

Gute Aufgaben im naturwissen- schaftlichen Unterricht

Eine Unterrichtseinheit mit elaborierten Aufgabenstellungen zum Thema intensive und extensive Landwirtschaft und deren Einfluss auf die Ressource Boden

Masterarbeit, eingereicht bei der Philosophischen Fakultät der Universität Freiburg (CH)

Lehner Corinne, Bad Ragaz

Leiter der Arbeit: Dr. Peter Vetter
Abgabedatum: 4. September 2019

Abstract

Ziel dieser Arbeit ist es, eine elaborierte Materialsammlung zu entwickeln, welche im naturwissenschaftlichen Unterricht auf der Sekundarstufe 1 eingesetzt werden kann. Die Materialsammlung «Jetzt wird ge(r)ackert» soll qualitativ gute Aufgaben enthalten. Im theoretischen Teil dieser Arbeit wird deshalb die Frage beantwortet, was gute Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht ausmachen. Der theoretische Teil gliedert sich in drei Hauptteile. Den ersten grossen Teil macht die Kompetenzorientierung aus. In diesem ersten Teil wird darauf eingegangen, was Kompetenzen sind und wie sie sich, zusammen mit den entsprechenden naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen, im naturwissenschaftlichen Unterricht eingliedern lassen. Dabei werden auch die überfachlichen Kompetenzen aufgegriffen. Der zweite Teil beschäftigt sich mit allgemeinen Merkmalen von guten Aufgaben. Diese beschreiben das Anknüpfen an das Vorwissen sowie an den Lebensalltag und die Interessen der Lernenden. Ein weiterer Aspekt ist die Vielfalt und Abwechslung in guten Aufgaben. Der dritte und somit letzte Hauptteil der theoretischen Analyse beschreibt den Begriff der Differenzierung sowie verschiedene Möglichkeiten, diese in Aufgaben umzusetzen. Dabei wird auch auf die Genderproblematik im naturwissenschaftlichen Unterricht eingegangen. Dementsprechend werden Punkte aufgelistet, welche eine gendergerechte Aufarbeitung des Lernstoffes ermöglichen.

Anschliessend wird das auf der theoretischen Analyse basierende Produkt vorgestellt: Eine elaborierte Materialsammlung zum Thema *intensive und extensive Landwirtschaft und deren Einfluss auf die Ressource Boden*, mit dem Titel «Jetzt wird ge(r)ackert» das die Kompetenz 9.3 des Lehrplan 21 abdeckt. In einem nächsten Schritt wurde das Produkt von Experten evaluiert. Dies geschah anhand eines Fragebogens mit geschlossenen und offenen Fragestellungen. Durch die Erhebung sollten Fragen nach der Güte des Produktes geklärt und mögliche Ergänzungs- und Verbesserungsvorschläge gesammelt werden. Die Ergebnisse der Erhebung dienen der anschliessenden Überarbeitung des Produkts.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Materialsammlung von den Experten positiv bewertet worden ist. Es eignet sich jedoch eher für den Einsatz in Sekundarklassen oder auf progymnasialem Niveau. Bei der Überarbeitung wurden mehr Bilder zur Visualisierung der Inhalte eingefügt und die ganze Materialsammlung wurde farblich gegliedert um für eine bessere Übersicht zu sorgen. Es beinhaltet nun auch konkrete Anwendungsvorschläge für den Unterricht. Für die weitere Optimierung des Produkts könnten mehr Hilfestellungen für schwächere Lernende eingebaut werden. Trotzdem steht dem Einsatz der Materialsammlung im Unterricht nichts mehr entgegen.

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Masterarbeit beigetragen haben.

Bedanken möchte ich mich bei den Experten Karin Matter, Thomas Schweizer und Thomas Stähli, welche mein Produkt evaluiert und mir so bei dessen Überarbeitung geholfen haben. Speziell Karin Matter möchte ich zusätzlich für den spannenden fachdidaktischen Unterricht danken. Weiter möchte ich mich bei Herr François Rochat bedanken, welcher mich mit seiner anregenden Vorlesung dazu motiviert hat, über verschiedene ethische Themen vertiefter nachzudenken. Ebenfalls danke ich Florin Zai fürs Korrekturlesen dieser Arbeit.

Für die Betreuung beim Verfassen dieser Arbeit möchte ich mich bei Dr. Peter Vetter bedanken. Ohne seine hilfreichen Tipps und seine geduldige Unterstützung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Einen besonderen Dank gebührt auch der Paula Rütli-Stiftung für den finanzielle Beitrag zu meiner Ausbildung. Gerne möchte in diesem Sinne auch meiner Familie, insbesondere meinen Eltern bedanken, die mir mein Studium ermöglicht und mich in all meinen Entscheidungen unterstützt haben.

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT	2
VORWORT	3
INHALTSVERZEICHNIS	4
1 EINLEITUNG	6
1.1 PERSÖNLICHE MOTIVATION	6
1.2 EINORDNUNG DES THEMENBEREICHS	6
1.3 ZIELE DER ARBEIT	7
1.4 AUFBAU DER ARBEIT	8
2 THEORETISCHE ANALYSE	10
2.1 UNTERRICHTSQUALITÄT	10
2.2 DIE NEUE AUFGABENKULTUR	11
2.3 GUTE AUFGABEN	11
2.3.1 <i>Kompetenzorientierung</i>	13
2.3.1.1 Fachliche Kompetenzen	13
2.3.1.2 Überfachliche Kompetenzen	15
2.3.2 <i>Vorwissensaktivierung</i>	17
2.3.3 <i>Alltagsbezug</i>	18
2.3.4 <i>Schülerinnen- und Schülerinteressen</i>	19
2.3.5 <i>Vielfalt und Abwechslung</i>	20
2.3.6 <i>Differenzierung</i>	21
2.3.6.1 Probleme von nicht differenziertem Unterricht	22
2.3.6.2 Differenzierte Aufgaben	22
2.3.6.3 Gendergerechter Unterricht	25
3 ENTWICKLUNGSARBEIT: «JETZT WIRD GE(R)ACKERT»	27
3.1 PRODUKTAUSFÜHRUNGEN	27
3.2 AUSWAHL DER KOMPETENZ FÜR DAS PRODUKT	27
3.3 ZIELE DER MATERIALSAMMLUNG	29
3.4 ENTWICKLUNG DER AUFGABEN	30
4 FRAGESTELLUNG	34
5 METHODISCHES VORGEHEN	36
5.1 ÜBERBLICK ÜBER DIE UNTERSUCHUNG	36
5.1.1 <i>Methodische Einordnung</i>	36
5.1.2 <i>Forschungsdesign</i>	37
5.2 DIE EXPERTEN	37
5.3 BESCHREIBUNG DES FRAGEBOGENS	38
5.4 AUFBAU DES FRAGEBOGENS	40
5.5 AUSWERTUNG	43

6	ERGEBNISSE	44
6.1	UMFANG DES PRODUKTES.....	44
6.2	PASSUNG DES PRODUKTES	45
6.3	KOMPETENZORIENTIERUNG DES PRODUKTES	46
6.4	AUFGABENSTELLUNGEN IM PRODUKT	47
6.5	HANDHABUNG DES PRODUKTES FÜR DIE LEHRPERSONEN	48
6.6	WEITERENTWICKLUNG DES PRODUKTES	51
7	SCHLUSSDISKUSSION	54
7.1.1	<i>Übersicht und Ziele</i>	54
7.1.2	<i>Diskussion der Fragestellung</i>	55
7.2	FOLGERUNGEN FÜR DAS BERUFSFELD	58
7.3	EINSCHÄTZUNG DER ANGEWANDTEN METHODIK.....	61
7.4	WEITERFÜHRENDE FRAGEN.....	62
8	LITERATURVERZEICHNIS	63
	ANHANG	66
	<i>Anhang 1 Alle in der Materialsammlung geförderten Kompetenzen</i>	66
	<i>Anhang 2 Fragebogen Experte 1</i>	68
	<i>Anhang 3 Fragebogen Expertin 2</i>	74
	<i>Anhang 4 Fragebogen Experte 3</i>	80
	<i>Anhang 5 Materialsammlung «Jetzt wird ge(r)ackert»</i>	86
	ERKLÄRUNG ZUR WISSENSCHAFTLICHEN REDLICHKEIT	87
	LEBENSLAUF	88

1 Einleitung

Im folgendem Kapitel 1.1 wird die persönliche Motivation der Autorin für das gewählte Thema «Gute Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht» erläutert. In Kapitel 1.2 wird das gewählte Thema in einen allgemeinen Kontext gesetzt. Anschliessend werden in Kapitel 1.3 die verfolgten Ziele dieser Arbeit aufgelistet und schliesslich wird in Kapitel 1.4 eine Übersicht über den Aufbau der Arbeit dargeboten.

1.1 Persönliche Motivation

Da es für das Fach Natur & Technik noch kein staatlich vorgegebenes Lehrmittel gibt, müssen sich die Lehrpersonen eine eigene Materialsammlung anlegen. Damit hängt die Qualität des Unterrichts stark von der individuellen Gestaltung durch die Lehrperson ab.

Als Junglehrerin muss man sich beim Sammeln der Materialien und dem Erstellen von Dossiers bei sämtlichen Aufgaben und Aufträgen überlegen, ob diese lernförderlich und für die Schülerinnen und Schüler geeignet sind. So setzt man sich automatisch mit der Frage nach guten Aufgaben auseinander. Als Lehrperson ist es mir ein Anliegen, möglichst viele Schülerinnen und Schüler für das Fach zu begeistern und zu faszinieren. Um dies zu erreichen und so ein breiteres Spektrum der Schülerschaft anzusprechen, soll der Unterricht durch gute Aufgaben verbessert werden.

So möchte ich in dieser Arbeit zum einen zusammenfassen, was gute Aufgaben ausmachen sowie eine fertige Materialsammlung mit guten Aufgaben gestalten, welche ich zukünftig im Unterricht einsetzen kann.

1.2 Einordnung des Themenbereichs

Die Thematik von guten Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht interessiert aus verschiedenen Gründen. Naturwissenschaftliche Fächer gewinnen zunehmend an Bedeutung. Sowohl in der Medizin als auch in anderen naturwissenschaftlichen Bereichen erlangen Forscherinnen und Forscher in rasantem Tempo neue Erkenntnisse und entdecken neue Forschungsansätze. Trotz den vielen Phänomenen und Faszinationen, die die Naturwissenschaften bieten, stösst das Fach Natur und Technik viele Schülerinnen und Schüler vor den Kopf. Verschiedene Studien zeigen, dass die mathematisch naturwissenschaftlichen Fächer bei den Schülerinnen und Schüler unbeliebt sind. So fasst Merzyn (2013, S. 139) aufgrund seines Forschungsüberblicks zusammen, dass der Unterrichtsinhalt nicht den Interessen der Mehrheit der Schülerinnen und Schüler entspricht, die Unterrichtsmethoden meist als beengend empfunden werden, der Stoff zu schwierig ist und als überfordernd wahrgenommen wird. Lernerfolge bleiben dadurch für die Schülermehrheit gering oder fallen ganz aus. So zeigen sich

Schülerinnen und Schüler gelangweilt, enttäuscht und entmutigt. Am Unterricht und seiner Umsetzung scheitert das Fach und reduziert dabei das Schülerinnen- und Schülerinteresse und die Beliebtheit. Problematisch ist dabei auch, dass nur eine kleine Gruppe an leistungsstarken und interessierten Lernenden übrigbleibt, welche sich auch in der Zukunft noch mit den Naturwissenschaften beschäftigen möchte.

1.3 Ziele der Arbeit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Gestaltung einer elaborierten Materialsammlung mit guten Aufgaben. Diese orientiert sich am aktuellen Lehrplan 21 und an den auf der theoretischen Analyse beruhenden Gütekriterien von guten Aufgaben.

Mit der Materialsammlung sollen die Kompetenzen 9.3 «*Die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf regionale Ökosysteme erkennen und einschätzen.*» (siehe Kapitel 3.2) für das Fach Natur & Technik erfüllt werden. Weiter sollen auch überfachliche und fachübergreifende Kompetenzen (Kapitel 2.3.1.2) gefördert werden. Ein Mehrwert der Materialsammlung zeigt sich darin, dass aktuelle und für den Umweltschutz relevante Themen aufgegriffen werden. Somit setzen sich die Lernenden auch mit Inhalten aus dem Kompetenzbereich «Bildung für Nachhaltige Entwicklung», kurz BNE, auseinander. Die Lernenden werden dazu angeregt über ihr Handeln und dessen Auswirkungen auf die Natur nachzudenken.

Die Materialsammlung orientiert sich aber nicht nur an den Kompetenzen des LP 21, sondern auch an den Lernenden selbst.

Die Materialsammlung soll möglichst viele Lernende ansprechen. Da die Schülerschaft vielfältig ist, werden in der theoretischen Analyse die Begriffe Differenzierung und Gender aufgegriffen und geklärt.

Durch die bisher aufgeführten Kriterien kristallisiert sich das Thema der theoretischen Analyse heraus, denn Kompetenzorientierung und Differenzierung sind zwei Hauptmerkmale von guten Aufgaben.

So möchte ich in dieser Arbeit zusammenfassen, was eine gute Aufgabe ausmacht und dies besonders hinsichtlich des Natur- und Technik-Unterrichts spezifizieren.

Durch die theoretische Analyse werden verschiedene Merkmale von guten Aufgaben herausgearbeitet und in das Produkt, die Materialsammlung, integriert. Anhand des theoretischen Hintergrunds werde ich eine elaborierte Materialsammlung zum Thema *intensive und extensive Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Ressource Boden* gestalten. Thema im Produkt ist die Übernutzung des Bodens in der konventionellen Landwirtschaft. Dabei werden Inhalte rund um den monokulturellen Anbau sowie dessen Folgen aufgegriffen. Weitere

Themen sind die Folgen des Fleischkonsums auf die Umwelt, Bodenerosionen, der Anbau von genveränderten Pflanzen als Lösungsansatz sowie der ökologische Anbau. Zum Schluss bietet die Materialsammlung sowohl inhaltliche, als auch Vertiefungsmöglichkeiten in Form von Projektarbeiten im Bereich BNE.

Nach der Gestaltung wird das Produkt empirisch nach dessen Güte beurteilt und überarbeitet. So folgt schlussendlich ein elaboriertes Produkt in Form einer einsatzbereiten Materialsammlung für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

1.4 Aufbau der Arbeit

Im ersten Kapitel 2.1 der theoretischen Analyse wird die Qualität des Unterrichts und die Stellung der Aufgaben darin definiert. Im nächsten Kapitel 2.2 wird kurz geschildert, was die Kritik an den früheren Aufgabenstellungen im naturwissenschaftlichen Unterricht ist und es werden bereits erste wünschenswerte Veränderungen aufgezeigt. Das Kapitel 2.3 widmet sich dem Schwerpunkt des Themas, nämlich guten Aufgaben und deren Definition. Die Merkmale von guten Aufgaben werden nach Adamina (2013) und Reusser und Reinhardt (2017) festgelegt und in den darauffolgenden Kapiteln vertieft dargelegt.

Zuerst wird dabei in Kapitel 2.3.1 auf die Kompetenzorientierung eingegangen, welche einen beachtlichen Teil der neuen Aufgaben ausmacht. Nach dem Kapitel Kompetenzen folgt die vertiefte Auseinandersetzung mit den Hauptmerkmalen von guten Aufgaben. Dabei werden verschiedene Merkmale, welche gute Aufgaben ausmachen, vorgestellt. Das letzte Hauptmerkmal ist die Differenzierung. Diese ist notwendig, um der Heterogenität in der Klasse zu begegnen und die Schere zwischen leistungsschwachen und leistungsstarken Lernenden zu verkleinern. Die Differenzierung wird in Kapitel 2.3.6 definiert. Dabei wird in Kapitel 2.3.6.3 auch das Thema Gender aufgegriffen, um Kriterien für gendergerechte Aufgaben festzulegen. Schliesslich sollen sich sowohl Mädchen als auch Jungen im naturwissenschaftlichen Unterricht angesprochen fühlen.

Mithilfe der Erkenntnisse aus der theoretischen Analyse wird das Produkt dieser Arbeit entwickelt. Die Materialsammlung „Jetzt wird ge(r)ackert!“ wird in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

Welchen Gütekriterien das Produkt dabei entsprechen soll, wird im Kapitel 4 mit den Fragestellungen festgehalten. Das methodische Vorgehen beim empirischen Teil wird in Kapitel 5 dargestellt, wobei Kapitel 5.1 einen Überblick über die Untersuchung liefert.

Anschliessend wurde das Produkt von Experten evaluiert. Der Ablauf der Evaluation wird in Kapitel 5.4 zusammengefasst. Die Experten werden in Kapitel 5.5 vorgestellt, danach wird das Erhebungsinstrument, der

Fragebogen in Kapitel 5.6 dargestellt. In Kapitel 5.7 wird der Aufbau detailliert beschrieben, denn es wird der Zusammenhang zwischen den in Kapitel 4 beschriebenen Fragestellungen und den Fragen aus dem Fragebogen aufgezeigt. Schlussendlich wird in 5.8 dargelegt, wie der Fragebogen ausgewertet werden soll.

In Kapitel 6 werden die Ergebnisse dargestellt. Darin werden im Unterkapitel 6.6 die vorgenommenen Änderungen bei der Überarbeitung des Produktes aufgezeigt.

Abschliessend folgt in Kapitel 7 die Schlussdiskussion. Darin werden die Fragestellungen erneut aufgegriffen und beantwortet sowie weiterführende Fragen festgehalten.

2 Theoretische Analyse

In der theoretischen Analyse wird die Frage nach den Qualitätsmerkmalen von guten Aufgaben beantwortet. Dazu wird im Kapitel 2.1 herausgearbeitet, welche Rolle Aufgabenstellungen im Bezug zur Unterrichtsqualität spielen. Im Kapitel 2.2 wird erörtert, in welchem Wandel sich die Aufgaben befinden. Die folgenden Kapitel setzen sich mit den Merkmalen guter Aufgaben auseinander. Dies ist unter anderem die Orientierung an Kompetenzen. Ausserdem werden anschliessend ergänzende Merkmale wie Orientierung am Vorwissen, der Lebenswelt und den Interessen der Lernenden bearbeitet. Abschliessend wird aufgrund der Heterogenität der Schülerschaft noch auf die Differenzierung und auf genderfreundlichen Unterricht eingegangen.

2.1 Unterrichtsqualität

Unterricht wird für dessen Qualitätsforschung in Oberflächen- und Tiefenstrukturen unterteilt. Oberflächenstrukturen beschreiben leicht beobachtbare Merkmale der Planung des Unterrichts, zum Beispiel Lehrmethoden und Sozialformen sowie ihre zeitliche Eingliederung. Die Tiefenstrukturen bezeichnen die Qualität der Lernprozesse und deren Anleitung und Unterstützung durch die Lehrperson (Gold, 2015; S.13ff. ; Reusser, 2009, S. 881 ff.).

Guter Unterricht entsteht primär in den Tiefenstrukturen. Vor allem die Qualität der Lehr- und Lernprozesse, also der Auseinandersetzung der Lernenden mit den Lerninhalten, der Lernunterstützung und den sozialen Interaktionen im Unterricht, sind für guten Unterricht ausschlaggebend (Kunter & Trautwein, 2014; Reusser, 2009).

Bei der Planung von qualitativ hochwertigem Unterricht sollte man sich primär am Lernprozess und erst in zweiter Linie an den passenden Oberflächenstrukturen orientieren. So möchte man als Lehrperson möglichst vollständige, gelingende Lernprozesse auslösen. Diese werden adaptiv begleitet, unterstützt und schlussendlich beurteilt.

Impulse für die Lernprozesse werden im Unterricht durch Aufgaben und Aufträge gegeben. So fassen verschiedene Autoren zusammen, dass gute Aufgaben und Aufträge zu stellen zu den Kernstücken der Qualitätsentwicklung des Unterrichts gehören (Adamina, 2013, S. 122; Bildungsdepartement Kanton St.Gallen, 2017a, S.9; Leisen, 2018, S. 129; Reusser, 2013, S.4). Damit sind gute Aufgaben für die kognitive Aktivierung, die Motivation und der Kompetenzerwerb ausschlaggebend.

2.2 Die neue Aufgabenkultur

So wie sich die Gesellschaft mit der Zeit verändert hat, so ändern sich zeitgleich unsere Ansprüche an die Bildung. Entsprechend wird die Gestaltung des Unterrichts angepasst. Mit dem Unterricht entwickelt sich auch die Aufgabenkultur weiter.

