. Ils et elles aideront à la compréhension générale, à l'élaboration de la synthèse, à l'analyse, au signalement de l'existence d'autres opinions, à l'émergence des différents aspects d'une question... Ils et elles n'enseigneront, ne convaincront ni ne jugeront jamais, et ne donneront d'informations factuelles que si nécessaire et que personne d'autre ne le fait.

Ils et elles pourront toutefois inciter les participants à critiquer des arguments trop faciles, comme l'illustre l'exemple ci-dessous.

<sup>5</sup> Les atomes crochus : [www.atomes-crochus.org](http://www.atomes-crochus.org), consulté le 2 avril 2021.

<sup>6</sup> Groupe Traces : [www.groupe-traces.fr](http://www.groupe-traces.fr), consulté le 2 avril 2021.

<sup>7</sup> L'arbre des connaissances : <https://arbre-des-connaissances-apsr.org>, consulté le 2 avril 2021.

<sup>8</sup> PlayDecide : [www.playdecide.eu](http://www.playdecide.eu), consulté le 2 avril 2021.

Lorsque nous traitons de la question de l'interdiction de la corrida avec un groupe d'adultes, leur demandant non pas de dire s'ils sont pour ou contre mais de trouver des arguments pour, puis des arguments contre (quelle que soit leur opinion générale sur le sujet), nous prenons toujours un malin plaisir à attendre l'argument qui rappelle que la corrida est une «pratique culturelle ancestrale». Un argument doublement pour, en quelque sorte, qu'il est effectivement utile de rappeler (avant d'aborder des arguments contre qui, peut-être, l'emporteront largement sur celui-ci parce qu'ils sembleront plus forts).

Lorsque cet argument est énoncé, si personne ne réagit, nous le commentons alors de la sorte : «Oui, en effet. Et l'excision aussi». Stupeur dans la salle... Cela signifie-t-il que l'argument est mauvais ? Non. Mais cela indique que tout argument à ses limites, notamment lorsque des valeurs que l'on considère plus fortes interviennent (le respect de la liberté et de l'intégrité du corps de la femme, par exemple). Ainsi, on peut très bien reconnaître que la corrida est une pratique culturelle ancestrale sans pour autant s'arrêter à cela si l'on trouve cruel et insupportable le spectacle de la mise à mort d'un animal dans une arène.

Telle est la signification de la «clarification des valeurs» que nous évoquions plus haut. Un processus que, au cours d'un jeu de discussion, chacun doit réaliser pour lui-même ; mais cette fois, en toute connaissance de cause, après avoir accepté d'écouter posément tous les arguments (y compris adverses) et avoir procédé à leur critique constructive.

## 8 Démocratie

Tout au contraire d'un instrument de propagande donc, le jeu de discussion a été pensé comme une manifestation de démocratie, un événement dans lequel les scientifiques, les salariés ou actionnaires des multinationales, les responsables politiques, le grand-public et, bien entendu, les élèves d'une classe, peuvent mettre en discussion leurs connaissances, leurs valeurs, leurs idées, leurs opinions et leurs croyances. Dans une telle activité, tout le monde doit se sentir libre d'exprimer ses opinions et être respecté pour cela. Les expériences personnelles et les sentiments sont aussi importants que les connaissances scientifiques, même s'ils ne sont pas considérés comme équivalents.

Certains jeux de discussion sont délibératifs : à la fin, une décision ou une conduite à tenir peut alors être choisie. D'autres constituent simplement une étape dans un événement délibératif plus large, précédant par exemple un jeu de rôle, une pièce de théâtre thématique, une table-ronde ou une conférence.

L'association Traces, citée plus haut et spécialisée dans l'utilisation des jeux de discussion, en a développé de nombreux exemples à l'intention de publics variés. Autant de formats qui peuvent être regroupés en grandes catégories et s'appliquer ensuite à n'importe quel thème.

### Exemples de thématiques de jeux de discussion

#### *Pour ou contre l'expérimentation animale ?*

Comme dans le cas de la corrida évoquée plus haut, l'animateur ou l'animatrice du jeu ne se contente pas de confronter les opinions des participants : il ou elle leur demande de lister tous ensemble les arguments pour et les arguments contre, sur deux moitiés d'un tableau noir. Il ou elle les aide à les clarifier, à en évaluer la valeur. À la fin de la séance, chacun a entendu l'ensemble des arguments avec sérénité et peut librement stabiliser son opinion.

