

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 Wilhelm¹

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*

¹Pädagogische Hochschule Luzern
✉ markus.wilhelm@phlu.ch

1 Einleitung

In vielen Fachdidaktiken lässt sich im deutschen Sprachraum seit einigen Jahren beobachten, dass zwar eine methodisch elaborierte 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 «Reallabors¹», 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

¹ 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).

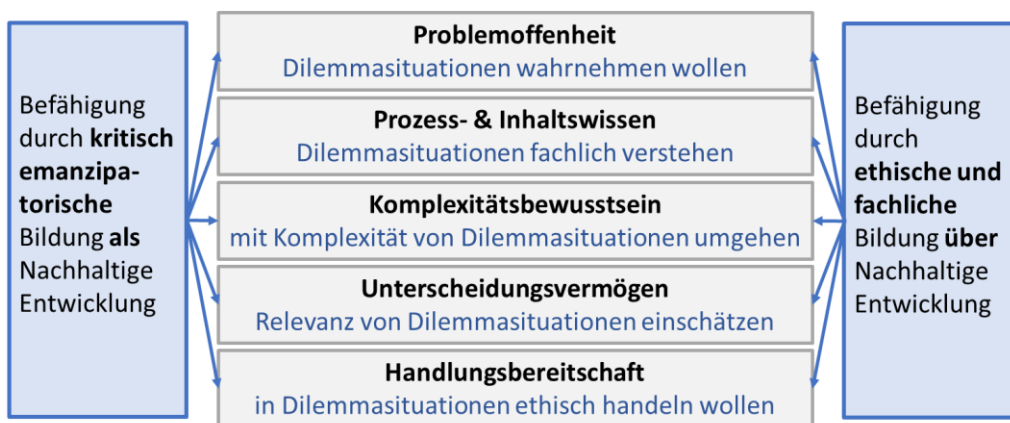


Abb. 1. Anspruch an eine kompetenzfördernde Bildung in Nachhaltiger Entwicklung auf allen Stufen der Bildung, in Anlehnung an Bellina, Tegeler, Müller-Christ & Potthast (2018), Pettig (2021) bzw. Wilhelm und Kalcsics (2017).

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.

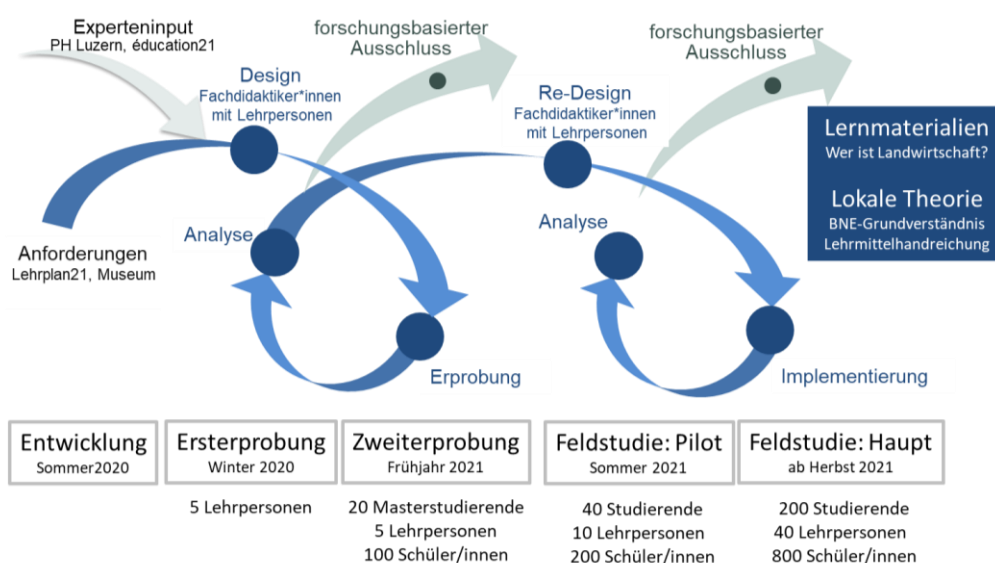


Abb. 2. Erarbeitung der lokalen BNE-Theorie und BNE- Lernmaterialien nach dem Ansatz von Design Based Research, so wie sie ohne Corona-Einschränkungen angedacht war.

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.

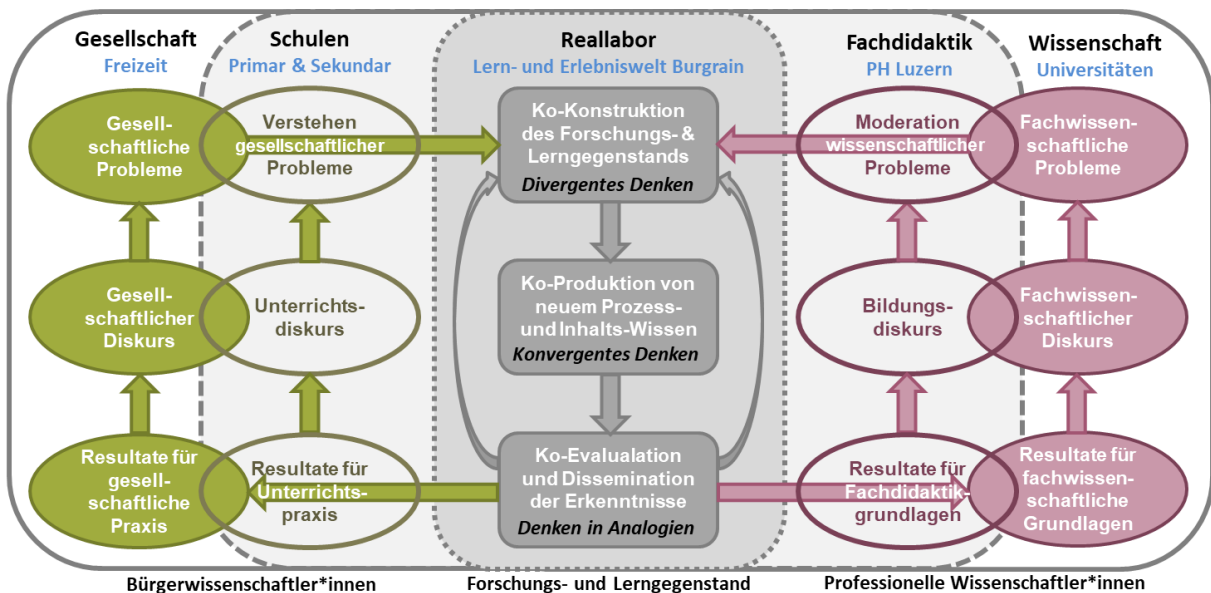


Abb. 3. Organisation der transdisziplinären Forschungs- und Bildungsprozesse am Reallabor Burgrain

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 porträierter 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 (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
- 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 (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
- 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.