Aufgaben waren früher eng geführt und bezogen sich auf träges Faktenwissen, das geübt und schliesslich auswendig wiedergegeben wurde. Diese traditionelle Aufgabenkultur gerät aber zunehmend in Verruf, besonders im naturwissenschaftlichen Unterricht wird, basierend auf den internationalen Schulleistungsstudien wie TIMSS, PISA und IGLU, der traditionelle Unterricht zusammen mit seinen Aufgaben bemängelt (Adamina, 2013, S.118). Ausser der Routine, dem Drill und der Vermittlung von stark deklarativem Wissen, orientieren sich Aufgaben zu oft an Lernzielen, die sich nur auf den aktuellen Inhalt beziehen.¹ Dabei stellt man sich bei der Formulierung der Lernziele die Frage, was die Lernenden nach dem Unterricht *wissen* oder *widergeben* können sollen. Die Schülerinnen und Schüler sollen nun aber nicht mehr nur *wissen*, sondern auch *können*. Neu sollen sich Lehrperson fragen, was die Schülerinnen und Schüler nach dem Unterricht *tun können* sollen.² Die Lernenden sollen nicht mehr nur neues Wissen, sondern auch verschiedene Tätigkeiten und Handlungsweisen erlangen. Dafür müssen bei den künftigen Aufgaben die Anwendung des Wissens und dessen Übertragung auf neue Situationen an Wichtigkeit gewinnen. Zusammenfassend werden neue, bessere Aufgaben gefordert. Was diese guten Aufgaben genau ausmacht, wird in den folgenden Kapiteln erörtert.

2.3 Gute Aufgaben

Unter Aufgaben versteht man im schulischen Kontext Anforderungen, mit denen Schülerinnen und Schüler im Unterricht konfrontiert werden (Blömeke, Eichler, Müller, Risse & Schnulz, 2006, S. 331). Bruder (2003, S. 13) beschreibt Aufgaben etwas konkreter, nämlich als eine Ausgangslage mit einer gewünschten Endsituation. Der Lösungsweg beschreibt dementsprechend die Transformation der Ausgangslage in die Endsituation. Diese Definition impliziert das Arbeiten der Lernenden mit der Aufgabe, während Blömeke et al. (2006) die eigentliche Bearbeitung der Anforderung aussenvorlassen.

Gemäss Reusser und Reinhardt (2017, S. 6) eröffnen Aufgaben Zugänge zu fachspezifischem Verstehen und zu Denkformen eines Faches. Sie

¹Die Schülerinnen und Schüler wissen, welche Baumarten in der Schweiz vorkommen und können ihre Merkmale aufzählen.

²Die Schülerinnen und Schüler können anhand der Merkmale die Baumarten in der Schweiz unterscheiden.

ermöglichen eigenaktives, verantwortliches und selbstständiges Lernen und fördern damit fachliche und überfachliche Kompetenzen. Konkreter auf den naturwissenschaftlichen Unterricht bezogen beschreibt Adamina (2013, S. 120) gute Aufgaben folgendermassen:

«Gute Lernaufgaben geben Anregungen und Aufforderungen zur Begegnung mit und zur Erschliessung von Fragen, Erscheinungen, Situationen zum Thema in den Bereichen Natur, Technik, Umwelt, Gesundheit u. a. Die Lernenden können sich mit guten Lernaufgaben aktiv und zunehmend eigenständig mit Sachen auseinandersetzen und dabei Vorstellungen und Konzepte erweitern, vertiefen, neu aufbauen und Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln und verändern. Sie sammeln dabei neue Erfahrungen und gewinnen zunehmend Orientierung und Sicherheit in der Begegnung und Orientierung in ihrer Umwelt.»

Somit lassen sich aus den Beschreibungen von Reusser, Reinhart und Adamina bereits zwei Merkmale guter Aufgaben ableiten. Als erstes Merkmal bieten gute Aufgaben die Möglichkeit einer eigenaktiven und selbstständigen Bearbeitung. Als Zweites weisen gute Aufgaben eine starke Verknüpfung mit fachlichen und überfachlichen Kompetenzen auf. Weitere zentrale Merkmale guter Aufgaben werden im Folgenden, zusammengetragen und gekürzt nach Adamina (2013, S. 120) und Reusser und Reinhardt (2017, S. 6), aufgelistet.

Merkmale guter Aufgaben

Gute Aufgaben ...

- (1) sind auf die Förderung von Kompetenzen ausgerichtet.
- (2) sind eigenständig bearbeitbar.
- (3) aktivieren das Vorwissen.
- (4) haben einen Realitäts- oder Alltagsbezug.
- (5) sind für die Lernenden bedeutsam und wecken das Interesse.
- (6) sind vielfältig und abwechslungsreich.
- (7) sind differenziert.
- (8) entsprechen gleichenfalls den Mädchen und Jungen

Abb. 1: Merkmale guter Aufgaben (in Anlehnung an: Adamina, 2013, S.120; Reusser & Reinhardt, 2017, S. 6)

Die Orientierung an den Kompetenzen legt den inhaltlichen Rahmen für die Aufgaben fest. Gleichzeitig werden auch Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen vorgeschlagen. Die Merkmale 2-4 helfen, der heterogenen Schülerschaft gerecht zu werden. Da jedoch jede Schülerin und jeder Schüler einzigartig ist, müssen Aufgaben eine Differenzierung aufweisen (Merkmal 7). Die Motivation der Lernenden soll zusätzlich durch vielfältige und abwechslungsreiche Aufgaben unterstützt werden (Merkmal 6).

Um die Merkmale und damit gute Aufgaben besser handhabbar zu machen, werden in den folgenden Kapiteln alle Merkmale aus Abbildung 1 einzeln aufgegriffen und vertieft.

2.3.1 Kompetenzorientierung

Kompetenzen lassen sich in fachliche und überfachliche Kompetenzen unterteilen. Die fachlichen, die stärker auf das Fach und dessen Inhalt bezogenen Kompetenzen für das Fach Natur und Technik, werden im Kapitel 2.3.1.1 genauer erörtert. In diesem Kapitel werden ebenfalls die naturwissenschaftlichen Denk- Arbeits- und Handlungsweisen thematisiert. Das darauffolgende Kapitel 2.3.1.2 bietet einen kurzen Überblick zu den überfachlichen Kompetenzen.

2.3.1.1 Fachliche Kompetenzen

Kompetenz wird definiert als «die bei Individuen verfügbaren oder von ihnen erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können» (Weinert, 2001, zit. nach Müller-Oppliger, 2015, S. 4). Somit umfassen Kompetenzen Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Bereitschaft, Haltung und Einstellung (Bildungsdepartement Kanton St.Gallen, 2017a). Sie fordern und fördern das Denken und Handeln, sowie das kreative Entwickeln und Umsetzen von Ideen (Adamina, 2013, S. 120ff.). Dabei beziehen sich fachliche Kompetenzen immer auf fachspezifisches Wissen und die konkret damit verbundenen Fähigkeiten und Fertigkeiten (Bildungsdepartement Kanton St. Gallen, 2017a, S.4).

Die gesamten fachliche Kompetenzen des Faches Natur und Technik können wie in der Abbildung 2 (Bildungsdepartement Kanton St.Gallen, 2017b, S. 3) eingeordnet werden. Das auf der nächsten Seite abgebildete Schema stellt die vier zentralen Handlungsaspekte für die Kompetenzentwicklung im Fach Natur und Technik dar.

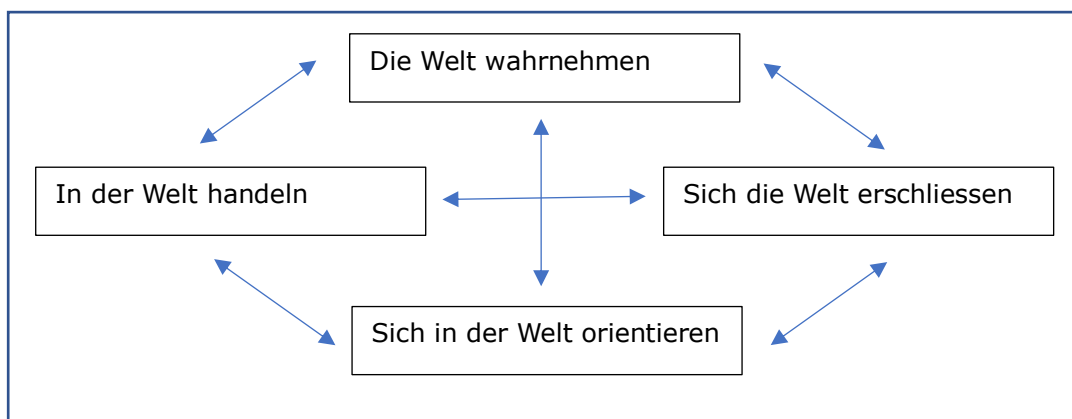


Abb. 2: Die vier Handlungsaspekte für die Kompetenzentwicklung im NMG (aus: Bildungsdepartement Kanton St. Gallen, 2017b, S. 3)

Die Graphik zeigt die eng miteinander verbundenen Handlungsaspekte, *die Welt wahrnehmen, sich die Welt erschliessen, sich in der Welt orientieren* und *in der Welt handeln*. Diese könnten als eine Art «Überkategorie» für das Lernen im Fach Natur und Technik bezeichnet werden. Durch die Pfeile werden die verschiedenen Verknüpfungen zwischen den vier Handlungsaspekten ausgedrückt. Jede Handlungskompetenz beeinflusst die andere und wird selbst wiederum von den anderen beeinflusst.

Wie bei allen fachlichen Kompetenzen zeigen sich auch im Fach Natur und Technik die inhaltlichen Themenbereiche in der Verbindung mit Handlungsaspekten (EDK/ Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren, 2011, S.5). Diese Handlungsaspekte lassen sich in Natur und Technik sowohl den überfachlichen Kompetenzen als auch den naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen zuweisen (Bildungsdepartement Kanton St. Gallen, 2017b, S. 20). Je nach Handlungsaspekt werden andere Handlungsweisen benötigt, um die Kompetenzen zu erfüllen.

Auf der nächsten Seite werden die vier Handlungsaspekte *die Welt wahrnehmen, sich die Welt erschliessen, sich in der Welt orientieren und in der Welt handeln* angelehnt an den Lehrplan 21 (Bildungsdepartement Kanton St. Gallen, 2017b, S. 3) und der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK, 2011, S. 14f.) erläutert. Die dazugehörigen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen sind den entsprechenden Handlungsaspekten zugeordnet und aufgelistet.

Betrachtet man die Hierarchie der Merkmale, lässt sich in der Auflistung grundsätzlich eine zunehmend höhere Taxonomie erkennen. Bloom prägte diesen Begriff der Taxonomie zur Klassifizierung und Ordnung von Lernzielen nach einer Hierarchie (Bloom, Krathwohl & Masia, 1978). Entsprechend der Hierarchie der Taxonomiestufen nehmen auch die Anforderungen an die Lernenden und die Komplexität der Handlungsweisen gegen unten immer weiter zu.

Die Welt wahrnehmen

Schülerinnen und Schüler nehmen wahr, was sie umgibt und wie Dinge auf sie wirken. Sie drücken eigene Wahrnehmungen, Vorstellungen und Erfahrungen aus und entwickeln Neugier und Interesse an der Welt.

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen:

Erfahren, Betrachten, Beobachten, erkennen, beschreiben

Sich die Welt erschliessen

Schülerinnen und Schüler erschliessen soziale, kulturelle und natürliche Situationen und Phänomene. Sie stellen Fragen, recherchieren und erkunden die Welt aus verschiedenen Perspektiven. Sie erweitern dadurch schrittweise ihre Kenntnisse und Erkenntnisse.

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen:

Fragen, vermuten, erkunden, explorieren, laborieren, untersuchen, experimentieren, sich informieren, dokumentieren

Sich in der Welt orientieren

Schülerinnen und Schüler ordnen Phänomene, Sachen und Situationen sowie Eindrücke und Einsichten in Zusammenhänge ein. Sie analysieren und beurteilen aktuelle und vergangene Situationen und reflektieren diese. Dabei strukturieren und vertiefen sie ihre Erkenntnisse und entwickeln sachbezogene Konzepte. Sie gewinnen zunehmend Orientierung in der Welt, ausgerichtet auf gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen. So können sich Schülerinnen und Schüler zu gesellschaftlich relevanten Fragen und Themen zu den Bereichen Ökologie, Technik, Gesundheit und Nachhaltigkeit orientieren.

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen:

Ordnen, vergleichen, benennen, strukturieren, modellieren, erzählen, erklären, analysieren, einschätzen, beurteilen, reflektieren

In der Welt handeln

Schülerinnen und Schüler treffen Entscheidungen und handeln reflektiert. Sie setzen Erkenntnisse kreativ und konstruktiv um, wirken an der Gestaltung ihrer Umwelt mit und übernehmen Mitverantwortung für sich selbst, für die Gemeinschaft und für die Gesellschaft. Dabei werden auch Eigenständigkeit, Dialogfähigkeit und Zusammenarbeit mit Blick auf ein kompetentes und zukunftsorientiertes Handeln in der Welt gefördert.

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen:

Mitteilen, austauschen, entwickeln, umsetzen, sich engagieren

Abb. 3: Die vier Handlungsaspekte und die entsprechenden Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (Bildungsdepartement des Kantons St. Gallen, 2017b, S.20 ; EDK, 2011, S. 14f.)

Zusammenfassend lässt sich jede Kompetenz aus dem Lehrplan 21 einem der vier Handlungsaspekte und den dazugehörigen Denk-, Arbeits- oder Handlungsweise zuordnen. Genau so lassen sich auch kompetenzorientierte Aufgabenstellungen in diese Kategorien einordnen.

2.3.1.2 Überfachliche Kompetenzen

Wie im vorigen Kapitel beschrieben geht der Erwerb von fachlichem Wissen in allen Fachbereich auch mit der Ausbildung von überfachlichen Kompetenzen einher. Mit überfachlichen Kompetenzen ist jenes Wissen und Können gemeint, das über die Fachbereiche hinweg für das Lernen in und ausserhalb der Schule eine wichtige Rolle spielt

(Bildungsdepartement Kanton St. Gallen, 2017a, S. 14ff.). So erwerben Schülerinnen und Schüler über ihre Schulzeit hinweg personale, soziale und methodische Fähigkeiten, welche für eine erfolgreiche Bewältigung unterschiedlicher Aufgaben zentral ist (Bildungsdepartement des Kantons St. Gallen, 2017a, S. 4; Adamina, 2013, S. 120ff.).

Die methodischen Kompetenzen beziehen sich im Fach Natur und Technik sowohl auf die Denk- Arbeits- und Handlungsweisen (siehe Kapitel 2.3.1.1) im naturwissenschaftlichen Unterricht als auch auf das Erlangen von Lernstrategien und Problemlösekompetenzen.

Die Problemlösekompetenz erhält in der modernen globalisierten Welt immer mehr an Wichtigkeit und erhöht so die Ansprüche an die Lernenden eigene Lösungs- und Lernwege zu finden. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln bereits in der Schule die Bereitschaft, Probleme aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und anzugehen (Labudde, 2013b, S.13).

Soziale Kompetenzen beschreiben einen guten Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern. Dabei zeigen sich Schülerinnen und Schüler kooperativ und tragen zu einem guten Lernklima bei. Sie lernen, in einem Team zusammenzuarbeiten und gemeinsam ein Ziel zu erreichen (Reusser & Reinhardt, 2017, S. 5f.).

Personale Kompetenzen bezeichnen die Selbstständigkeit und Selbstreflexion. Unter Selbstständigkeit versteht man, dass Schülerinnen und Schüler lernen, ihre eigene Meinung zu hinterfragen, Argumente abzuwägen und eigene Standpunkte einzunehmen und zu äussern. Die Selbstreflexion bezieht sich dabei auf Kompetenzen der Fehleranalyse und sich alternative Lösungen zu überlegen oder Lernwege zu beschreiben und zu beurteilen sowie künftige Anpassungen vorzunehmen. Mit den personalen Kompetenzen entwickelt sich ein eigenaktives, selbstständiges und zielorientiertes Handeln (Reusser & Reinhardt, 2017, S. 5f.).

Nach diesem Überblick über Kompetenzen ist festzuhalten, dass gute Aufgaben sich unter anderem an ihrer Kompetenzorientierung auszeichnen. Dafür müssen fachliches Wissen und damit verbundene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen gefördert werden. Weiterhin sollen möglichst auch überfachliche Kompetenzen aufgebaut und vertieft werden. So arbeiten Schülerinnen und Schüler individuell an ihrem Wissen und zusätzlich an ihren sozialen, personalen und methodischen Fähigkeiten.

2.3.2 Vorwissensaktivierung

Die Lernenden nehmen ihre Umwelt in unterschiedlicher Weise wahr. So sind ihre Erfahrungen, Vorstellungen und Konzepte, die sie in den Unterricht mitbringen, sehr vielfältig. Es ist wichtig, dass diese im Unterricht miteinbezogen werden (Bildungsdepartement des Kantons St.Gallen, 2017a, S.9).

Indem Aufgaben an persönliche Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpfen, aktivieren sie ihr Vorwissen. Die Lernenden können so einen Bezug zu ihrer Alltagsrealität erschliessen und die Aufgabe wird für sie bedeutsamer. Die Aufgabe erweckt leichter Interesse und regt in den Lernenden eine fragende Haltung an (Adamina, 2013, S. 122). Wolff (1997, S. 107) schreibt zudem, dass «nur das verstanden und gelernt werden kann, was sich mit bereits vorhandenem Wissen verbinden lässt.» So spielt das Einbeziehen des Vorwissens sowohl für die Motivation als auch die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler eine wichtige Rolle.

Das Vorwissen der Lernenden abzuschätzen bietet auch für Lehrpersonen ein Werkzeug, den Unterricht effizienter und spannender zu gestalten. Lernende können dort abgeholt werden, wo sie stehen und man kann Überlegungen der Lernenden besser nachvollziehen. Dies ist besonders wichtig, wenn vorhandene Vorstellungen falsch sind oder nicht mehr ausreichen, um Phänomene zu erklären. Dann müssen die Lernenden ihre Vorstellungen erweitern oder korrigieren. Durch spezifische Fragestellungen können die Schülerinnen und Schüler dann zur Hinterfragung ihrer ursprünglichen Vorstellungen angeregt werden (Möller, 2013, S.59ff.). So können zum Beispiel spannende Unterrichtseinstiege vorbereitet werden (vgl. Abb. 4):

Einstiegsfragen zum Thema Dichte

1. Frage

Man wirft einen Stein und einen Ast in einen See. Warum geht der Stein unter, aber der Ast nicht? → Häufige Antwort: Der Stein ist schwerer.

2. Frage

Man wirft einen Kieselstein und einen Baumstamm ins Wasser, der Stamm schwimmt, der Kieselstein geht unter. Warum?

→ Es kann nicht das Gewicht sein, da der Baumstamm schwerer als der Kieselstein ist.

Durch die ursprüngliche fehlerhafte Annahme werden die Lernenden aktiviert und weitere Fragen werden aufgeworfen.

Abb. 4: Einstiegsfragen zum Thema Dichte

2.3.3 Alltagsbezug

Auch hier geht es, wie im vorigen Kapitel darum, an die Erfahrungen der Lernenden und ihrer Lebenswelt anzuschliessen. Besonders interessant ist der Alltagsbezug zum täglichen Leben mit Themen wie Freizeit, Ernährung, Verkehr, Umwelt, etc., welche auch im ausserschulischen Kontext eine Bedeutung haben (Adamina, 2013, S.124). Der Unterricht soll sich mehr auf Themen fokussieren, die den Schülerinnen und Schülern zugänglich sind, um so ebendiese Bedeutsamkeit für den Alltag und die Zukunft zu schaffen (Bildungsdepartement Kanton St.Gallen, 2017a, S. 9). Wie das folgende Zitat unterstreicht, braucht es mehr dieser Bezüge im Unterricht (Merzyn, 2013, S. 44):

«Das Fehlen von Anwendungen, der Abstand des Unterrichts zur Lebenswelt wird in zahlreichen empirischen Untersuchungen belegt und beklagt.»

Aufgaben brauchen also einen sinnvollen Kontext. Für das Fach Natur & Technik gilt es den komplexen Kernbereich aufzulockern und sich zu Nachbarsdisziplinen oder gar zu wirtschaftlichen, gesellschaftlichen oder historischen Gesichtspunkten vorzuwagen. Dies kann für die Lernenden eine Hilfe sein, den Unterricht als bedeutend und sinnstiftend wahrzunehmen (Merzyn, 2013, S. 142).