#### *Quelles actions vis-à-vis des pesticides ?*

L'animateur ou l'animatrice du jeu propose aux participants cinq exemples d'actions susceptibles d'être prises par leur entreprise pour étudier et limiter les impacts environnementaux et sanitaires des pesticides. Ils et elles sont invités à les classer par ordre de priorité décroissante, en argumentant leurs choix et en tenant compte de toutes les données possibles.

#### *Biotechnologies et manipulations du vivant*

L'animateur ou l'animatrice du jeu propose de grandes cartes aux participants, sur lesquelles sont indiquées des propositions liées à diverses manipulations du vivant : fabriquer un maïs au goût de fraise, modifier des bactéries pour qu'elles produisent du fuel, les saumons pour qu'ils puissent se nourrir de végétaux... Avec les participants, il ou elle classe et accroche ces cartes entre deux cartes extrêmes portant les mentions «Possible» et «Impossible» (en précisant que ces termes sont à considérer d'un point de vue technique seulement). Puis il ou elle retourne les cartes de ces deux extrémités, sur lesquelles apparaissent cette fois les mentions «Souhaitable» et «Inacceptable». Le groupe de participants est alors invité à reclasser les cartes en fonction de la nouvelle nature de cet axe... en en discutant.

#### *Pour ou contre les recherches sur les nanotechnologies ?*

L'animateur ou l'animatrice du jeu propose aux participants des exemples de descriptions de recherches dans différents domaines des nanotechnologies qui tous soulèvent des questions éthiques en plus d'ouvrir des perspectives d'applications stimulantes. Par groupes de quatre personnes, ils et elles sont invités à répartir 1 million d'euros de crédit aux équipes de recherche correspondantes, en argumentant leurs choix.

## 9 Limites

Bien entendu, les jeux de discussion présentent également des limites :

- La quantité d'informations disponibles est limitée par les connaissances de l'animateur ou de l'animatrice du jeu, des participants ou par celles qui ont été incluses dans la documentation du jeu.
- Le débat prenant en général beaucoup de temps, il se fait au détriment de l'exposé des détails scientifiques et techniques.
- L'opinion générale peut être influencée par la rhétorique et/ou le charisme d'une personne particulière.
- L'animateur ou l'animatrice du jeu peut avoir du mal à ne pas diriger le débat dans le sens de sa propre opinion.
- Enfin, et c'est probablement un risque à ne pas négliger, les jeux de discussion peuvent très certainement être détournés de leur fonction première pour convaincre les participants dans une optique militante sous couvert de neutralité.

Pour éviter ces écueils, tout l'art de la personne qui anime le jeu de discussion consiste à garantir une parfaite impartialité des données présentées. Cette personne doit inspirer la plus grande confiance aux participant.e.s, sous peine de les voir ne pas exprimer leurs opinions ou s'exclure eux/elles-mêmes du débat s'ils/elles ont l'impression qu'il est biaisé. Elle doit surtout tout faire pour mériter cette confiance de bout en bout de l'exercice. Elle peut éventuellement faire part de son opinion, mais à l'issue du jeu ou, si son expression est requise, à découvert, en quittant temporairement son statut de médiateur ou de médiatrice et en l'annonçant ouvertement.

## 10 Conclusion

L'invention des jeux de discussion procède d'un mouvement dans la direction d'un dialogue responsable autour des questions socialement vives mais ils ne constituent pas une panacée. Certaines situations ne s'y prêteront pas et on leur préférera alors un jeu de rôle, une séance de théâtre forum, un bar des sciences.

Bien d'autres formes restent d'ailleurs à inventer. On a ainsi récemment vu apparaître des formats de «muséologie participative» où des groupes de citoyens et de citoyennes participent à des *focus groups* accompagnant la construction des expositions, comme l'ont fait récemment l'Espace des sciences Pierre-Gilles de Gennes<sup>9</sup> et l'Exploradôme<sup>10</sup> à Paris. Car au-delà du débat, souvent polarisant, c'est avant tout l'état d'esprit porté par la médiation scientifique qui offre des perspectives de traitement serein et constructif des controverses sociotechniques et des problématiques environnementales, quels que soient les formats, quels qu'en soient les thèmes et les champs de connaissances convoqués.

Cela suppose d'abandonner la recherche du consensus et de l'acceptabilité sociale au profit de la «construction du désaccord», dans une perspective d'*empowerment* à la fois individuel et démocratique.

Saurons-nous plus généralement réinventer une culture du débat saine et constructive, basée sur l'écoute de l'opinion et non sur sa conquête ? Considérant les enjeux des crises auxquelles nous allons devoir trouver collectivement des solutions qui ne pourront être que clivantes, nous ne pouvons probablement pas nous offrir le luxe d'en douter.