Der Alltagsbezug spielt somit für die Motivation der Lernenden einen entscheidenden Aspekt. Auch für die kognitive Verankerung ist der Alltagsbezug eine grosse Hilfe, denn ist die Thematik auch ausserhalb der Schule relevant, bleibt die Thematik eher hängen (Merzyn, 2013, S. 46).

Dabei ist es unter anderem wichtig, dass die Alltagsbeispiele dem Alter der Schülerinnen und Schüler entsprechen. So wären zum Beispiel die Bearbeitung von Prozentrechnen mit der Steuererklärung für Erwachsene durchaus ein angemessenes Beispiel, wobei Schülerinnen und Schüler andere Bezüge, wie eine Budgetplanung für ihren zukünftigen Lehrlingslohn, eher als bedeutsam empfinden könnten.

Ein häufiger Fehler bei der Gestaltung und Formulierung von Aufgaben ist, dass Fachwissen mit einem aufgesetzten Kontext eingekleidet wird, damit die Aufgabe gerechtfertigt ist. So kann man bei vielen Textaufgaben einen nicht authentischen Alltagsbezug erkennen. Dies lässt sich vermeiden, indem sich Schülerinnen und Schüler mit einer Problemstellung befassen, welche auch tatsächlich gelöst werden muss (Kleinknecht u. a., 2013, S. 37), zum Beispiel in Projektarbeiten oder mit realen Problemlöseaufgaben.

2.3.4 Schülerinnen- und Schülerinteressen

Im vorherigen Kapitel wurde auf die Wichtigkeit des Alltagsbezugs zur Lebenswelt der Lernenden eingegangen. Auch dieses Kapitel widmet sich der Lebenswelt der Schülerschaft. Hierbei geht es jedoch darum, die verschiedenen Interessen der Lernenden in den Unterricht einzubeziehen und so die Neugierde an naturwissenschaftlichen und technischen Themen zu fördern (EDK, 2011, S. 5). Der Unterschied von Schülerinnen- und Schülerinteressen zum Alltagsbezug besteht darin, dass der Bezug zum Alltag die Relevanz des Themas für die Lernenden steigern kann. Trotzdem heisst das nicht, dass dies für die Lernenden von persönlichem Interesse ist. So hat das Thema Motor zwar durchaus einen Alltagsbezug für die Lernenden, muss jedoch nicht jeden Lernenden persönlich interessieren.

Sind die Lernenden interessiert, wirkt sich das positiv auf die Motivation und den Lernprozess aus. Dies bestärkt Metzger (2013, S.50):

«Dass das Interesse einen positiven Einfluss auf den Lernprozess hat, ist allgemein unbestritten.»

Der Unterrichtsinhalt sollte entsprechend öfters hinterfragt werden (Merzlyn, 2013, S. 46ff.). Kann der gewählte Inhalt bei den Schülerinnen und Schülern ein Interesse auslösen? Finden die Inhalte auch ausserhalb der Schule noch Erwähnung?

Genau wie beim vorigen Kapitel spielt die Relevanz der Thematik für die Lernenden eine grosse Rolle. Wenn die Schülerinnen und Schüler eine Aufgabe als bedeutend wahrnehmen, sind sie eher bereit sich mit dem Inhalt auseinanderzusetzen und das für die Lösung relevante Wissen zu sammeln (Stäudel, 2014, S. 61).

Damit sich möglichst viele Schülerinnen und Schüler vom Inhalt angesprochen fühlen, kann die Lehrperson auf den Wert des Inhalts aufmerksam machen. Dabei soll dargelegt werden, inwiefern das Wissen über dieses Thema für die Lernenden relevant ist. Dabei soll es aber nicht nur um schulische Ziele gehen, sondern auch um die Wichtigkeit für die Zukunft oder das private Leben. Ein möglicher Umsetzungsansatz bei der Gestaltung der Aufgaben bietet das Recht der Mitbestimmung und der Mitgestaltung des Unterrichts. Die Schülerinnen und Schüler wählen selbst Inhalte oder Zugänge zum Lernstoff (Reusser & Reinhardt, 2017, S.6; Adamina, 2013b, S.123). Dies kann durch eine Differenzierung oder Öffnung der Aufgaben geschehen. Dabei können zum Beispiel frei wählbare Vertiefungsaufgaben dargeboten werden. Im Kapitel 2.3.6 werden beim Thema Differenzierung weitere Öffnungsmöglichkeiten aufgelistet.

2.3.5 Vielfalt und Abwechslung

Warum die Vielfalt und die Abwechslung im Unterricht und bei den Aufgaben für die Schülerinnen und Schüler ein wichtiges motivierendes Merkmal ist, erklären Baeriswyl und Schmid (2014, S. 8) folgendermassen: „Jede Aufgabenbearbeitung verlangt immer auch persönliche Basisleistungen wie Aufmerksamkeit, Motivation, Anstrengung und Durchhaltevermögen. Sie sind basal für die Lösung jeder Aufgabe.“ Damit die genannten Basisleistungen von den Schülerinnen und Schülern erbracht werden können, helfen gute Aufgaben. Denn Lernen ist ein individueller durch Vorerfahrungen geprägten Konstruktionsprozess, sodass nicht davon ausgegangen werden kann, dass ein und dasselbe Lernangebot von allen Lernenden einer Klasse gleich verstanden und genutzt wird (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S.198). Je vielfältiger und abwechslungsreicher die Aufgaben- und Aufgabenstellungen, desto eher sprechen sie die Lernenden an.

Um möglichst jedem Lernenden gerecht zu werden, sollten die Aufgaben so abwechslungsreich gestaltet werden, dass für alle etwas dabei ist. Wenn Schülerinnen oder Schüler mit einem Aufgabenformat nicht zurechtkommen, passt das nächste vielleicht besser zu ihnen. Dies kann auch durch eine freie Auswahl bestimmter Aufgaben gewährleistet werden.

Vielfalt zeichnet sich durch verschiedene Zugangsweisen, Lösungswege, Aufgabenformate, Materialien, Medien und Möglichkeiten zur Ergebnissicherung aus (Adamina, 2013, S.119). Eine grössere Aufgabenvielfalt kann durch Differenzierung, verschiedene Repräsentationsformen und offenere Aufgaben gegeben werden. Ebenfalls können häufige Wechsel der Sozialformen als motivierend empfunden werden. Eine gute Mischung zwischen Gruppenarbeit, Partnerarbeit und Einzelarbeit ist gefragt. Dies gilt auch für die Aufträge zur Umsetzung der Aufgabe, so sollte man verschiedene Tätigkeiten wie lesen, zusammenfassen, Lücken ausfüllen, experimentieren, etc. einbeziehen.

2.3.6 Differenzierung

In den vorherigen Kapiteln wurde aufgegriffen, wie wichtig der Bezug zu der Lebenswelt, den Interessen und dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler für die Gestaltung der Aufgaben im Unterricht ist. Doch jede Klasse ist einzigartig. Genauso sind es die einzelnen Schülerinnen und Schüler, die darin unterrichtet werden. Alle bringen verschiedene Interessen, verschiedenes Vorwissen und verschiedene Kompetenzen mit. Diese Vielfaltigkeit und Individualität sind für den Unterricht bereichernd, es stellt die Lehrpersonen allerdings auch vor eine grosse Herausforderung. Wie kann man trotz dieser Heterogenität möglichst allen Schülerinnen und Schülern gerecht werden? Die allgemein bekannte Antwort auf diese Frage lautet Differenzierung. Was Differenzierung bedeutet und wie Aufgaben differenziert werden können, wird in diesem Kapitel erläutert.

Differenzierung lässt sich in zwei Unterkategorien unterteilen, die äussere und die innere Differenzierung. Erstere beschreibt das Gruppieren der Lernenden in verschiedene Lern- und Leistungsgruppen. Im Kanton St. Gallen werden die Lernenden der Oberstufe in Sekundar-, Real- und Kleinklassen unterteilt. Trotzdem sind auch innerhalb von diesen Gruppen grosse Leistungsunterschiede erkennbar. Innerhalb der Klasse braucht es also eine weitere Form der Differenzierung. Die innere oder auch Binnendifferenzierung beschreibt diese Differenzierung *innerhalb* der Klasse. Dabei geht es vor allem um die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts (Klein, 2016, S.3). Dies kann sowohl eine Variation von Methoden und Medien als auch von Lerninhalten und Lernzielen bedeuten. Bohl, Batzel und Richey (2012, zit. n. Vock & Gronostaj, 2017, S. 65) bringen mit ihrer Definition die innere Differenzierung auf den Punkt:

«Innere Differenzierung (auch: Binnendifferenzierung) umfasst didaktische, methodische und organisatorische Massnahmen innerhalb von Klassen, die darauf abzielen, Lernumgebungen bereitzustellen, die dem Vorwissen, den Interessen und Lernbedürfnissen der Schüler_innen entsprechen.»

Der Grundgedanke der Differenzierung ist, dass Lernen dann am effektivsten ist, wenn jeder und jede auf dem für ihn oder sie passenden Niveau arbeiten kann, also weder unter- noch überfordert ist (Vock & Gronostaj, 2017, S.48). So braucht es im Unterricht vielfältigere Lernangebote, sodass die Lernprozesse aller Lernenden einer Klasse möglichst optimal gefördert werden können (Bildungsdepartement des Kantons St.Gallen, 2017a, S. 10; Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S. 197).

Im folgenden Unterkapitel werden Probleme mit nicht differenziertem Unterricht aufgegriffen.

2.3.6.1 Probleme von nicht differenziertem Unterricht

Als Lehrperson hat man im Unterricht nur begrenzt die Möglichkeit auf die individuellen Fähigkeiten oder Interessen der Schülerinnen und Schüler einzugehen. Um jedem Lernenden gerecht zu werden, müssten die Lehrperson für jeden Einzelnen zurechtgeschnittene Unterrichtseinheiten planen. Dies ist mit einem hohen Aufwand verbunden, welcher durch den Zeitdruck oder die inhaltlich sehr umfangreichen Anforderungen der Lehrpläne unmöglich tragbar wird. Deswegen orientieren sich Lehrpersonen inhaltlich am durchschnittlichen Lernenden. So hoffen sie den meisten Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden und ihnen erfolgreiches Lernen zu ermöglichen. Dies ist aber häufig nicht der Fall. Schwache Schülerinnen und Schüler werden von den durchschnittlichen Ansprüchen überfordert, während sich stärkere Lernende langweilen oder ihr Können nicht beweisen dürfen (Merzyn, 2013, S. 143; Stäudel, 2014, S.63). Das Problem ist dabei nicht nur, dass unter- beziehungsweise überforderte Lernende eher den Unterricht stören, sondern vor allem, dass einige Schülerinnen und Schüler der Klasse so keine Lernerfolge erzielen. Diese Lernerfolge sind aber der Schlüssel zur weiteren motivierten Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand. Denn Unterricht ist erst wirksam, wenn es gelingt, dass die Jugendlichen sich selbst als erfolgreich wahrnehmen (Merzyn, 2013, S. 103).

Die Art, wie Aufgaben gestaltet werden, muss sich also davon entfernen nur den Voraussetzungen eines durchschnittlichen Lernenden zu entsprechen. Gefordert werden differenzierte Aufgaben, welche dem Entwicklungs- und Lernstand des einzelnen Lernenden entsprechen (Bildungsdepartement des Kantons St. Gallen, 2017a, S. 10).

2.3.6.2 Differenzierte Aufgaben

Möchte man den Unterricht anhand der Aufgaben differenzieren, so bedeutet das also, dass die Aufgabe an den Leistungsstand der jeweiligen Lernenden angepasst werden muss. Erreicht werden kann dies durch Aufgaben, die eines oder mehrere der folgenden Merkmale, gemäss Adamina (2013b, S.122), Labudde und Bruggmann Minnig (2013, S.122), Leisen (2006, S. 265) und Stäudel (2014) aufweisen.

Differenzierte Aufgaben haben:

- abgestufte Lernhilfen/ Hilfsmittel
- unterschiedliche Bearbeitungszeiten
- unterschiedliche Schwierigkeitsgrade
- unterschiedliche Anspruchsniveaus
- unterschiedliche Lerninhalte
- im weitest gehenden Fall individuelle Lernziele

Folgend werden die genannten Merkmale aufgegriffen und auslegt. Die individuellen Lernziele werden aussen vor gelassen, da in den meisten Schulen noch für alle Lernenden verbindliche Anforderungen durch den Lehrplan 21 vorgegeben sind. Diese gelten als gemeinsame Basis. Trotzdem können Aufgaben noch vielfältig differenziert werden.

Abgestufte Lern- und Hilfsmittel

Schwächere Lernende scheitern manchmal an normalen Fragestellungen. Häufig werden bei Lernaufgaben Unterstützungsteile vermisst, welche Bearbeitung- und Lösungshilfen bereitstellen (Nerdel, 2013, S. 115). Dabei brauchen einige Lernende nur kleine Anstöße, damit sie die Aufgabe selbstständig lösen können. Konkret können schwächere Schülerinnen und Schüler unterstützt werden, indem sie individuelle Hilfe bei den gleichen Aufgabenformaten erhalten (Leisen, 2018). Dazu werden den Schülerinnen und Schüler verschiedene Arbeitsschritte vorgegeben oder sie erhalten nicht das gleiche Arbeitsmaterial oder Quellenangebot (Scholz, 2007, S. 12ff.). Zusätzlich können Gerüste und Hilfen geboten werden, welche helfen eine Aufgabe zu strukturieren. So bekommen Lernende zum Beispiel konkretere Anleitungen für Experimente oder Lege- oder Tippkärtchen (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S. 200ff.). Den schwächeren Schülerinnen und Schülern werden somit Unterstützungsangebote zur Verfügung gestellt, welche es ihnen erlaubt, die Aufgaben selbstständig zu lösen oder ihre Defizite aufzuarbeiten (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013 S. 200).

Unterschiedliche Bearbeitungszeiten

Einige Schüler sind schneller als andere. Wenn diese nichts mehr zu tun haben, langweilen sie sich, was nicht selten mit deutlicher Unruhe und entsprechenden Störungen des Unterrichts einhergeht. Um sie nicht für ihre Schnelligkeit zu bestrafen, sollte man ihnen motivierende Zusatzaufgaben mit spielerischem Charakter anbieten, wie zum Beispiel Rätsel, Lernspiele, Knobelaufgaben, interessante Zusatztexte, oder sie die entsprechenden Materialien selbst herstellen beziehungsweise suchen lassen (Scholz, 2007, S. 12ff.). Ebenfalls können stärkere Lernende als Tutoren und Tutorinnen für die schwächeren Lernenden eingesetzt werden (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S. 200).

Unterschiedliche Schwierigkeitsgrade, Anspruchsniveaus und Lerninhalte

Eine erste Differenzierung kann bei den Aufgaben durch die Einteilung von Grundanforderungen und erweiterten Anforderungen geschehen. Dabei wird ein verpflichtetes Basiswissen festgelegt. Schnelle und interessierte Lernende können nach Beenden des Basiswissens an erweiterten Aufgabestellungen und Inhalten weiterarbeiten. Die Lernenden lösen so Aufgaben mit unterschiedlichen Anforderungen (Leisen, 2018). Innerhalb des Basiswissens können die Aufgaben

zusätzlich einen anderen Strukturierungsgrad aufweisen (Adamina, 2013b, S.123). So können auch innerhalb des Basiswissens Aufgaben mit verschiedenem Schwierigkeitsgrad gegeben werden.

Ergänzend oder alternativ zur leistungsdifferenzierten Aufgabenstellung kann ein differenziertes Materialienangebot zum Einsatz kommen. So bietet es sich gelegentlich an, zur Vertiefung einzelner Aspekte weitere Materialien zur Verfügung zu stellen. Diese dienen den schwächeren Schülerinnen und Schülern zur Orientierung, während den leistungsstarken oder motivierten Schülern zusätzlich anspruchsvolle Originalquellen zugemutet werden können (Scholz, 2007, S. 12 ff.). Bei den Unterrichtsmaterialien kann es zudem eine inhaltliche oder interessengeleitete thematische Differenzierung geben. Dies kann durch Schülervorträge oder Wochenplanunterricht realisiert werden. Dabei bekommen die Lernenden verschiedene Wahlmöglichkeiten (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S.202). So könnten die Lernenden eine Thematik an einem selbst ausgewählten Beispiel bearbeiten. Die individuelle Wahl und Differenzierung nach Interessen erhöht die Motivation und sorgt bei der abschliessenden Präsentationsphase für entsprechende Vielfalt (Scholz, 2007, S. 12 ff.).

Zusammenfassung Differenzierung

Zusammenfassend erlaubt die Einteilung der Aufgaben nach unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad die Ausrichtung des Unterrichts auf die Voraussetzungen möglichst vieler Lernenden. Die Schülerinnen und Schüler können in individuellem Tempo Aufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades lösen. Wer besondere Interessen, umfangreiche Vorkenntnisse oder spezielle Begabungen hat, vertieft nach der Absolvierung des Pflichtstoffs individuelle Schwerpunkte, baut Stärken aus und erfährt kognitive Herausforderungen. Die schwächeren Schülerinnen und Schüler können einfachere Aufgaben bearbeiten, welche oben genannte Hilfestellungen bieten. Der Unterricht wird so den Interessen, Vorkenntnissen und Begabungen der Schülerinnen und Schüler gerechter, er ermöglicht individuelle Schwerpunkte, das Ausbauen von Stärken und ermöglicht kognitive Herausforderungen (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S.200ff.).

2.3.6.3 Gendergerechter Unterricht

Heterogenität und Differenzierung hat in den Naturwissenschaften auch bezüglich der Geschlechterrollen eine grosse Bedeutung. Mädchen dürfen sich im naturwissenschaftlichen Unterricht nicht ausgeschlossen fühlen. Es ist ein grosses Anliegen naturwissenschaftlichen Unterrichts, Mädchen und Jungen gleichermaßen gerecht zu werden (Labudde, 1999; Murphy & Whitelegg, 2006).

Folgend werden die Kriterien für gendergerechten Umgang, angelehnt an Herzog u. a. (1998), aufgelistet. Diese wurden mit Anmerkungen von Labudde und Bruggmann Minnig (2013, S. 204f.) und Merzyn (2013, S. 143) ergänzt und von der Autorin auf die für die Aufgaben relevanten Kriterien zusammengefasst.

Vorerfahrung

Mädchen und Jungen bringen nicht die gleichen ausserschulischen Erfahrungen in die Schule. Mädchen kennen sich meist in Haushalts- und Betreuungstätigkeiten besser aus, während Jungen mehr technisch orientierten Aktivitäten nachgehen. Ähnlich verhält es sich mit den Interessen, wobei sich Mädchen im Allgemeinen weniger für die Naturwissenschaften interessieren, besonders Chemie und Physik ist bei Mädchen allgemein eher unbeliebt (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S. 206ff.).

Die Lehrperson sollte daher versuchen möglichst auch an die Vorerfahrungen der Mädchen anzuknüpfen.

Kontextbezug

Wie bei allen Fächern ist es wichtig, dass den Schülerinnen und Schülern der Bezug zur Lebenswelt und die Bedeutung für den Alltag bewusst werden, genauso verhält es sich auch im Fach Natur & Technik. Für Mädchen ist zusätzlich ein Einbetten des Stoffes in wissenschaftshistorische oder theoretische Kontexte spannend. So soll die Lehrperson versuchen, im Unterricht Bezüge zu Menschen, zur Lebenswelt der Jugendlichen und zu Aktualitäten herzustellen. Dabei kann auch auf aktuelle gesellschaftliche Probleme eingegangen werden.

Lernstil

Mädchen arbeiten im Gegensatz zu den Jungen eher kooperativ als kompetitiv. Doch auch bei den Gruppenarbeiten soll darauf geachtet werden, dass es monogeschlechtliche Gruppierungen gibt. So kann verhindert werden, dass die Mädchen sich zurückziehen und den Jungen die Führung überlassen. Ausserdem hat sich gezeigt, dass wenn Jungen und Mädchen zeitweise getrennt werden, dies das Selbstkonzept, das Interesse und die Leistungen der Mädchen im Fachbereich erhöhen kann (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S.206ff.).

Attributionsstil und Identifikationsmöglichkeiten

Lehrer und auch Lehrerinnen widmen sich im Unterricht quantitativ mehr den Jungen als den Mädchen. Erstere werden häufiger für gute Leistungen gelobt, Letztere eher für soziales Wohlverhalten (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S.206ff.). Man soll als Lehrperson darauf achten, Mädchen und Jungen gleichermaßen aufzurufen und die Fähigkeiten der Mädchen nicht zu unterschätzen. Beide Geschlechter sollen beim Leistungsselbstvertrauen gestärkt werden. Dies ist besonders wichtig, da Mädchen während der Schulzeit weniger Selbstvertrauen aufbauen als Jungen. Dies betrifft im Fach Natur & Technik vor allem auch die Selbsteinschätzung auf ihre physik- und chemiebezogenen, sowie technischen Kompetenzen. So stufen sich Mädchen bei der gleichen Leistung tiefer ein als Jungen, welche sich selbst oftmals optimistisch überschätzen (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S. 206ff.).

Um dies zu vermeiden hilft es, den Schülerinnen Identifikationsmöglichkeiten mit weiblichen Vorbildern in den naturwissenschaftlichen und technischen Berufen zu geben. Wichtig ist dabei auch, dass Frauen nicht unattraktiv sind, wenn sie sich mit Naturwissenschaften auseinandersetzen und dabei gute Leistungen erzielen. Zur Ausbildung von Selbstvertrauen hilft, wie bereits erwähnt, die Einteilung der Klasse in monogeschlechtliche Gruppen. Die Gruppenarbeiten zielen dabei mehr auf kooperatives als kompetitives arbeiten ab.

Es kann auch schon helfen, wenn man darauf achtet, in Aufgabenstellungen Rollenklischees zu vermeiden und weibliche Personen gleichermaßen oft vorkommen zu lassen. Im Unterricht und bei Exkursionen sollten die Schülerinnen und Schüler zusätzlich verschiedene weibliche Naturwissenschaftlerinnen kennenlernen (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S.205ff.).

3 Entwicklungsarbeit: «Jetzt wird ge(r)ackert»

Im Rahmen dieser Arbeit wurde anhand der theoretischen Analyse eine elaborierte Materialsammlung für das Fach Natur & Technik für die Sekundarstufe 1 erstellt. Die Materialsammlung handelt von der intensiven und extensiven Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Ressource Boden, sie trägt den Titel «Jetzt wird ge(r)ackert».

Folgend wird das Produkt und dessen Entstehung genauer beschrieben. Im Kapitel 3.1 wird aufgezeigt, in welchen Ausführungen das Produkt beigelegt wird. Kapitel 3.2 stellt die durch das Produkt geförderten Kompetenzen dar. Im darauffolgenden Kapitel 3.3 werden die Zielsetzungen für das Produkt festgelegt. Zuletzt wird in Kapitel 3.4 festgehalten, wie das Produkt basierend auf der theoretischen Analyse gestaltet wurde.

3.1 Produktausführungen

Das Produkt liegt in zwei Ausführungen vor. Eine als reines Schülerheft mit allen Arbeitsblättern. Diese können so direkt ausgedruckt oder kopiert werden. Das Schülerheft besteht aus 26 Seiten mit Arbeitsblättern.

Die zweite Ausführung ist für die Lehrpersonen gedacht. Sie enthält das komplette Dossier mit den Arbeitsblättern für die Lernenden, Lösungen für die Arbeitsblätter und den Lehrerkommentar mit den entsprechenden Kompetenzen und Lernzielen, möglichen Bearbeitungsvorschlägen und vertiefenden Informationen und weiterführende Links. Die komplette Materialsammlung beinhaltet insgesamt 70 Seiten.

Beide Ausführungen sind im Anhang 4 digital der Arbeit beigelegt. Beide Ausführungen der Materialsammlung sind online verfügbar unter www.unterrichtstools.ch.

3.2 Auswahl der Kompetenz für das Produkt

Wie in Kapitel 1.1 erwähnt, macht die Gestaltung der Unterrichtsmaterialien einen enormen Teil der Unterrichtsvorbereitung aus. Besonders als Neulehrerin begegnet man dadurch einem beträchtlichen Aufwand. Die entwickelte Materialsammlung soll diese Arbeit erleichtern, indem sie direkt im Unterricht eingesetzt werden kann.

Das Thema der extensiven und intensiven Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Ressource Boden decken unter anderem die Kompetenz 9.3 (siehe Abb. 5) im LP 21 für das Fach Naturlehre ab (Bildungsdepartement des Kantons St. Gallen, 2017c, S. 19). Diese Kompetenz wurde ausgewählt, da die Autorin der Arbeit sich damit

bisher nicht beschäftigt hat und auch nicht auf Antrieb Materialien dafür fand. Von der vorbereiteten Materialsammlung zur Förderung dieser Kompetenzen profitiert die Autorin sicher am meisten, da zu den anderen Kompetenzen genügend Wissen oder Materialien für eine weniger komplexe und aufwendige Aufarbeitung vorhanden sind. Ein zusätzlicher Pluspunkt war auch, dass sie im vorherigen Lehrplan des Kanton St. Gallen ebenfalls Eingriffe des Menschen in die Natur thematisiert werden, allerdings nicht aus landwirtschaftlicher Sicht. So könnte die Materialsammlung auch für Lehrpersonen interessant sein, welche aktuelle LP21- gerechte Materialien verwenden möchten. Ein Mehrwert der Thematik bietet sich auch in der fächerübergreifenden Anwendungsmöglichkeit, da ebenfalls Bereiche und Kompetenzen aus Wirtschaft, Arbeit und Haushalt, Geographie oder Geschichte einbezogen werden.

Kompetenzen	
Natur und Technik	
NT.9.3 a	Die Schülerinnen und Schüler können den eigenen Beobachtungen zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme Informationen aus verschiedenen Quellen gegenüberstellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen (z.B.: naturnahe und naturfremde Ufer, Nährstoffanreicherung in Gewässern). = anthropogene Einflüsse.
NT.9.3 b	Die Schülerinnen und Schüler können zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme verschiedene Perspektiven einnehmen und prüfen, welche langfristigen Folgen zu erwarten sind (z.B.: intensive und extensive Bewirtschaftung, invasive Pflanzen und Tiere). = Naturnutzung, Naturschutz.
NT.9.3 c	Die Schülerinnen und Schüler können aufgrund von Fakten eigene Ideen und Visionen zu einem verantwortungsvollen Umgang mit der Natur entwickeln und begründen.

Abb. 5: Kompetenzen NT.9.3 (Bildungsdepartement Kanton St. Gallen, 2017c, S. 17)

Die Schülerinnen und Schüler erwerben zusätzlich zu den fachlichen Kompetenzen, auch Kompetenzen im Bereich BNE. Dabei werden Kompetenzen aus der Unterkategorie «natürliche Umwelt und Ressource», aber auch aus «Wirtschaft und Konsum» gefördert. Das ist sehr wichtig, weil die Ressource Boden begrenzt ist und die steigende Bevölkerungszahl sowie Bodenverluste durch Erosionen die Problematik um die Ressource Boden verschärfen. Im Anhang 1 am Ende der Arbeit sind alle Kompetenzen, fachliche wie auch fächerübergreifende, welche mit der Materialsammlung gefördert werden können, aufgelistet. Während der Bearbeitung der Materialsammlung können sich jedoch auch Kompetenzen weiterentwickeln, welche nicht eindeutig zugeordnet werden können.

3.3 Ziele der Materialsammlung

Das Ziel des Produkts ist eine elaborierte Materialsammlung mit guten Aufgaben, welche so direkt im Unterricht eingesetzt werden kann.

Folgend werden verschiedene Ziele formuliert, welche sowohl den direkten Einsatz der Materialsammlung im naturwissenschaftlichen Unterricht als auch die Güte der Materialsammlung betreffen.

Zum einen soll der Umfang der Materialsammlung angemessen sein. Sie sollte weder zu wenige Themen ansprechen noch eine unüberblickbare Vielzahl an Inhalten abhandeln. Die Materialsammlung sollte in einer Jahresplanung eingebettet werden können. Damit die Materialsammlung verwendet wird, muss die Materialsammlung zudem auch dem Niveau der Lernenden an der Sekundarstufe 1 angepasst sein.

Damit lassen sich der passende Umfang und die geeignete Passung der Materialsammlung als erste Teilziele für die Einsetzbarkeit des Produktes festzulegen.

Wie bereits im vorigen Kapitel aufgezeigt, spielt die Kompetenzorientierung für das Produkt eine wichtige Rolle. Mit der Materialsammlung sollten die angegebenen Kompetenzen gefördert werden, dies gilt sowohl für fachliche als auch für überfachliche und fächerübergreifende Kompetenzen. Somit ergibt die Kompetenzorientierung der Materialsammlung als drittes Teilziel.

Eine Materialsammlung mit guten Aufgaben sollte zielgemäss auch deren Kriterien erfüllen. Die Materialsammlung soll dementsprechend Aufgaben enthalten, welche das Vorwissen aktivieren, einen Alltagsbezug haben und den Interessen der Lernenden entsprechen. Dazu sollten die Aufgaben auch vielfältig und abwechslungsreich gestaltet werden (vgl. Kapitel 2.3). Als viertes Teilziel soll die Materialsammlung gute Aufgaben beinhalten.

Die Materialsammlung soll ausserdem eine Differenzierung aufweisen, um der Heterogenität der Schülerschaft möglichst gerecht zu werden. Dazu gehört auch, dass sich die Schülerinnen gleich stark wie die Schüler von den Materialien angesprochen fühlen. Die Materialsammlung soll deswegen genderfreundlich sein. Dass die Materialsammlung differenziert sein soll, ist das letzte Teilziel dieser Arbeit.

Zusammenfassend lassen sich folgende Ziele festlegen:

- 1- Die Materialsammlung ist im naturwissenschaftlichen Unterricht auf der Sekundarstufe 1 verwendbar.
 - a. Die Materialsammlung hat einen passenden Umfang.
 - b. Die Materialsammlung hat eine geeignete Passung für die Sekundarstufe 1.
 - c. Die Materialsammlung ist kompetenzorientiert.
 - d. Die Materialsammlung beinhaltet gute Aufgaben.
 - e. Die Materialsammlung ist differenziert.

Im Kapitel 3.4 wird aufgezeigt, wie die obengenannten Ziele in der Materialsammlung umgesetzt werden. In Kapitel 4 werden die entsprechenden Fragestellungen formuliert, um anschliessend bei der Expertenevaluation zu überprüfen, ob die Ziele erfolgreich in das Produkt eingebunden wurden.

Das Produkt verfolgt auch eine weitere Zielsetzung, welche im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht empirisch überprüft wird. Trotzdem macht es einen Teil des Produktes aus und wird deshalb folgend aufgeführt und begründet.

Die Materialsammlung soll bei den Lernenden auch eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Thema auslösen. Dies soll durch die gewählten Inhalte und die elaborierten Aufgabenstellungen gewährleistet werden. Sie sollen sich über das Thema austauschen, ihre Einstellungen und Vorstellungen einbringen und hinterfragen.

Das gilt besonders für ihren Umgang mit der Umwelt. Bildung für nachhaltige Entwicklung ist ein relevantes Thema, denn Umweltprobleme gibt es viele. Es wird jedoch selten die Ressource Boden als aktuelles Problem betrachtet. Das Problem ist global und betrifft jeden, da die Ernährung der Gesellschaft eine immer grössere Herausforderung darstellt. Durch die Verknüpfung der Themen mit dem landwirtschaftlichen Anbau werden zum einen ausgelöste Probleme aufgezeigt, aber auch mögliche Handhabungen des Problems sowie Lösungsvorschläge behandelt. Es ist wichtig, dass in der Materialsammlung nicht nur die Folgen und Schäden menschlicher Einflüsse auf den Boden behandelt werden, sondern auch mögliche Ideen für nachhaltigere Handlungsweisen aufgegriffen werden. Jeder hat nämlich die Möglichkeit, etwas für eine besser Umwelt beizusteuern und dafür sollen die Lernenden möglichst alltagsnah sensibilisiert werden. Ob das Produkt diese Vorgänge auslöst, wird in dieser Arbeit nicht untersucht, trotzdem wird dieses Ziel bei der Produktentwicklung mitverfolgt.

3.4 Entwicklung der Aufgaben

Im Folgenden werden die aus der theoretischen Analyse hergeleiteten Merkmale von guten Aufgaben links aufgelistet und rechts einem konkreten Beispiel aus dem Produkt zugeordnet. Die dabei aufgeführten Seitenzahlen entsprechen den Seiten aus der Materialsammlung „Jetzt wird ge(r)ackert“.

Der erste Tabellenabschnitt widmet sich der Kompetenzorientierung. Dabei werden fachliche, fächerübergreifende und überfachliche Kompetenzen (vgl. Kapitel 2.3.1) aufgegriffen.

Merkmale für ein elaboriertes Produkt aus der theoretischen Analyse	Beispiel einer Umsetzung in der Materialsammlung mit Seitenangabe
Kompetenzorientierung	
Fachliche Kompetenzen des Faches Natur und Technik	<p>Die vier fachlichen Handlungsaspekte der Naturwissenschaften, die Welt wahrnehmen, sich die Welt erschliessen, sich in der Welt orientieren und in der Welt handeln, werden durch die Auseinandersetzung mit den verschiedenen Inhalten der Materialsammlung gefördert:</p> <p><i>Die Welt wahrnehmen:</i> Durch verschiedene Arbeitsblätter (Bodennutzung, Konventionelle Landwirtschaft, Monokulturen, etc. (ab S.3)) nehmen Lernende wahr, was sie umgibt und drücken Vorstellungen und Erfahrungen aus.</p> <p><i>Die Welt erschliessen:</i> Bei der Aufgabe zu den Genveränderten Organismen (S.43) recherchieren die Lernenden zum Beispiel zu Aspekten des Themas und erweitern ihre Kenntnisse. Bei der Pro- und Kontradiskussion werden die Aspekte aus verschiedenen Perspektiven dargestellt.</p> <p><i>Sich in der Welt orientieren:</i> Das Arbeitsblatt Rückblick Dünger, Pestizid, Monokultur und Fleischkonsum (S.22) gibt den Lernenden die Möglichkeit verschiedene Eindrücke und Einsichten zu ordnen und zu reflektieren. So können sich die Schülerinnen und Schüler zu gesellschaftlich relevanten Fragen und Themen zu den Bereichen Ökologie und Nachhaltigkeit orientieren.</p> <p><i>In der Welt handeln:</i> Das Arbeitsblatt mit dem Vergleich von verschiedenen Produkten (Bioprodukte im Vergleich (S.47)), die Bewertungsmatrix für die Lösungsansätze (S.55) und die Vertiefungsprojekte (S.59) geben den Lernenden die Möglichkeit Entscheidungen zu treffen und ihr Handeln zu reflektieren. Sie bieten Vorschläge zur aktiven Gestaltung ihrer Umwelt.</p>
Fächerübergreifende Kompetenzen	<p>Mit den Inhalten der Materialsammlung werden Brücken zu Themen aus der Geschichte (Kartoffelanbau der Inka (S. 15) und Kartoffeltragödie in Irland (S.17)), der Geographie (Bodennutzung (S.3)) und dem Fach Wirtschaft, Haushalt & Arbeit (Fleisch- und Lebensmittelkonsum (S.22)) gebildet.</p>
Überfachliche Kompetenzen	<p>Durch die kooperativen Gruppenaufträge können die Lernenden an ihrer Sozialkompetenz arbeiten, in dem sie sich in der Gruppe einsetzen und für ein gutes Arbeitsklima sorgen.</p> <p>Durch das Auseinandersetzen mit der Thematik werden wissenschaftliche Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen erworben und verinnerlicht. Auch die personalen Kompetenzen werden gefördert, da die Lernenden ihre eigene Meinung hinterfragen (Genveränderte Pflanzen in der Landwirtschaft (S. 43ff.)) und ihr (Konsum-)Verhalten reflektieren.</p>

Tabelle 1: Umsetzung der Kompetenzen in der Materialsammlung

Nebst der Kompetenzorientierung soll die Materialsammlung auch Kriterien von guten Aufgaben (Kapitel 3.3) erfüllen. Daher wird nun aufgezeigt wie die Vorwissensaktivierung, der Bezug zum Alltag und den Interessen der Schülerinnen und Schüler, und Vielfalt und Abwechslung in das Produkt integriert wurden.

Merkmale für ein elaboriertes Produkt aus der theoretischen Analyse	Beispiel einer Umsetzung in der Materialsammlung
Kriterien guter Aufgaben	
Vorwissensaktivierung	Das Vorwissen der Lernenden wird bei verschiedenen Aufträgen aktiviert. Zum Beispiel beim Arbeitsblatt Vorwissen zum nachhaltigen Handeln (S.1) oder der ersten Fragestellung zu den Nutzungsmöglichkeiten des Bodens (S.3). Das fachliche Vorwissen der Lernenden wird auch durch die Grübelkärtchen (S.7) aktiviert, welches ihnen helfen soll, die komplexe Frage nach den Problemen des monokulturellen Anbaus zu beantworten.
Alltagsbezug	Einen starken Bezug zum Alltag der Lernenden bietet die Aufgabe mit dem Vergleich eines herkömmlichen Produktes mit einem Bio-Produkt (S. 47). Dafür gehen die Lernenden einkaufen. Das Einkaufen von Lebensmitteln ist eine alltägliche Aufgabe, bei der die Lernenden in der Aufgabenstellung ihr Konsumverhalten reflektieren und in Zukunft hoffentlich bewusster zu bestimmten Produkten greifen.
Einbezug der Schülerinnen- und Schülerinteressen	Mit den inhaltlichen oder den Vertiefungsarbeiten im Bereich BNE am Ende der Materialsammlung (s. 59f.) bieten sich den Lernenden die Möglichkeit sich selbst für ein Thema zu entscheiden, welches sie interessiert. Themen rund um BNE können in verschiedene Richtungen ausgeweitet werden und den Lernenden sind fast keine Grenzen gesetzt. So sollten alle etwas für sie Passendes finden.
Vielfalt und Abwechslung	Abwechslung in das Thema bietet das Experiment zur Erosion (S. 35ff.). Ansonsten sind in der Materialsammlung viele Textbearbeitungen gefordert. Die Texte werden jedoch möglichst abwechslungsreich dargeboten. So wird beim Thema Fleischkonsum (S. 22) der Text in Bausteinen angegeben, welche in einen eigenen Zusammenhang gebracht werden sollen. Beim Thema Entstehung von Erosionen (S.30f.) wird der Text zur Entstehung der Erosion den passenden Bildern zugeteilt. Vielfalt bieten die verschiedenen Inhalte und Sozialformen, welche sich über die Materialsammlung verteilen.

Tabelle 2: Umsetzung der Merkmale guter Aufgaben in der Materialsammlung

Das letzte Teilziel widmet sich der Differenzierung. Auch in dieser Tabelle werden die Merkmale aus der theoretischen Analyse den Umsetzungen im Produkt gegenübergestellt.

Differenzierung	
Abgestufte Lern- und Hilfsmittel	<p>Die Gröbelkärtchen (S.7) zum monokulturellen Anbau helfen den Lernenden Ansätze zur Lösung der Aufgabe zu finden.</p> <p>Die Legekärtchen zur Entstehung von Erosionen (S.33f.), helfen den schwächeren Lernenden, welche den Ablauf nicht selbstständig anhand der Bilder beschreiben können. Sie müssen die Kärtchen in der richtigen Reihenfolge den passenden Bildern zuordnen.</p>
Unterschiedliche Bearbeitungszeiten	<p>Wird die Materialsammlung mit einem Arbeitsplan oder als Postenlauf dargeboten, können verschiedene Inhalte als verpflichtend und freiwillig eingeteilt werden. Stärkere Lernende können mehrere Posten bearbeiten, während schwächere Lernende mehr Zeit für die verpflichtenden Posten bekommen.</p>
Unterschiedliche Schwierigkeitsgrade, Lerninhalte	<p>Beim Experiment zur Erosion (S.35ff.) sind drei verschiedene Experimentieranleitungen vorgegeben. Die Lehrperson teilt sie den Lernenden zu oder sie wählen selbst einen Schwierigkeitsgrad für sich aus. Somit sollten alle Lernende gefördert und gefordert sein.</p> <p>Der Vertiefungstext (S.20) gibt politisch und geschichtlich interessierten Lernenden die Möglichkeit mehr über die Auswirkungen der Kartoffel auf Europa zu erfahren.</p> <p>Ebenfalls können die Inhalte wieder in einem Arbeitsplan dargeboten werden und in einfache und erweiterte Ansprüche unterteilt werden.</p>
Gender	
Vorerfahrungen, Kontextbezug, Lernstil, Attributionsstil und Identifikationsmöglichkeiten	<p>Mit den Vertiefungstexten zum Kartoffelanbau der Inka und der Hungerkatastrophe werden Verknüpfungen zu geschichtlichen Handlungen gemacht (S.15ff.). So wird das Thema Monokultur in einen interessanten geschichtlichen Kontext eingebettet.</p> <p>Die Inhalte haben zudem einen starken Bezug zum Alltag und zu aktuellen gesellschaftlichen Problemen. Dies hilft, die abstrakten Zusammenhänge der Inhalte zu verknüpfen und einen Sinn in der Auseinandersetzung mit den Themen zu finden.</p> <p>Zusätzlich wurden in der Materialsammlung vermehrt kooperative Arbeiten vorgeschlagen. Dazu findet sich im Lehrerkommentar ein Hinweis zur monogeschlechtlichen Einteilung der Gruppen. Dies dient dazu, dass sich die Schülerinnen nicht vor dominanteren Schülern beweisen müssen.</p>

Tabelle 3: Umsetzung der Differenzierung in der Materialsammlung

4 Fragestellung

Mithilfe der in Kapitel 2 erarbeiteten theoretischen Grundlage und der in Kapitel 3 beschriebenen Materialsammlung ergeben sich zusammen mit den in Kapitel 3.3 formulierten Ziele des Produktes unterschiedliche Fragestellungen, welche im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit beantwortet werden sollen.