Alors pourquoi ne pas commencer dès à présent à l'école ?

## References

- Callon, M., Lascoumes, P. & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique*. Seuil.
- Pellaud, F. (2014). Interdisciplinarité, compétences, pédagogie de projet et éducation en vue d'un développement durable. In Diemer A., & Marquat C., *Education au développement durable : enjeux et controverses (pp.137-161)*. De Boeck.
- Eastes, R.-E. (2019). Comment traiter des questions socialement vives en communication scientifique ? *Raccoursci*, 17 octobre. <https://www.raccoursci.com/astuce/communication-scientifique-et-questions-socialement-vives/>
- Eastes, R.-E. (2020). Peut-on se former à la médiation scientifique ? *The Conversation*, 28 février. <https://blogs.le-temps.ch/richard-emmanuel-eastes/2020/02/27/peut-on-se-former-a-la-mediation-scientifique/>
- Merzagora, M. & Rodari, P. (2007). The role of science centres and museums in the dialogue between science and society. *Journal of Science Communication*, 6(2), 1-2. <https://doi.org/10.22323/2.06020301>
- Wynne B. (1991). Knowledges in context. *Science, Technology and Human Values*, 16(1), 111-121.
- Viveret, P. (2006). Qualité démocratique et construction des désaccords. Dans : Alain Caillé éd., *Quelle démocratie voulons-nous : Pièces pour un débat* (pp. 32-34). La Découverte.

<sup>9</sup> Espace des sciences Pierre-Gilles de Gennes : [www.espgg.org](http://www.espgg.org), consulté le 2 avril 2021.

<sup>10</sup> Exploradôme : [www.exploradome.fr](http://www.exploradome.fr), consulté le 2 avril 2021.

## 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.

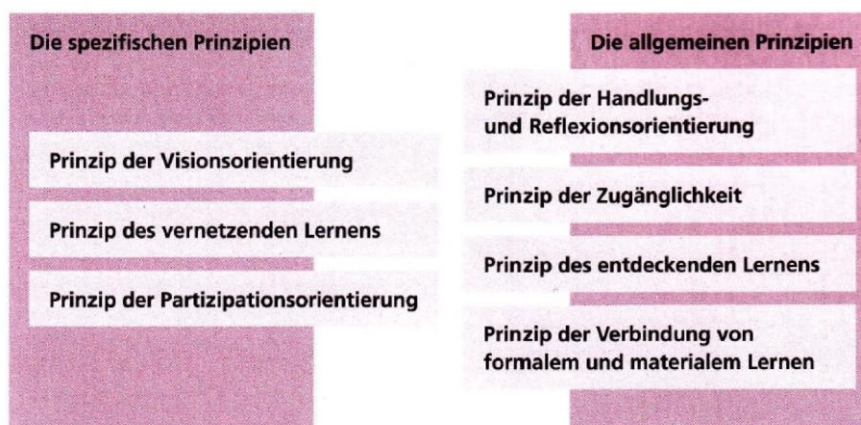
## 3 Didaktisches Konzept und Lehrplanbezug

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; Kalciscs & 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

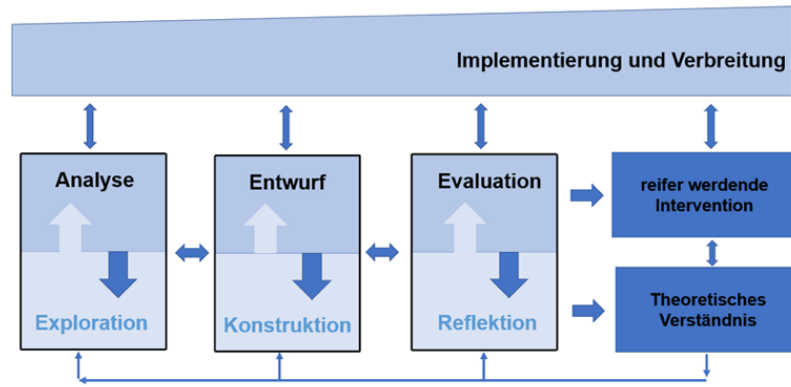
Die BNE-Lernlandschaft beinhaltet fünf Phasen. Mit dem Einstieg werden die Schülerinnen und Schüler mit der Leitfrage konfrontiert und sie können ihre Erfahrungen und Vorwissen einbringen. Die Präkonzepte werden systematisch erfasst und im Verlaufe der Lernreihe wieder verwendet (Kap. 3.2).

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)