Im Zentrum steht die Frage nach der Verwendbarkeit der Materialsammlung im naturwissenschaftlichen Unterricht auf der Sekundarstufe 1. Diese stellt die erste Fragestellung dar. Sie wird in fünf Unterfragestellungen unterteilt.

Die erste befasst sich mit dem Umfang der Inhalte, die zweite mit der Passung für die Sekundarstufe 1. Weiter soll ermittelt werden, ob die in Kapitel 3.2 und Anhang 1 angegebenen Kompetenzen mit der Materialsammlung gefördert werden können. Das ist die dritte Unterfragestellung. Die vierte Unterfragestellung beschäftigt sich mit der Qualität der Aufgabenstellung. Dabei soll geklärt werden, ob die Aufgaben den Kriterien für gute Aufgaben entsprechen. Mit der letzten Unterfragestellung wird geklärt, ob die Handhabung des Produktes für die das Produkt anwendenden Lehrpersonen geeignet ist.

1. *Ist die didaktisch aufbereitete Materialsammlung zum Thema Boden für den Natur- und Technikunterricht auf der Sekundarstufe 1 verwendbar und geeignet?*
 - a. *Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, bezüglich des Umfangs der ausgewählten Inhalte?*
 - b. *Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, bezüglich der Passung für Sekundarstufe 1?*
 - c. *Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, bezüglich der Förderung der angegebenen Kompetenzen?*
 - d. *Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, bezüglich der Aufgabenstellungen?*
 - e. *Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, hinsichtlich der Handhabung für Lehrpersonen?*

Zusätzlich zur ersten Fragestellung ist mit der zweiten Fragestellung zu klären, wie die Materialsammlung für den Einsatz im Unterricht verbessert oder ergänzt werden kann. Diese Frage ist zentral, um ein gutes Produkt zu gestalten, denn es soll schliesslich wirklich von Lehrpersonen im Unterricht eingesetzt werden. Daraus ergibt sich die zweite Fragestellung.

2. Wie kann die Materialsammlung in Hinblick auf ihren Einsatz im Unterricht ergänzt und verbessert werden?

Um die eben genannten Fragestellungen beantworten zu können, werden drei Experten anhand eines Fragebogens befragt. Das methodische Vorgehen wird im nachfolgenden Kapitel 5 genau erläutert. In Kapitel 5.7 wird genau aufgezeigt, mit welchen Fragen im Fragebogen die oben beschriebenen Fragestellungen beantwortet werden sollen. Anschliessend werden die gewonnenen Ergebnisse im Kapitel 6 dargestellt und schliesslich in Kapitel 7 diskutiert.

5 Methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel wird das methodische Vorgehen zur Beantwortung der in Kapitel 4 formulierten Fragestellungen beschrieben.

Ein erster Überblick über die Untersuchung bietet Kapitel 5.1. Die methodische Einordnung der vorliegenden Arbeit ist in Kapitel 5.2 zu lesen. Das Forschungsdesign wird im folgenden Kapitel 5.3 beschrieben. Im Kapitel 5.5 werden die ausgewählten Expertinnen und Experten für die Evaluation kurz vorgestellt. Die genauere Beschreibung des Fragebogens und dessen Aufbau befindet sich im Kapitel 5.6 und 5.7. Im Kapitel 5.8 wird die Auswertungsform vorgestellt.

5.1 Überblick über die Untersuchung

Der entwickelte Fragebogen, welcher von drei Experten ausgefüllt wird, enthält alle für die empirische Untersuchung notwendige Informationen, um die in Kapitel 4 formulierten Fragestellungen zu beantworten. Der Fragebogen ist das einzige Instrument, mit dem die notwendigen Daten erhoben werden. Er ermöglicht die Beantwortung der Fragen nach der Güte des Produktes und dessen Verbesserungsmöglichkeiten.

5.1.1 Methodische Einordnung

Es handelt sich bei der vorliegenden Arbeit um eine theoriebasierte Entwicklung und Evaluation einer Materialsammlung für das Fach Natur & Technik. Damit gehört diese Arbeit zum Typ 1 der vorgeschlagenen Masterarbeitstypen nach Vetter, Staub und Ingrisani (2014, S. 121).

Die Arbeit gehört in die Kategorie der entwicklungs- und nutzorientierten Grundlagenforschung, wobei das Produkt auf aktuellen Theorien basierend entwickelt und anschliessend von externen Experten evaluiert wird. Es handelt sich also um eine Evaluationsstudie, in der ein Produkt evaluiert wird.

Die nachstehende Tabelle 4 zeigt die vier zentralen Fragen der vorliegenden Arbeit.

Dimension der Evaluation	Präzisierung
Was wird evaluiert?	Die Materialsammlung «Jetzt wird ge(r)ackert»
Wer evaluiert?	Drei externe Experten
Wie wird evaluiert?	Anhand eines formativen Fragebogens.
Nach welchen Kriterien wird evaluiert?	Nach den Fragestellungen aus Kapitel 4 wird die Güte des Produktes und dessen Aufgaben evaluiert.

Tabelle 4: Elemente der Evaluation (in Anlehnung an Kromrey, 2005, S.16, zit. nach Vetter, 2017, S.35)

5.1.2 Forschungsdesign

Bei der Arbeit handelt es sich um entwicklungs- und nutzenorientierte Grundlagenforschung, genauer gesagt einer Design-Based Research, kurz DBR. Bei diesem Forschungsdesign werden Erkenntnis- und Nutzen-Ziele miteinander verbunden. Dabei werden Materialien für den Unterricht aufgrund einer theoretischen Analyse entwickelt und bereits vor dem Einsatz in der Praxis von Experten beurteilt. Dafür werden oft Fragebogen oder Interviews eingesetzt. Nach der Beurteilung erfolgt eine erste Phase der Überarbeitung und Weiterentwicklung des evaluierten Prototyps. Im nächsten Schritt wird das Produkt in der Praxis eingesetzt und getestet. Darauf folgt eine zweite Phase der Überarbeitung. Die verschiedenen Phasen werden manchmal auch wiederholt (Vetter, Staub & Ingrisani, 2014, S.122). Da das Produkt dieser Arbeit jedoch nicht im Unterricht eingesetzt wurde, wird der idealtypische Ablauf einer nach Vetter, Staub und Ingrisani (2014, S.121) definierten Typ 1 Masterarbeit verkürzt.

Der gekürzte Ablauf der in dieser Arbeit durchgeführten DBR ist in der folgenden Abbildung 6 durch die blauen Pfeile graphisch dargestellt. Unter den Pfeilen ist die konkretere Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte in der vorliegenden Arbeit zusammengefasst.

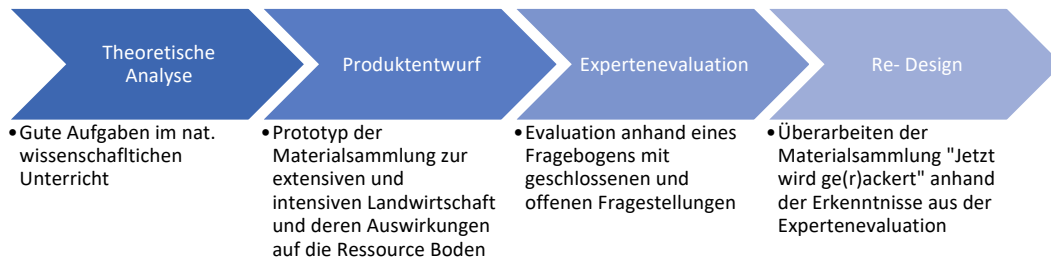


Abb. 6: Darstellung des Forschungsdesigns: Theoriebasierte Entwicklung von Unterrichtsmaterialien (in Anlehnung an Vetter, Staub & Ingrisani, 2014, S.123)

Trotz dem (noch) fehlendem Einsatz des Produktes in der Praxis, entsteht mithilfe der Evaluation der Experten ein elaboriertes Produkt, dass so im Unterricht verwendet werden kann.

5.2 Die Experten

Die Expertin und die Experten wurden gewählt, um verschiedene Geschlechter, Jahrgänge und Kantone zu repräsentieren. 2 Experten unterrichten im Kanton Fribourg, einer im Kanton St. Gallen. Diese Kantone wurden ausgewählt, da die Autorin zukünftig gerne in einem dieser Kantone arbeiten möchte.

Bei allen drei Experten handelt es sich um Lehrpersonen aus dem Fachbereich Natur & Technik. Expertin 2 war zusätzlich auch für die fachdidaktische Ausbildung der Autorin verantwortlich. In der folgenden Tabelle 5 werden die Experten vorgestellt.

	Expert 1	Expertin 2	Expert 3
Name	Thomas Stähli	Karin Matter	Thomas Schweizer
Geschlecht	männlich	weiblich	männlich
Jahrgang	1970	1960	1988
Unterrichtserfahrung	24 Jahre	35 Jahre	7 Jahre Davon 6 Jahre als Fachlehrperson im Bereich Natur& Technik
Schule	OS Sargans	OS Murten	OS Düringen
Kanton	St. Gallen	Fribourg	Fribourg
Evaluation	Des gesamten Produktes	Des gesamten Produktes	Der ersten 39 Seiten des Produktes

Tabelle 5: Darstellung der Experten für die Evaluation des Produktes

Dank verschiedenen Stellvertretungen und Praktika konnte die Autorin bereits verschiedene Kontakte zu mehreren Oberstufen und Lehrpersonen knüpfen. Experte 1 meldet sich nach einer Anfrage per E-Mail an die Schulleiterin. Expertin 2 wurde direkt per E-Mail angeschrieben und Expert 3 wurde persönlich angefragt, da die Autorin eine längere Stellvertretung an der gleichen Schule absolvierte. Letzterer beurteilt aus zeitlichen Gründen, in Absprache mit der Autorin, nicht das gesamte Produkt. Seine Evaluation betrifft nur die ersten 39 Seiten des Produktes.

5.3 Beschreibung des Fragebogens

Folgend wird das Erhebungsinstrument beschrieben. Es handelt sich dabei um einen Fragebogen mit geschlossenen und offenen Fragen. Dieser konnte von den Experten direkt elektronisch im Dokument beantwortet werden oder aber der Fragebogen wurde ausgedruckt und schriftlich beantwortet.

Der Fragebogen beginnt mit einer kurzen Übersicht über die Autorin, das Produkt und den Auftrag der Experten. Auf der nächsten Seite ist der originale Einführungstext abgebildet.

Feedback zum Masterarbeitsprodukt „Jetzt wird ge(r)ackert“

Guten Tag

Im Rahmen meines Studiums zur Sekundarlehrerin an der Universität Fribourg schreibe ich meine Masterarbeit zum Thema «gute Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht». Das Ziel ist die Entwicklung einer elaborierten Materialsammlung zum Thema Boden als Ressource, welche mit landwirtschaftlichen Aspekten beleuchtet wird.

Anhand eines Fragebogens bitte ich Sie als Experte die Materialsammlung zu überprüfen und zu bewerten. Ihre Hinweise und Rückmeldungen sollen es mir ermöglichen, die Materialsammlung zu überarbeiten und zu verbessern.

Die überarbeitete Materialsammlung wird den Experten gerne zur Verfügung gestellt und kann bei Bedarf im Unterricht verwendet werden.

Für allfällige Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung: corinne.lehner@unifr.ch.

Vielen Dank, dass Sie sich für die Befragung Zeit nehmen!

Freundliche Grüsse

Corinne Lehner

Abb. 7: Einführungstext des Fragebogens zur Evaluation des Produktes

Auf der nächsten Seite des Fragebogens wurden Fragen zu den persönlichen Angaben der Experten angegeben. Diese wurden für die Beschreibung der Experten in Kapitel 5.2 verwendet.

Anschliessend beginnt die eigentliche Evaluation. Eine erste grobe Übersicht über den Fragebogen bietet die folgende Auflistung. Der detaillierte Aufbau des Fragebogens wird im nächsten Kapitel aufgezeigt.

Beschreibung des Fragebogens

Einleitender Text

Fragen zur Person

Evaluation des Produktes bezüglich ...

1. ... des Umfangs der Arbeit
2. ... der Passung der Arbeit
3. ... der Förderungen der angegebenen Kompetenzen
4. ... der Umsetzung der Merkmale guter Aufgaben
5. ... der Handhabung für die LP und Verbesserungsvorschläge

Abb. 8: Aufbau des Fragebogens zur Evaluierung des Produktes

5.4 Aufbau des Fragebogens

Nun wird ausführlicher dargelegt, mit welchen Fragen die Fragestellungen aus dem Kapitel 4 beantwortet werden sollen. Der Aufbau der Fragen im Fragebogen ist immer gleich. Es gibt eine oder mehrere geschlossene Fragen zu einer Kategorie sowie ein Textfeld für allfällige Begründungen oder Ergänzungen. Die letzte Frage (5.d. in der folgenden Abbildung 9) des Fragebogens stellt als einzige eine offene Frage dar, in der die Experten Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge für das Produkt notieren können.

In den folgenden Tabellen wird dargestellt mit welchen Fragen des Fragebogens (weiss) die Fragestellungen aus Kapitel 4 (grau gefärbt) beantwortet werden sollen. Dabei wird eine Teilfragestellung nach der anderen aufgelistet.

Fragestellung aus Kapitel 4	
1 Ist die didaktisch aufbereitete Materialsammlung zum Thema Boden für den Natur- und Technikunterricht auf der Sekundarstufe 1 verwendbar und geeignet?	
Fragestellungen aus dem Fragebogen	
1a. Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, bezüglich des Umfangs der ausgewählten Inhalte?	<p>1) Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich des Umfangs der ausgewählten Inhalte?</p> <p>Der Umfang der Materialsammlung ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Passend <input type="checkbox"/> Zu umfangreich, d. h. es werden zu viele Inhalte behandelt <input type="checkbox"/> Zu wenig umfangreich, d.h. es werden zu wenig Inhalte behandelt <p>Bemerkung/Begründung:</p>

Abb. 9: Fragen für den Fragebogen zur Beantwortung der Fragestellung 1a.

Die erste Frage aus dem Fragebogen widmet sich der Frage nach dem Umfang der Materialsammlung. Die Experten können den Umfang der Materialsammlung sowohl als *passend*, als auch als *zu umfangreich* oder *zu wenig umfangreich* einstufen.

Wie bei jeder weiteren Frage aus dem Fragebogen bietet sich den Experten die Möglichkeit ihre Antwort im folgenden Textfeld «Bemerkung/Begründung» zu erläutern.

Die zweite Frage des Fragebogens (Abbildung 10) gibt Auskunft über die Passung der Materialsammlung. Diese soll mitunter durch die passende Schwierigkeit (2a.) und eine entsprechende Formulierung der Aufträge (2b.) ermittelt werden. Weiter lässt sich die Passung durch ihre Differenzierung darlegen. So soll die Materialsammlung sich auch hinsichtlich ihrer gendergerechten Inhalte (2c.), der Unterstützung für die leistungsschwächeren (2d.) und der Förderung von leistungsstarken Lernenden (2e.) zeigen.

<p>1b. Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, bezüglich der Passung für die Sekundarstufe 1?</p>	<p>2) Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Passung?</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Der Schwierigkeitsgrad der Materialsammlung ist angemessen. b. Die Formulierung der Aufträge ist für die Lernenden verständlich. c. Die Materialsammlung ist gendgerecht. d. Unterrichtsmaterialien bieten genügend Hilfsmittel für leistungsschwächere Lernende. e. Die Unterrichtseinheit bietet genügend Vertiefungsvorschläge für leistungsstärkere Lernende. <p style="text-align: right;">Bemerkung/Begründung:</p>
---	--	--

Abb. 10: Fragen für den Fragebogen zur Beantwortung der Fragestellung 1b.

Die Fragen konnten durch das Ankreuzen von einer Skala zwischen *trifft nicht zu* über *trifft eher nicht zu*, zu *trifft eher zu* oder *trifft zu* beantwortet werden. Die neutrale Mitte wurde dabei bewusst weggelassen. Somit wird eine klare Tendenz der Experten erkennbar.

<p>1c. Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, bezüglich der Förderung der angegebenen Kompetenzen</p>	<p>3) Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Kompetenzen und Lernziele?</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Die Unterrichtsmaterialien fördern die angegebenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen. b. Die Unterrichtsmaterialien fördern fachübergreifende Kompetenzen, also Kompetenzen aus anderen Fachbereichen (hier Geographie und Hauswirtschaft). c. Die Unterrichtsmaterialien fördern überfachlichen Kompetenzen (soziale, personale und methodische Kompetenzen). d. Die Formulierung der Lernziele ist verständlich. e. Die Unterrichtsmaterialien ermöglichen das Erreichen der Lernziele.
--	--	--

Abb. 11: Fragen für den Fragebogen zur Beantwortung der Fragestellung 1c.

Um die Frage nach der Förderung der angegebenen Kompetenzen zu beantworten wird Kompetenzorientierung in seine fachlichen (3a.), fächerübergreifenden (3b.) und überfachlichen (3c.) Unterkategorien unterteilt.

Weiter lassen sich Kompetenzen in kleineren Lernschritten, den Lernzielen, formulieren. Sind diese verständlich (3d.) und erreichbar (3e.), sollten auch die Kompetenzen gefördert werden. Die Skala bleibt die gleiche wie bei der Frage 2, die Wahl wird zwischen *trifft nicht zu* über *trifft eher nicht zu*, zu *trifft eher zu* oder *trifft zu* getroffen. Sie bleibt auch bei den folgenden Fragen so bestehen.

<p>1d. <i>Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, bezüglich der Aufgabenstellungen</i></p>	<p>4) Wie beurteilen Sie die Materialsammlung in Bezug auf die Aufgabenstellungen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Die Aufgabenstellungen sind von gesellschaftlicher Bedeutung. b. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Gegenwart der Lernenden. c. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Zukunft der Lernenden. d. Die Aufgabenstellungen fördern das Interesse an der Thematik. e. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zum Alltag der Lernenden. f. Die Aufgabenstellungen sind abwechslungsreich.
--	--	--

Abb. 12: Fragen für den Fragebogen zur Beantwortung der Fragestellung 1d.

Die Fragestellung 1d. beschäftigt sich mit den ergänzenden Merkmalen für gute Aufgaben (Kapitel 2.3). So sollen gute Aufgabenstellungen unter anderem eine gesellschaftliche Bedeutung (4a.), einen Bezug zur Gegenwart (4b.) sowie einen Bezug zur Zukunft der Lernenden (4c.) haben. Die Aufgabenstellungen und Inhalte sollen das Interesse der Lernenden (4d.) fördern, ein Bezug zu ihrem Alltag (4e.) darstellen und zusätzlich als möglichst abwechslungsreich(4f.) wahrgenommen werden.

<p>1e. <i>Ist die Materialsammlung verwendbar und geeignet, hinsichtlich der Handhabung für Lehrpersonen?</i></p>	<p>5) Wie beurteilen Sie die Materialsammlung hinsichtlich der Handhabung für Lehrpersonen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Die Hinweise zum theoretischen Hintergrund und zur Handhabung sind <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> sehr brauchbar <input type="checkbox"/> brauchbar <input type="checkbox"/> kaum brauchbar <input type="checkbox"/> nicht brauchbar b. Es sind genügend inhaltliche Vertiefungsmöglichkeiten für die Erweiterungen der Lerninhalte vorhanden? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Bedingt c. Würden sie die Materialsammlung oder Teile davon im Unterricht verwenden? <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Bedingt
---	---	--

Abb. 13: Fragen für den Fragebogen zur Beantwortung der Fragestellung 1e.

Die letzte Teilfragestellung 1e gibt Hinweise über die Handhabung der Materialsammlung für die LP.

Dies bezieht sich sowohl auf die Hinweise zum theoretischen Hintergrund (5a.), die dargebotenen inhaltlichen Vertiefungsmöglichkeiten (5b.) sowie die effektive Verwendbarkeit der Materialsammlung (5c.).

2	<i>Wie kann die Materialsammlung in Hinblick auf ihren Einsatz im Unterricht ergänzt und verbessert werden?</i>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>5) Wie beurteilen Sie die Materialsammlung hinsichtlich der Handhabung für Lehrpersonen?</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>d. Wie kann die Materialsammlung in Hinblick auf ihren Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht ergänzt und verbessert werden?</p> <p style="text-align: center;">Anregungen und Anliegen</p> </div> </div>

Abb. 14: Fragen für den Fragebogen zur Beantwortung der Fragestellung 2.

Die zweite Fragestellung soll wiederum mit einer offenen Frage beantwortet werden. Dazu geben die Experten Anregungen und Anliegen bezüglich der Verbesserung und Ergänzung der Materialsammlung und dessen Einsatz im Unterricht (5d.) an. So soll die zweite Fragestellung beantwortet werden.

Festzuhalten bleibt, dass zu jeder Fragestellung aus Kapitel 4 entsprechende Fragen in den Fragebogen aufgenommen wurden, um diese nach der Evaluation beantworten zu können.

5.5 Auswertung

Die Antworten der drei ausgefüllten Fragebögen wurden alle in einen leeren Fragebogen übertragen. Dabei werden die verschiedenen Antworten nach Experten nummeriert (E1, E2, E3) angegeben. Durch die kleine Anzahl der Experten bietet dieses Auswertungsformat eine genügende Übersicht. Die Bemerkungen und Kommentare werden geordnet nach den Experten wiedergegeben. Die Ergebnisse, dargestellt im nächsten Kapitel, beantworten die Fragestellungen aus dem Kapitel 4.

6 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Expertenevaluation dargestellt. Die Antworten der jeweiligen Experten sind mit E1, E2 und E3 abgekürzt. Die Antworten entsprechen dem Format des Fragebogens. So werden nacheinander die Beurteilungen der Experten bezüglich des Umfangs (Kapitel 6.1), der Passung (Kapitel 6.2) und der Kompetenzorientierung (Kapitel 6.3) des Produktes aufgezeigt. Kapitel 6.4 zeigt die Bewertung der Aufgabenstellungen des Produktes und Kapitel 6.5 die Beurteilung der Handhabung des Produktes für die Lehrpersonen. Zum Schluss werden in Kapitel 6.6 vorgenommenen Überarbeitungen am Produkt aufgezeigt. Die von den Experten ausgefüllten Fragebogen befinden sich in Anhang 2,3 und 4.

6.1 Umfang des Produktes

1. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich des Umfangs der ausgewählten Inhalte?

Der Umfang der Materialsammlung ist:

E1 : E2 : E3 passend

E3 zu umfangreich, d.h. es werden zu viele Inhalte behandelt

0 zu wenig umfangreich, d.h. es werden zu wenig Inhalte behandelt

Bemerkung Begründung

E1:

Je nach Interesse der Schüler kann der Lehrer noch einzelne Bereiche vertiefen bzw. dazunehmen.

Als gesamtes Dossier gibt es einen guten Querschnitt durch die gewählte Thematik.

E2:

Aus Sicht NT + eine oder andere Lektion WAH, RZG

E3:

Passend für eine progymnasiale Klasse

Für eine Realklasse ist es zu umfangreich. Man könnte beispielsweise die Erosion weglassen.

Abb. 15: Darstellung der Ergebnisse zur Frage 1 des Fragebogens

Der Umfang der Materialsammlung wurde von allen drei Experten als passen empfunden, während Experte 3 die Materialsammlung mit einem zweiten Kreuz für eine Realklasse als zu umfangreich einschätzt. Für Sekundar- oder progymnasiale Klassen wird der Umfang dennoch auch als passend eingestuft.

6.2 Passung des Produktes

2. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Passung?				
Passung	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Der Schwierigkeitsgrad der Materialsammlung ist für eine Sekundarklasse angemessen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E3	E1; E2
b. Die Formulierungen der Aufträge sind für die Lernenden verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E3	E1; E2
c. Die Materialsammlung ist gendergerecht, d.h. sie spricht sowohl Jungen als auch Mädchen an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E1; E2, E3
d. Die Unterrichtsmaterialien bieten genügend Hilfsmittel für leistungsschwächere Lernende.	<input type="checkbox"/>	E2; E3	E1	<input type="checkbox"/>
e. Die Unterrichtseinheit bietet genügend Vertiefungsvorschläge für leistungsstärkere Lernende.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E1	E2; E3

Bemerkung/Begründung:

<p>E1:</p> <p>d. Ich habe nur wenige der aufgelisteten Filme angeschaut. Dort müssten die leistungsschwachen sicher noch Zusatzinformationen erhalten.</p> <p>e. Vertiefungsmöglichkeiten: Landwirtschaft früher / heute GVO (siehe später)</p> <p>E2:</p> <p>Aus Sicht NT Für leseschwache Schülerinnen und Schüler sind die Aufgaben teilweise eine Herausforderung vgl. Antwort zu Frage 6d*</p> <p>E3:</p> <p>a. Teilweise viele Fachbegriffe und komplexe Zusammenhänge d. Es fehlt für Realklassen an «Einfachheit» → Aufträge, Inhalte sollten für tiefere Niveaus simpler gehalten werden. Zudem braucht es mehr Bilder/Graphiken für die Visualisierung</p>
--

Abb. 16: Darstellung der Ergebnisse der 2. Frage des Fragebogens

Die Passung der Materialsammlung wurde grundsätzlich positiv eingeschätzt. Als einzige Schwäche sticht die Teilfrage 2d. heraus. Zwei der drei Experten bewerten die Hilfestellungen für leistungsschwächere Lernende als eher ungenügend. Diese brauchen gemäss Experte 1 Zusatzinformationen zu den Videos. Expertin 2 sieht die Schwierigkeiten besonders für leseschwache Schülerinnen und Schüler. Experte 3 begründet seine Antwort mit der fehlenden Einfachheit für Realklassen, welche mehr Visualisieren und simplere Zugänge zum Lernstoff brauchen.

6.3 Kompetenzorientierung des Produktes

3. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Kompetenzen und Lernziele?				
Kompetenzen und Lernziele	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Die Unterrichtsmaterialien fördern die angegebenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E1; E2; E3
b. Die Unterrichtsmaterialien fördern fachübergreifende Kompetenzen, also Kompetenzen aus anderen Fachbereichen (hier Geographie und Hauswirtschaft).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E3	E1
c. Die Unterrichtsmaterialien fördern überfachlichen Kompetenzen (soziale, personale und methodische Kompetenzen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E1; E2; E3
d. Die Formulierung der Lernziele ist verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E1; E2; E3
e. Die Unterrichtsmaterialien ermöglichen das Erreichen der Lernziele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E1; E2; E3

Bemerkung/Begründung:

E3:
b. Bei Geo RZG 3.1. → Das Wort «erforschen» setzt eigentlich eine Exkursion voraus! (persönliches Empfinden meinerseits)
d. Achtung: Lernziele vs. Kompetenzen! Welche sind in einer LP21 Ära

Abb. 17 : Darstellung der Ergebnisse aus der 3. Frage des Fragebogens

Die Materialsammlung wird in Bezug zur Förderung der angegebenen Kompetenzen durchaus positiv eingeschätzt. Einzig für Experte 3 fehlt für die fächerübergreifende Kompetenz (3b.) aus dem Fachbereich Geographie eine Exkursion um das Erfüllen der Kompetenz mit der Handlungsweise «erforschen» erfüllen zu können.

6.4 Aufgabenstellungen im Produkt

4. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung in Bezug auf die Aufgabenstellungen?				
Aufgabenstellungen	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Die Aufgabenstellungen sind von gesellschaftlicher Bedeutung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E1; E2
b. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Gegenwart der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E3	E1; E2
c. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Zukunft der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E3	E1; E2
d. Die Aufgabenstellungen fördern das Interesse an der Thematik.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E2; E3	E1
e. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zum Alltag der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E2; E3	E2
f. Die Aufgabenstellungen sind abwechslungsreich.	<input type="checkbox"/>	E2	E1; E3	<input type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

E1:
 Aufgabenstellung Seite 1:
 «Was unternimmt deine Familie ...» «mein Fleischkonsum ...» können (von Eltern) ev. als zu persönlich betrachtet werden. - «Das geht die Lehrerin nichts an!»
 Die Aufgabenstellung ist aber von mir aus gesehen völlig i.O.

e. Die Schüler erkennen diesen Bezug nicht immer so leicht.

f. Grundsätzlich ist eine hohe Lesekompetenz vorausgesetzt. Für die leistungsschwächeren Schüler eher anspruchsvoll.
 Aber gut «verpackt» in Zusatzaufgaben mit Memory, Matrixvorlagen, Streitgespräch ...

E2:
 Mit einigen Ausnahmen (z.B. Erosionsexperiment) sind die Aufgabenstellungen eher repetitiv; lesen- Fragen beantworten

E3:
 b. Die Schülerinnen und Schüler sollten bei einem solchen Thema nicht nur reflektieren, sondern spüren, riechen, tasten etc. Die Ansätze sind gut, aber bitte mehr davon!
 c. Ja, aber der Schwerpunkt in diesem Dossier ist noch bei der Gegenwart

Abb. 18: Darstellung der Ergebnisse der Frage 4 des Fragebogens.

Auch bei der vierten Frage des Fragebogens, welche sich mit den Aufgabenstellungen der Materialsammlung auseinandersetzt, sind die Rückmeldungen vermehrt eher zutreffend.

Die Frage 4f. schneidet am schlechtesten ab. Erneut wird, hier von Experte 1, die Lesekompetenz erwähnt. Die Texte seien für leistungsschwächere Lernende eher anspruchsvoll.

Trotzdem sieht der Experte 1 auch den Ansatz, die Texte möglichst abwechslungsreich darzubieten.

Expertin 2 empfindet die Aufgabenstellungen als repetitiv, da viele Texte gelesen und Fragen dazu beantwortet werden.

Experte 3 fordert mehr aktives Erfahren des Lerngegenstandes. Weiter liegt der Schwerpunkt des Dossiers eher bei der Gegenwart. Hier ist wichtig zu erwähnen, dass Experte 3 die Materialsammlung nur bis zur vierzigsten Seite beurteilt hat. Die Aufgaben mit dem stärkeren Zukunftsbezug, zum Beispiel bei den Themen Lösungsansätze oder Vertiefungsprojekte BNE, wurden von Experte 3 beim Evaluieren nicht miteinbezogen.

6.5 Handhabung des Produktes für die Lehrpersonen

Wie beurteilen Sie die Materialsammlung hinsichtlich der Handhabung für Lehrpersonen?

- a. Die Hinweise zum theoretischen Hintergrund und zur Handhabung sind:
- E1 sehr brauchbar
 - E2; E3 brauchbar
 - kaum brauchbar
 - nicht brauchbar

Bemerkung/Begründung:

E1: Konkrete Hinweise / Vorschläge zur Arbeitsweise vorhanden
Unterschiedliche Sozialformen aufgezeigt
Filmmaterial bereitgestellt

In den Unterlagen wird explizit auf eine schwarz/weiss Sicht verzichtet. Finde ich gut.
Beispiel: gut (Vegetarier)/schlecht (Fleisshesser)
Keine Wertung, sondern verschiedene Lösungsansätze / Sichtweisen aber auch Folgen (die negativ sein können) werden aufgezeigt.

E3: Im ersten Teil «Konventionelle Landwirtschaft» könntest du noch einige «Facts» aufgelistet und gebündelt werden. Vgl. S.45

Die Reihenfolge sollte anders sein! Siehe Beiblatt mit Kommentaren

Abb. 19: Darstellung der Ergebnisse aus Frage 5a des Fragebogens

Die Handhabung der Materialsammlung wird von den Experten als brauchbar beurteilt. Experte 1 findet gut, dass bei verschiedenen kritischen Themen auf eine schwarz-weiße Sicht verzichtet wird. Experte 3 empfiehlt das Auflisten von Fakten für das Thema konventionelle Landwirtschaft. Ausserdem schlägt er eine neue Reihenfolge für den Aufbau der Materialsammlung vor, in der der Lehrerkommentar vor den Arbeitsblättern eingeordnet wird.

b. Es sind genügend inhaltliche Vertiefungsmöglichkeiten für die Erweiterungen der Lerninhalte vorhanden?

E1; E2; E3 Ja

Nein

Bedingt

Bemerkung/Begründung:

<p>E1: Die Thematik «Gentechnik» Lässt sich fast unendlich vertiefen. Welche Grundinformation zur Genetik müssen die S. noch kennen? Aufbau DNS, Gene, Mendel, ...</p> <p>-</p> <p>E3: Gut!</p>

Abb. 20: Darstellung der Ergebnisse der Frage 5b des Fragebogens

Einstimmig werden die Vertiefungsmöglichkeiten der Inhalte als genügend beurteilt.

c. Würden Sie die Materialsammlung oder Teile davon im Unterricht verwenden?

E1; E2; E3 Ja

Nein

Bedingt

Bemerkung/Begründung:

<p>E3: Ich müsste einige Anpassungen machen, um es für Realklassen schmackhaft und lernbar zu machen aber die Ansätze sind gut.</p>

Abb. 21: Darstellung der Ergebnisse der Frage 5c des Fragebogens

Alle Experten geben an, dass sie die Materialsammlung oder Teile davon in ihrem Unterricht verwenden würden. Experte 3 ergänzt seine Antwort, indem er noch einmal betont, dass für Realklassen einige Anpassungen vorgenommen werden müssen.

- d. Wie kann die Materialsammlung in Hinblick auf ihren Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht ergänzt und verbessert werden?

Anregungen und Anliegen:

E1:
Bei der Thematik «Düngung, Pestizide, etc ...» - leicht, gut verständlich es dürfte ev. noch zusätzliche Inhalt mit mehr «Chemie» eingesetzt werden.

E2:
NT 1.3 a wird auch geschult
Mir gefällt die Idee mit dem Baukasten sehr gut, trotzdem wäre es wünschenswert, wenn du für das Fach NT einige Programmvorschlage machen könntest: Anzahl Lektionen, welche Arbeitsblätter, welche Vertiefungsaufgaben
z. B. Basiszugang (wenig Zeit) erweiterter Zugang (genügend Zeit) Zugang für Realklassen
Das kann für LuL eine Erleichterung sein, halt „pfannenfertig“.

E3:
Siehe c.
Ich würde mehr «Outdoor» Aufträge generieren.

Abb. 22: Darstellung der Ergebnisse der Frage 5d des Fragebogens

Bei dieser Frage wurden allfällige Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge angegeben.

Experte 1 schlägt vor, beim Thema Dünger und Pestizide mehr «Chemie» einzusetzen.

Expertin 2 empfiehlt konkretere Programmvorschlage für die Verwendung der Materialsammlung, dies könnte für andere Lehrpersonen eine Erleichterung sein.

Experte 3 verweist erneut auf die Anpassungen, welche für eine Realklasse an der Materialsammlung vorgenommen werden müssten. Zudem würde er mehr Outdoor-Aufträge generieren. Das vollständige Beiblatt von Experte 3 ist im Anhang 4 zu finden. Auf einem separaten Beiblatt ergänzt Experte 3 weitere Anregungen. Er weist auf verschiedene Verbesserungsvorschläge hin, welche das Layout und einzelne Textformulierungen betreffen. So könnten die einzelnen Themenbereiche entsprechend dem Inhaltsverzeichnis eingefärbt werden, um eine bessere Übersicht über die Arbeitsblätter zu gewähren. Zudem empfiehlt er, die Lernziele immer an den Anfang des Lehrerkommentars zu nehmen, um schneller klar ersichtlich zu machen, worum es geht. Um die komplexen Themen greifbarer zu machen und bei den Lernenden mehr Emotionen hervorzurufen, schlägt er vor, mehr Bilder in die Arbeitsblätter einzufügen.

6.6 Weiterentwicklung des Produktes

Im vorigen Kapitel wurden die Ergebnisse und damit verbundene Vorschläge für die Weiterentwicklung des Produktes dargestellt. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Mängel des Produktes aufgezeigt, deren Veränderungen dargelegt oder das Beibehalten gewisser Punkte begründet. Die Informationen werden wieder in der Reihenfolge der Fragestellungen dargestellt. So werden nacheinander *Umfang und Passung*, *Kompetenz*, *Aufgabenstellung* und *Handhabung für die Lehrpersonen* abgearbeitet.

Umfang und Passung

Der Umfang und die Passung der Materialsammlung ist für eine progymnasiale oder Sekundarklasse geeignet. Die Materialsammlung wurde für eine Realklasse als zu umfangreich eingestuft. Da die Themen der Materialsammlung jedoch auch einzeln eingesetzt werden können, wäre eine inhaltliche Eingrenzung des Themas immer möglich, trotzdem könnten die Arbeitsaufträge für eine Anwendung in Realklassen angepasst werden. Dies wird im Rahmen dieser Arbeit allerdings nicht umgesetzt.

Aus der Befragung konnte man zudem entnehmen, dass es für lern- oder leseschwache Lernende an Hilfestellungen fehlt. Diese betreffen zum Beispiel fehlende Zusatzmaterialien für die verschiedenen Videobeiträge. In der Materialsammlung werden zu fast jedem Thema verschiedene Videolinks vorgeschlagen, die Lehrperson hat somit eine breite Palette an Videovorschlägen, jedoch wird sie kaum jedes Video im Unterricht einsetzen. Die Lehrperson kann die Beiträge selbst wählen und in einem angemessenen Rahmen den Lernenden präsentieren. Dazu gehört auch, ihnen, wenn nötig, entsprechende Erklärungen oder Arbeitsmaterialien zur Verfügung zu stellen, denn für jeden vorgeschlagenen Videobeitrag zusätzliche Materialien herzustellen und diese in die Materialsammlung zu integrieren, ist im Rahmen dieser Arbeit ein zu umfangreiches Unterfangen.

Ebenfalls in die Kategorie der Hilfestellung fällt die Unterstützung der leseschwachen Schülerinnen und Schüler. Auch wenn sich das Produkt mehr für Sekundar- oder Progymnasialklassen eignet, schliesst es das Problem der Leseschwäche nicht automatisch aus. In den Lehrerkommentaren der Materialsammlung finden sich einige Hinweise zur Unterstützung der leseschwachen Lernenden. Diese schlagen vor, den Lernenden zu helfen, indem sich Lernende gegenseitig vorlesen, zur Abwechslung die Lehrperson einen Text vorliest oder schnelle Lernende die Texte für langsamere Lernende aufnehmen, damit diese künftig den Text parallel zum Lesen hören können. Neu wird dem Produkt eine PowerPoint angehängt, welche die Inhalte des konventionellen Anbaus bildlich darstellt. Damit kann die Lehrperson eine ikonische Übersicht

über das Thema konventionelle Landwirtschaft geben. So lässt sich vielleicht vermeiden, dass die Leseschwächeren Lernenden bereits am Anfang des Themas schon den Anschluss verlieren. Ebenfalls wurde die Materialsammlung weiterentwickelt, sodass nun jedes Arbeitsblatt mit einem längeren Text auch ein Bild enthält. Den Leseschwächeren Lernenden wird also etwas entgegengekommen, indem vermehrt Bilder eingesetzt werden, allerdings könnte die Thematik der Leseschwäche auch im naturwissenschaftlichen Unterricht durchaus vertieft werden.

Kompetenzen und Aufgabenstellungen

Die angegebenen Kompetenzen können mit der Materialsammlung gefördert werden. Aus der Befragung ergab sich sogar noch eine zusätzliche Kompetenz, welche nun ebenfalls in die Auflistung der geförderten Kompetenzen aufgenommen wurde.

Auch die Aufgabenstellungen erfüllen grundsätzlich die Kriterien guter Aufgaben, einzig an Abwechslung, besonders hinsichtlich der vielen Texte, wurde zum Teil als nicht genügend eingestuft. In der Schule wird ein gewisses Textverständnis vorausgesetzt, trotzdem wurde versucht durch die verschiedenen Darbietungsformen der Texte als Memory, Matrix, mit Debatten, etc. etwas abwechslungsreicher zu gestalten. Angepasst wurde die Materialsammlung in diesem Punkt nicht. Es fehlt etwas an aktivem Erleben der Naturwissenschaften und an Experimenten. Diese werden im vorausgehenden Thema «Boden» mehr integriert und kompensieren so die etwas textlastige Materialsammlung.

Handhabung für die Lehrpersonen

Bei Anmerkungen und Verbesserungsvorschlägen wurde eine fertige Unterrichtsplanung vorgeschlagen. Weil die Unterrichtsplanung trotzdem etwas sehr Individuelles ist, sollten die LP eigene Schwerpunkte setzen und die Materialien entsprechend vertiefen oder kürzen. Diese Möglichkeit bleibt ihnen auch weiterhin offen, trotzdem wurde der Vorschlag teilweise realisiert, indem neu eine kurze und eine lange Version für den Einsatz des Produktes vorgeschlagen wird. Dies kann für die Unterrichtsplanung eine Erleichterung sein. Dennoch ist es wichtig, dass die Lehrpersonen sich in das gesamte Thema einlesen und eigene Schwerpunkte setzen. Ebenfalls ist wichtig, dass die Lernenden aktuelle Zahlen und Fakten erfahren, weshalb meist auf eine ausführliche Sachanalyse verzichtet wird. Ansonsten wurden viele Weblinks angegeben, welche auf aktuelle Berichte oder Zahlen verweisen.

Zur Verbesserung der Handhabung des Produktes wurden beim Produkt die Seitenränder farblich auf das Thema abgestimmt, um für eine bessere Orientierung in den Arbeitsblättern zu sorgen.

Für die schnelle Übersicht wurde der Vorschlag von Experte 3 umgesetzt, die Lernziele jeweils am Anfang des Lehrerkommentars zu setzen. So

sieht man direkt, worum es bei den Aufgaben gehen soll.

Nicht umgesetzt wurde eine dritte, von Experte 3, vorgeschlagene Produktausführung, in der nur die Lösungen der Arbeitsblätter und der Lehrerkommentar enthalten sind. Dies begründet sich mit der Meinung, dass die ersten beiden Ausführungen reichen und die Lösungen der Arbeitsblätter sowie der Lehrerkommentar bei Bedarf aus der kompletten Materialsammlung selbst aussortiert werden könnten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Materialsammlung punkto Umfangs und Passung geeignet für Sekundarklassen und progymnasiale Klassen ist, auch wenn es allgemein noch mehr Hilfsmittel für lern- oder leseschwächere Schülerinnen und Schüler geben könnte. Für die Realklassen müsste das Produkt angepasst werden. Das Produkt könnte also, trotz der Überarbeitung, noch in einigen Punkten verbessert werden. Dennoch bildet die Materialsammlung eine gute, durchaus genügende Basis, um im Unterricht eingesetzt zu werden.

7 Schlussdiskussion

In einem ersten Schritt werden in Kapitel 7.1 die zentralen Argumente und Erkenntnisse zusammengefasst. Darin werden in Kapitel 7.1.1 die Übersicht und Ziele der Arbeit und in Kapitel 7.1.2 die Ergebnisse kurz dargestellt, um die Fragestellungen abschliessend zu beantworten.

In Kapitel 7.2 zieht die Autorin Folgerungen fürs Berufsfeld.

Die Arbeit schliesst in Kapitel 7.4 mit einer Kritik am methodischen Vorgehen und der Beschreibung von weiterführenden Fragen für diese Arbeit in Kapitel 7.5.

7.1.1 Übersicht und Ziele

Im Rahmen dieser Arbeit wurde anhand der theoretischen Analyse eine elaborierte Materialsammlung für das Fach Natur & Technik erstellt. Diese orientiert sich am aktuellen Lehrplan 21. Die Materialsammlung handelt von der intensiven und extensiven Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Ressource Boden.

Die Zielsetzungen verfolgten vor allem die Umsetzung guter Aufgaben, trotzdem muss das Produkt für den Einsatz im Unterricht auch einen entsprechenden Umfang und eine geeignete Passung für die Sekundarstufe 1 aufweisen. Da das Produkt auf dem aktuellen Lehrplan 21 basiert orientiert es sich an dessen Kompetenzen. Im Produkt sollen sowohl fachliche als auch überfachliche und fächerübergreifende Kompetenzen geschult werden. Die Zielsetzung betrifft, wie erwähnt, auch die Aufgabenstellungen der Materialsammlung. Diese werden nach Kriterien aus der theoretischen Analyse evaluiert. Als weiteres Teilziel sollte die Materialsammlung eine Differenzierung aufweisen, um der Heterogenität der Schülerschaft gerecht zu werden. Dies bezieht mit ein, dass die Materialien gendergerecht sind.

Der Prototyp des Produkts wurde nach seiner Entwicklung anhand der theoretischen Analyse von Experten evaluiert. Dies geschah anhand eines Fragebogens und diente der Beantwortung der Fragestellungen.

7.1.2 Diskussion der Fragestellung

Folgend werden die Ergebnisse der Untersuchung aufgezeigt und diskutiert. Der Aufbau entspricht dem der Fragestellungen. Zuerst werden der Umfang und die Passung angeschaut und anschliessend im Kapitel Differenzierung vertieft. Darauf folgt ein Überblick über die Ergebnisse betreffend die Kompetenzorientierung gefolgt von der Beurteilung der Qualität der Aufgabenstellungen. Zum Schluss folgen Hinweise zur Handhabung des Produktes für die Lehrpersonen sowie ein Kommentar zu den vorgeschlagenen Verbesserungs- und Ergänzungsmöglichkeiten

Umfang und Passung

Sowohl der Umfang der Materialsammlung als auch die Passung wurden gesamthaft als passend für Sekundarklassen oder progymnasiale Klassen wahrgenommen. Die Experten sind sich zudem einig, dass die Materialsammlung gendergerecht ist. Durch das Anknüpfen an die Vorerfahrungen der Mädchen, den Alltagsbezug der Inhalte und das Bilden von monogeschlechtlichen Gruppen sollte der Unterricht sowohl den Jungen und Mädchen gleichermaßen gerecht werden (Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S.205ff.). Dies scheint bei der Materialsammlung erfolgreich umgesetzt worden zu sein.

Differenzierung

Ein weiteres wichtiges Gestaltungsmerkmal war die Differenzierung in der Materialsammlung. Der Grundgedanke der Differenzierung ist, dass Lernen dann am effektivsten ist, wenn jeder und jede auf dem für ihn oder sie passenden Niveau arbeiten kann, also weder unter- noch überfordert ist (Vock & Gronostaj, 2017, S.48). Die Materialsammlung soll diesem Anspruch möglichst gerecht werden. In die Richtung der Förderung der Leistungsstarken war die Umsetzung erfolgreich, allerdings nicht so in der Förderung der leistungsschwächeren Lernenden. Zwei der drei Experten bewerten die Hilfestellungen für leistungsschwächere Lernende als eher ungenügend. Diese brauchen gemäss Experte 1 Zusatzinformationen zu den Videos. Experte 2 sieht besonders für leseschwache Schülerinnen und Schüler gewisse Schwierigkeiten. Experte 3 begründet seine Antwort mit der fehlenden Einfachheit für Realklassen, welche mehr Visualisierungen und simplere Zugänge zum Lernstoff brauchen. Für leseschwache Lernende ist das textlastige Produkt eine hohe Anforderung, zudem enthält es viele Fachbegriffe und komplexe Zusammenhänge. Es wurden verschiedene Hilfsmittel im Produkt eingebaut, allerdings waren es wohl zu wenige. Da sich die Experten bereits in der Kategorie Passung und Umfang nur für einen bedingten Einsatz des Produktes in Realklassen ausgesprochen haben, soll die Materialsammlung eher in leistungsstärkeren Klassen eingesetzt werden. Trotz den wenigen Hilfsmitteln sollte die Bearbeitung

auch für schwächere Lernende möglich sein, denn dadurch, dass die Lernenden die Materialien weitgehend selbstständig bearbeiten können, bleibt der Lehrperson auch mehr Zeit, sich den lernschwächeren Lernenden anzunehmen. Somit würde diesen wiederum genügend Unterstützung zur Verfügung gestellt werden, damit sie die Aufgaben bewältigen können.

Zusätzlich könnten nach dem ersten Einsatz im Unterricht die Schwierigkeiten notiert werden, um bei der Nachbearbeitung des Unterrichts die gefundenen Probleme zu beheben.

Dies sollte als Massnahme genügen, da alle Experten den Schwierigkeitsgrad für eine Sekundarklasse einstimmig als angemessen beurteilt haben, trotz dem beanstandeten Mangel an Hilfsmitteln.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Materialsammlung punkto Umfangs und Passung geeignet für Sekundarklassen und progymnasiale Klassen sind, auch wenn es mehr integrierte Hilfsmittel für lernschwächere Schülerinnen und Schüler geben könnte. Trotzdem ist die Schwierigkeit für Sekundarklassen angemessen.

Kompetenzorientierung

Das nächste Qualitätsmerkmal, die Kompetenzorientierung der Materialsammlung, ist gegeben, da gemäss der Evaluation alle angegebenen Kompetenzen gefördert werden können.

Bei einer erneuten Evaluation des Produktes könnte zusätzlich die Förderung der Lesekompetenz integriert werden. Diese wurde bei der Produktgestaltung – und wird gemäss Labudde (2013,S. 128) im naturwissenschaftlichen Unterricht allgemein häufig – unterschätzt.

Qualität der Aufgabenstellungen

Die Qualität der Aufgabenstellungen besteht in der Evaluation sowohl hinsichtlich des Gegenwartsbezugs als auch des Zukunftsbezugs. Die gesellschaftliche Bedeutung der Aufgabenstellung wurde zudem einstimmig als zutreffend bezeichnet.

Auch der Alltagsbezug und die Förderung der Schülerinnen- und Schülerinteresse wurden als gut beurteilt. Das Interesse kann durch Mitbestimmung des Unterrichts und selbst gewählten Inhalten oder Zugängen zum Lernstoff einbezogen werden (Reusser & Reinhardt, 2017, S.6; Adamina, 2013b, S.123). Dies wurde erfolgreich in das Produkt integriert. Zudem wurden Themen wie Ernährung, Freizeit und Umwelt, welche auch im ausserschulischen Kontext eine Bedeutung haben (Adamina, 2013, S.124), zur Stärkung des Alltagsbezugs eingesetzt.

Die Abwechslung der Aufgabenstellung schneidet in der Kategorie gute Aufgaben am schlechtesten ab. Abwechslung zeichnet sich durch verschiedene Zugangsweisen, Lösungswege, Aufgabenformate, Materialien, Medien und Möglichkeiten zur Ergebnissicherung aus (Adamina, 2013, S.119). Trotz der verschiedenen Darbietungen der

Texte als Memory, Matrixvorlagen oder Bausteinen wurden die Aufgaben von einem Experten als repetitiv beschrieben. Es müssen viele, zum Teil anspruchsvolle Texte bearbeitet werden, sodass auch in diesem Zusammenhang wieder die Lesekompetenz der Lernenden zur Sprache kommt. Das viele Lesen könnte einige Lernende überfordern.

Als Fazit kann gezogen werden, dass die zentralen Merkmale von guten Aufgaben (in Anlehnung an Adamina, 2013, S.120; Reusser & Reinhardt, 2017, S.6) aus Kapitel 2.3 in der Materialsammlung erfolgreich umgesetzt wurden. Sie sind auf die Förderung der Kompetenzen ausgerichtet, haben einen Alltagsbezug, sind bedeutsam und fördern das Interesse der Lernenden. Einzig an Abwechslung fehlt es etwas. Diese kann aber durch die Lehrperson oder verschiedene Leseformen etwas vermindert werden.

Die Antwort auf die erste Fragestellung lautet also, dass die Materialsammlung für den Natur- und Technikunterricht an der Oberstufe in Sekundarklassen oder auf progymnasialem Niveau verwendbar und geeignet ist. Für Realklassen müssen einige Anpassungen vorgenommen werden.

Handhabung für die Lehrperson

Der zweite Teil des Fragebogens behandelte die Handhabung des Produktes für die Lehrperson.

Einstimmig wurden die Vertiefungsmöglichkeiten und Erweiterungen der Lerninhalte durch die Experten als genügend beurteilt.

Alle Experten geben an, dass sie die Materialsammlung oder Teile davon in ihrem Unterricht verwenden würden. Experte 3 ergänzt seine Antwort, indem er noch einmal betont, dass für Realklassen einige Anpassungen vorgenommen werden müssen.

Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge

Mit der letzten Frage im Fragebogen wurde nach allfälligen Verbesserungs- und Ergänzungsvorschlägen gefragt.

Zum einen werden Programm-vorschläge empfohlen und umgesetzt, wie die Materialsammlung konkret im Unterricht umsetzbar wäre. Dies sollte die Unterrichtsplanung erleichtern. Weiter wurden kleinere Abänderungen am Produkt vorgeschlagen. Diese betreffen das Layout, vor allem die Übersicht der Themen und die Visualisierung der Texte durch Bilder. Bei der Überarbeitung wurden neue Bilder eingefügt und eine PowerPoint mit Bildern erstellt.

Das Produkt kann in einigen Punkten noch verbessert werden. Trotzdem bildet die Materialsammlung eine gute, durchaus genügende Basis, um im Unterricht mit Sekundarklassen oder auf progymnasialem Niveau verwendet zu werden.

7.2 Folgerungen für das Berufsfeld

Dank der Gestaltung des Produktes aufgrund der theoretischen Analyse und dessen anschliessenden Expertenevaluation lässt sich sagen, dass ein Produkt mit guten Aufgabenstellungen entstanden ist. Die Materialsammlung lässt sich relativ flexibel anwenden und lässt sich so an verschiedene (eher Sekundarniveau oder progymnasialen Niveau) Klassenstufen anpassen. Ein starker Mehrwert des Produktes zeigt sich vor allem in dessen Integration der Themen rund um die Bildung für nachhaltige Entwicklung. Dem Einsatz der Materialsammlung im Unterricht spricht nichts mehr entgegen. Trotzdem gibt es einige Punkte, die hier noch Erwähnung finden sollen. Diese betreffen Punkte der Gestaltung und Umsetzung des Produktes.

Nach dem Kommentar zu den *Experimenten und Phänomenen im Unterricht* folgen Kommentare zu *Kooperation in Gruppenarbeiten*, der *Selbsteinschätzung der Lernenden* und zur *Differenzierung*.

Experimente und Phänomene im Unterricht

Da für die theoretische Analyse das Thema gute Aufgaben behandelt wurden, wurden andere Kriterien von gutem naturwissenschaftlichem Unterricht ausgeblendet. Dies führte bei der Gestaltung der Materialsammlung zu ungewollten Einschränkungen, da Themen, wie z. B. Experimentieren, nicht aufgenommen wurde. Der Fokus auf die Merkmale von guten Aufgaben führte dazu, dass wenig Experimente in das Produkt integriert wurden.

Der Autorin dieser Arbeit liegt normalerweise mehr daran bei einem Thema das Interesse mit kleinen Experimenten und Phänomenen zu wecken, damit die Lernenden bereitwilliger auch komplexere Inhalte bearbeiten. Dieses aktive Erleben fehlt in dieser Materialsammlung etwas. Da in der theoretischen Analyse der Schwerpunkt auf gute Aufgaben gesetzt wurden, mussten andere Bereiche, die guten naturwissenschaftlichen Unterricht ausmachen, weggelassen werden, da ansonsten der Umfang zu gross geworden wäre. Experimente fallen in diesen Bereich. Kompensierung kann aber dadurch erreicht werden, dass das Thema Boden (Kompetenz 9.2 im LP21) zuvor behandelt wird. Dies bietet sich nicht nur dadurch an, dass die Inhalte der Materialsammlung auf dem Thema aufbauen, sondern auch wegen dessen Umsetzung im Unterricht. Dabei werden nämlich meist Bodenproben untersucht, Destruenten gefangen und bestimmt und auch Zeit ausserhalb des Schulhauses verbracht. Das könnte einen Kompromiss zu der folgenden relativ theoretischen Aufarbeitung bieten.

Kooperatives Lernen

Zum Fördern der sozialen Kompetenzen werden verschiedene Sozialformen eingesetzt. Die Schülerinnen und Schüler lernen in Partner- oder Gruppenarbeiten miteinander zielgerichtet zu arbeiten und gemeinsam ein Ziel zu erreichen (Reusser & Reinhardt, 2017, S. 5f.).

Es muss jedoch beachtet werden, dass kooperatives Verhalten der Lernenden nicht allein durch die Planung von Gruppenarbeiten oder kooperativen Lernformen gegeben ist. Ebenso bedeutet dies nicht automatisch, dass die Schülerinnen und Schüler durch die Gruppenarbeit Sozialkompetenzen erwerben. Denn die Lernenden bilden nicht immer fürs Lernen geeignete Gruppen und einige Umgangsformen müssen erst eingeübt und gelernt werden, damit alle Gruppenmitglieder von der Zusammenarbeit profitieren können. Dies muss von den Lehrpersonen in die Hand genommen werden. Sie müssen auf Verhaltensregeln aufmerksam machen und darauf achten, dass sich alle Lernenden möglichst im gleichen Ausmass am Auftrag beteiligen. Manchmal hilft es auch, die Gruppen vorher einzuteilen.

Selbsteinschätzung Niveau

Die freie Wahl beim Schwierigkeitsgrad ist für die Motivation der Lernenden sicher förderlich, sie muss sich aber nicht förderlich auf den Lernprozess auswirken. Lernende können sich in dem Alter zum Teil noch nicht richtig einschätzen, was bei der Wahl der verschiedenen Schwierigkeitsgrade (zum Beispiel beim Erosionsexperiment) zu einer tendenziellen Überschätzung bei den Jungen oder einer möglichen Unterschätzung der Fähigkeiten bei den Mädchen führen kann (vgl. Labudde & Bruggmann Minnig, 2013, S.206ff.). Zudem legen Lernende manchmal mehr Wert auf die Wahl der Mitlernenden als auf das geeignete Niveau. Das kann funktionieren, wenn sich die Lernenden mit unterschiedlichen Niveaus während der Gruppenarbeit gegenseitig unterstützen. Es kann allerdings auch dazu führen, dass der Fokus nicht mehr auf dem Auftrag liegt und dieser nicht bzw. nicht richtig erledigt wird. Ebenfalls sollte beachtet werden, dass es Minimalisten gibt, welche aus Prinzip das einfachste Niveau wählen, um schneller fertig zu sein. Die naheliegendste Lösung für diese Herausforderungen liegt in der Einteilung der Lernenden durch die Lehrperson. Dies könnte sich aber wiederum schlecht auf die Motivation auswirken, wenn sich Lernende unterschätzt fühlen oder von ihren Kollegen getrennt werden. Trotzdem sollte die Lehrperson ein Auge auf die Niveau- Wahl der Lernenden haben und ihnen allenfalls andere Niveaus empfehlen. Ausserdem sollte die individuelle Gruppen- und Situationsdynamik fortlaufend beobachtet und beurteilt werden. Wichtig ist, dass die Lehrperson die Lernenden so unterstützt, dass sich diese als erfolgreich wahrnehmen können.

Differenzierung

Ähnlich ist das auch mit der Differenzierung im Allgemeinen, bei der erreicht werden soll, dass alle Lernenden keine Hilfe mehr brauchen, da für die Schwächeren genügend Hilfen vorhanden sind und für die schnelleren genügend fordernde Aufgaben und Vertiefungen vorliegen. Diese Zusatzaufgaben sind gemäss Scholz (2007, S. 12ff.) motivierend, da die Lernenden ihr Können unter Beweis stellen können.

Nicht abzustreiten ist, dass die Differenzierung im Unterricht klar eine Stütze ist. Trotzdem werden damit nicht alle Probleme beseitigt. Es wird immer Lernende geben, welche trotz Hilfestellung etwas mehr Unterstützung oder Coaching von der Lehrperson brauchen, um gewisse Aufgaben zu lösen.

Auf der anderen Seite sind leistungsstärkere Lernende nicht zwingend motiviert, wenn sie nach dem erfolgreichen Beenden einer Aufgabe gleich eine neue, vielleicht sogar schwierigere Aufgabe bewältigen sollen. Die meisten Lernenden sehen noch nicht ein, dass die Lehrperson sie mit zusätzlichen Aufgaben fördern möchte, es ist für sie trotzdem eine Arbeit, die sie mehr als die anderen Mitschülerinnen und Schüler machen müssen.

Auch hier würde sich anbieten eine breite Palette an Möglichkeiten bereit zu halten, wobei die Lernenden selbst wählen können. Man kann sie als Tutoren einsetzen, Vertiefungstexte zum Thema machen lassen, Rätsel oder Aufträge aus anderen Fachbereichen lösen, ein Buch lesen oder etwas zeichnen lassen. Somit könnte der Lernende die Zusatzaufgabe als «Freiheit» erkennen, die andere Lernende nicht haben.

Fazit

Allgemein ist darauf zurückzukommen, dass die Tiefenstrukturen des Unterrichts nicht nur durch die Lerninhalte allein, sondern auch von der Lernunterstützung und den sozialen Interaktionen in der Klasse abhängig sind (vgl. Kapitel 2.1). Das bedeutet, dass durch das Brauchen der Materialsammlung nicht automatisch guter Unterricht entsteht. Die Lehrperson muss sich selbst in das Thema einlesen, um mit genügend aktuellem Fachwissen die Lernenden zu begleiten. Die Verantwortung liegt, auch mit guten Materialien, weiter bei der Lehrperson. Sie unterstützt lernschwächerer Lernende und fördert die leistungsstärkeren Lernenden so, dass sie dem Individuum möglichst gerecht wird.

Das Produkt bietet eine gute Basis. Trotzdem braucht es nach dem Einsatz in der Praxis eine Vor- und Nachbearbeitung des Unterrichts. Einerseits, um den Unterricht individuell zu planen und die Inhalte aus der Materialsammlung zu wählen und anzupassen, andererseits, um Schwächen für den nächsten Einsatz zu eliminieren.

Weiter ist festzuhalten, dass die Theorie eine gute Basis für die

Gestaltung des Unterrichts bietet, allerdings nicht immer ganz der Praxis entspricht. Sie bietet aber einen guten Ansatz und regt dazu an, sich mit verschiedenen Problemen auseinanderzusetzen.

7.3 Einschätzung der angewandten Methodik

Mithilfe der Evaluation der Experten konnte bestätigt werden, dass sich das auf der theoretischen Analyse beruhende Produkt für den Einsatz im Unterricht mit Sekundarklassen oder progymnasialen Klassen eignet. Das dafür verwendete Instrument war ein eigens entwickelter Fragebogen. Die Vorteile des Erhebungsinstrument sind zum einen die erleichterte Auswertung durch die Vorstrukturierung der Fragen und der damit verbundene geringere Zeitaufwand bei der Durchführung und Auswertung. In beschränktem Umfang sind sogar auch offene Fragen möglich. Zusätzlich bietet der Fragebogen die Möglichkeit einer elektronischen Bearbeitung, so ist der Fragebogen als Erhebungsmethode auch ökologisch. Problematisch beim Fragebogen ist, dass die Antwortvorgaben als einschränkend empfunden werden können. Dem wurde etwas entgegengekommen, da die Experten ihre Antworten in einem folgenden Textfeld begründen oder weitere Bemerkungen anfügen konnten.

Dadurch, dass die erhebende Person bei der Durchführung nicht anwesend ist, können Fragen der Experten nicht sofort beantwortet werden, allerdings wird die Möglichkeit für Rückfragen per E-Mail angeboten. Trotz dieser Überbrückung können bei einem Fragebogen die Antworten der Experten nicht individuell vertieft werden. So wären bei einem Interview mit den Experten vielleicht weitere oder andere Schwerpunkte gesetzt worden. Bei einer niedrigen Expertenzahl würde es sich das nächste Mal anbieten, den Fragebogen nach der Durchführung kurz mit den Experten zu besprechen.

Bei der Erhebungsmethode sind die Experten nicht zwingend anonym, so kann die soziale Erwünschtheit die Antworten beeinflussen. In diesem Falle kennt die Autorin alle Experten persönlich, was dazu führen könnte, dass die Experten das Produkt weniger kritisch bewerten, da sie negative Auswirkungen für die Studentin befürchten könnten.

Das ist in diesem Falle aber weniger anzunehmen, da davon ausgegangen wird, dass die Experten möchten, dass die Autorin bei diesem letzten Meilenstein ihrer Ausbildung noch so viel mitnimmt und lernt, wie es nur möglich ist.

Trotz den negativ aufgeführten Punkten überwiegen für dieser Erhebung die Vorteile des Fragebogens, da er in kurzer Zeit übersichtliche Resultate bietet. Mithilfe des Fragebogens konnten die Fragestellungen aus Kapitel 4 erfolgreich beantwortet werden.

7.4 Weiterführende Fragen

Für die Weiterführung, Entwicklung oder Optimierung des Produktes gibt es allerlei Möglichkeiten.

Aus der Erhebung würde sich eine Anpassung der Materialien für Realklassen anbieten oder die konkrete Aufarbeitung der Lesekompetenz in der theoretischen Analyse und die darauf aufbauende Umwandlung der Texte in der Materialsammlung. Eine andere Möglichkeit bietet die allgemeinere Analyse der unterschätzten Sprach- und Lesekompetenz in naturwissenschaftlichen Fächern und die entsprechende Anpassung der Texte und Aufträge.

Ebenfalls ergibt sich aus der Erhebung die Idee der Weiterentwicklung der Hilfestellungen. Dabei könnte die Theorie sich verstärkter auf die Differenzierung und ebendiese Lernhilfen für schwächere Lernenden fokussieren.

In die Richtung von noch mehr Differenzierung geht auch der Vorschlag zur Weiterentwicklung der Materialsammlung zu einer kompletten Lernlandschaft. Diese könnte weitere Materialien aus den Fächern RZ, WAH oder ERG einbinden und die Inhalte soweit erweitern, dass die Lernenden in einem sehr breiten Spektrum ihren Interessen folgen können. Dazu würde ebenfalls die Entwicklung eines Kompetenzrasters gehören, bei dem die individuell erreichten Lernziele festgehalten werden. Die Materialsammlung könnte auch als Basis für eine Projektwoche zum Thema BNE, Konsum, Landwirtschaft oder Ernährung dienen.

Eine andere Weiterentwicklung für die Materialsammlung wäre das Ergänzen einer Lehrplan 21- gemässen Evaluation oder Prüfung des gewonnenen Wissens. Dabei könnten verschiedene Arten von Feedback, summativen oder formativen Tests verglichen und anschliessend in einer geeigneten Form entwickelt werden.

Ein weiterer logische Schritt in der Weiterentwicklung der Materialsammlung wäre, gemäss DBR, die Anwendung und Erprobung der Materialsammlung in der Praxis und ihre erneute Überarbeitung.

Diese könnte sowohl aus Schülersicht (Förderung der Kompetenzen, Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, Motivation bei der Bearbeitung, welche Inhalte kommen gut an, welche weniger) oder und aus der Lehrersicht (hinsichtlich der Anwendbarkeit der Aufträge der Materialsammlung) stattfinden. Sie könnte auch ganz konkret auf die Hilfestellungen bezogen werden: Wo hatten die Lernenden Mühe und wo müsste man Hilfestellungen einbauen oder vorhandene Hilfestellungen erweitern. Ebenfalls könnte man überprüfen, ob mit der Materialsammlung Interesse an einem nachhaltigen Umgang mit der Umwelt gefördert werden kann.

Auch wenn dieser Schritt keinen Teil der Arbeit ausmacht, wird die Autorin ihn bei der ersten Durchführung im Unterricht nachholen.

8 Literaturverzeichnis

- Adamina, M. (2013). Mit Lernaufgaben grundlegende Kompetenzen fördern. In Labudde, P. (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaften 1.-9. Schuljahr* (S.117-132). Bern: Haupt Verlag.
- Baeriswyl, F. & Schmid, M. (2014). An Aufgaben lernen. Am Lernen das Können erkennen. *Lernchancen*, 97, 8–13.
- Bildungsdepartement Kanton St.Gallen (2017a). *Grundlagen LP 21*. [online] Zugriff am 19.03.2019, https://sg.lehrplan.ch/container/SG_Grundlagen.pdf
- Bildungsdepartement Kanton St.Gallen (2017b). *Natur, Mensch Gesellschaft. Einleitende Kapitel*. [Online] Zugriff am 18.11.2018, https://be.lehrplan.ch/lehrplan_printout.php?e=1&fb_id=6
- Bildungsdepartement Kanton St.Gallen (2017c). *Natur und Technik. Physik, Chemie, Biologie - Kompetenzaufbau 3. Zyklus* [Online] Zugriff am 03.02.2019, https://sg.lehrplan.ch/lehrplan_printout.php?k=1&z=3&ekalias=0&fb_id=6&f_id=2
- Blömeke, S., Eichler, D., Müller, C., Risse, J. & Schulz, W. (2006). Analyse der Qualität von Aufgaben aus didaktischer und fachlicher Sicht. Ein allgemeines Modell und seine exemplarische Umsetzung im Unterrichtsfach Mathematik. *Zeitschrift zur Lernforschung*, 34 (4), 331.
- Bloom, B., Krathwohl, D. & Masia, B. (1978). *Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich*. Weinheim: Beltz.
- Bohl, T., Batzel, A. & Richey, P. (2012). Öffnung- Differenzierung- Individualisierung- Adaptivität. In T. Bohl, Bönsch, M., Trautman, M. & Wischer, B. (Hrsg.), *Didaktische Grundlagen und Forschungsergebnisse zur Binnendifferenzierung im Unterricht* (S.40-70). Immenhausen bei Kassel: Prolog- Verlag.
- Bruder, R. (2003). Konstruieren- auswählen- begleiten. Über den Umgang mit Aufgaben. *Friedrich Jahresheft : Aufgaben*, S. 13.
- Gold, A. (2015). *Guter Unterricht. Was wir wirklich darüber wissen*. Göttingen: Vadenhoeck& Ruprecht.
- Herzog, W., Gerber, C., Labudde, P., Mauderli, D., Neunschwandern, M. P. & Violi, E. (1998). *Physik geht uns alle an. Ergebnisse aus der Nationalfondsstudie "Koedukation im Physikunterricht"*. Bern: Universität Bern, Institut für Pädagogik, Abteilung Pädagogische Psychologie & Abteilung für das Höhere Lehramt.
- Klein, R. (2016). *Binnendifferenzierung- Der DIE- Baustein für die Praxis*. [Online] Zugriff am 13.12.2018 <https://www.die-bonn.de/wb/2016-binnendifferenzierung-01.pdf>.

- Kleinknecht, M., Bohl, T., Maier, U. & Metz, K. (2013). *Lern- und Leistungsaufgaben im Unterricht, Fächerübergreifende Kriterien zur Auswahl und Analyse*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Kunter, M. & Trautwein, U. (2014). *Psychologie des Unterrichts*, Stuttgart: UTB.
- Labudde, P. (2013). Ziele bewusst machen- Kompetenzen fördern. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.-9. Schuljahr*, (S. 13–28). Bern: Haupt- Verlag.
- Labudde, P. & Bruggmann Minnig, M. (2013). Der Heterogenität begegnen. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaften 1.- 9. Schuljahr* (S. 197–210). Bern: Haupt- Verlag.
- Labudde, P., Metzger, S., Möller, K., Heitzmann, A., Adamina, M., Frischknecht-Tobler, U., Lehmann, M., Favre, P., Bruggmann Minnig, M. & Beinbrech, C. (2013). In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaften - 1.- 9. Schuljahr*. Bern: Haupt Verlag.
- Leisen, J. (2018). Lehrkräfte sind Anwälte des Lernens. In Brovelli, D. (Hrsg.), *Wirksamer Physikunterricht* (S. 128-137). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Merzyn, G. (2013). *Naturwissenschaften Mathematik Technik- immer unbeliebter?* 2 Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Metzger, S. (2013). Didaktische Rekonstruktion: Fachsystematik und Lernprozesse in Balance halten. In P. Labudde (Hrsg.) *Fachdidaktik Naturwissenschaften 1.- 9. Schuljahr* (S. 45– 56). Bern: Haupt.
- Möller, K. (2013). Lernen von Naturwissenschaften heisst: Konzepte verändern. In P. Labudde (Hrsg.) *Fachdidaktik Naturwissenschaften 1.- 9. Schuljahr* (S. 57– 72). Bern: Haupt.
- Müller-Oppliger, S. (2015). Lehrplan 21: Mit den Bloom- Taxonomien Kompetenzen erreichen, *Die neue Schulpraxis*, 6 (7), S. 4–6.
- Nationale Bildungsstandards, und Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren, (2011). Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften. [Online] Zugriff am 16.01.2019, https://edudoc.ch/record/96787/files/grundkomp_nawi_d.pdf?version=1.
- Nerdel, C. (2013). Fachdidaktische Analyse von Aufgaben in Biologie. In Kleinknecht, M., Bohl, T., Maier, U. & Metz, K. *Lern- und Leistungsaufgaben im Unterricht, fächerübergreifende Kriterien zur Auswahl und Analyse* (S. 115–126). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Reusser, K. (2009). Unterricht. In Andresen, S., Casale, R., Gabriel, T., Horlacher, R., Larcher Klee, S. & Oelkers, J. *Handwörterbuch Erziehungswissenschaft* (S. 881–896). Weinheim: Beltz.

- Reusser, K. & Reinhardt, V. (2017). Produktive Aufgabenstellungen: Dreh- und Angelpunkte einer kompetenzförderlichen Lehr- und Lernkultur. *Lehren & Lernen. Zeitschrift für Schule und Innovation aus Baden- Württemberg*, 5(43), S.4.
- Scholz, I. (2007). Es ist normal, verschieden zu sein- Unterrichten in heterogenen Klassen. In Scholz, I. (Hrsg.), *Der Spagat zwischen Fördern und Fordern: Unterrichten in heterogenen Klassen*, (S. 7– 23). Göttingen: Vadenhoeck& Ruprecht.
- Stäudel, L. (2014). *Lernen fördern Naturwissenschaften- Unterricht in der Sekundarstufe I*. Seelze: Friedrich Verlag GmbH.
- Vetter, P. (2017). *Forschungsmethodik für Lehrpersonen - Skript zur Veranstaltung ,Quantitative und qualitative Methoden der Schul- und Unterrichtsforschung*. Universität Freiburg (Schweiz), Zentrum für Lehrerinnen- und Lehrerausbildung.
- Vetter, P., Staub, F. & Ingrisani, D. (2014). Masterarbeiten als Beitrag zur Professionalisierung von angehenden Lehrpersonen. In E. Feyerer, K. Hirschenhauser & K. Soukup-Altrichter (Hrsg.), *Last oder Lust? Forschung und Lehrer/innenbildung* (S. 117-130). Münster: Waxmann.
- Vock, M. & Gronostaj, A. (2017). *Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht*. Berlin: Friedrich- Ebert- Stiftung.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen- eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In Weinert, F. E. (Hrsg.) *Leistungsmessung in Schulen* (S. 27- 28) Weinheim, Basel: Beltz.
- Wolff, D. (1997). Lernen lernen. Wege zur Autonomie des Schülers. In Mayer & Meinert, A. (Hrsg.) *Lernmethoden- Lehrmethoden. Wege zur Selbstständigkeit* (S.107) Seelze: Friedrich.

Anhang

Anhang 1 Alle in der Materialsammlung geförderten Kompetenzen

Kompetenzen	
Kompetenzen aus dem LP 21 des Kanton St. Gallen (Bildungsdepartement Kanton St. Gallen, 2017c), die in diesem Produkt erworben werden können:	
Natur und Technik	
NT. 1.1 a	Die Schülerinnen und Schüler können beschreiben, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden (z. B. Was ist eine Beobachtung? Was ist eine naturwissenschaftliche Frage? Was ist eine Hypothese? Was ist ein Experiment? Welche Rolle spielen die Untersuchungsbedingungen? = Naturwissenschaftliche Beobachtungen.
NT. 1.3 a	Die Schülerinnen und Schüler können sich angeleitet über die Bedeutung von naturwissenschaftlich- technischen Anwendungen für den Menschen informieren, insbesondere in den Bereichen Gesundheit, Sicherheit und Ethik (z. B. Gentechnik, Nanostoffe, Haltbarmachung von Milch, Antibiotika).
NT.9.2 b	Die Schülerinnen und Schüler können Untersuchungen zu Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Böden planen, durchführen und auswerten (z. B. Veränderungen des pH- Wertes mit zunehmender Entfernung von einem Baumstamm, Zunahme des Sandanteils von der Bodenoberfläche in den Untergrund). = Bodeneigenschaften und Zeigereigenschaften von Pflanzen.
NT.9.2 c	Die Schülerinnen und Schüler können Informationen und Informationen zum Boden als Ressource einordnen, Schlussfolgerungen für eine nachhaltige Nutzung ziehen und diese beurteilen.
NT.9.3 a	Die Schülerinnen und Schüler können den eigenen Beobachtungen zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme Informationen aus verschiedenen Quellen gegenüberstellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen (z.B.: naturnahe und naturfremde Ufer, Nährstoffanreicherung in Gewässern). = anthropogene Einflüsse.
NT.9.3 b	Die Schülerinnen und Schüler können zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme verschiedene Perspektiven einnehmen und prüfen, welche langfristigen Folgen zu erwarten sind (z.B.: intensive und extensive Bewirtschaftung, invasive Pflanzen und Tiere). = Naturnutzung, Naturschutz.
NT.9.3 c	Die Schülerinnen und Schüler können aufgrund von Fakten eigene Ideen und Visionen zu einem verantwortungsvollen Umgang mit der Natur entwickeln und begründen.
Wirtschaft, Haushalt, Arbeit	
WAH.3.2	Die Schülerinnen und Schüler können Folgen des Konsums analysieren.
Geographie	
RZG.3.1	Die Schülerinnen und Schüler können natürliche Systeme und deren Nutzen erforschen.

Bildung Nachhaltige Entwicklung (BNE)

Wirtschaft und Konsum

Schülerinnen und Schüler erwerben Kenntnisse über Herkunft, Produktion und Verbrauch von Gütern.

Schülerinnen und Schüler analysieren deren Bedeutung für die Umwelt.

Schülerinnen und Schüler können Konsumententscheidungen begründen und reflektieren ihr Konsumverhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen.

Die Schülerinnen und Schüler befassen sich mit dem Thema Ernährung, sowohl in Bezug auf gesundheitliche, ökologische und ökonomische Aspekte im Lebensalltag, wie auch als globale Herausforderung.

Natürliche Umwelt und Ressourcen

Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Natur und Umwelt vom Menschen genutzt, gestaltet und verändert werden. Dabei befassen sie sich mit damit verbundenen Zielen, Einflüssen und möglichen Auswirkungen.

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit der Bedeutung von natürlichen Ressourcen und deren Begrenztheit auseinander.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Gelegenheit sich mit konkreten Umweltproblemstellungen aus ihrem Erfahrungsfeld auseinanderzusetzen.

Anhand von lokalen und globalen Umweltfragen untersuchen Schülerinnen und Schüler Zielkonflikte und erkennen sowohl individuelle als auch gesellschaftliche Handlungsmöglichkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, eigene Verhaltensweisen bezüglich eines nachhaltigen Umganges mit der natürlichen Umwelt und ihren Ressourcen, sowie im Hinblick auf eine tragbare Zukunft zu reflektieren.

Anhang 2 Fragebogen Experte 1

Der Einführungstext des Fragebogens wurde bei den folgenden Experten aus Platzgründen weggelassen.

Feedback zum Masterarbeitsprodukt „Jetzt wird ge(r)ackert“

Guten Tag

Im Rahmen meines Studiums zur Sekundarlehrerin an der Universität Fribourg schreibe ich meine Masterarbeit zum Thema «gute Aufgaben im naturwissenschaftlichen Unterricht».

Das Ziel ist die Entwicklung einer elaborierten Materialsammlung zum Thema Boden als Ressource, welche mit landwirtschaftlichen Aspekten beleuchtet wird.

Anhand eines Fragebogens bitte ich Sie als Experte die Materialsammlung zu überprüfen und zu bewerten. Ihre Hinweise und Rückmeldungen sollen es mir ermöglichen, die Materialsammlung zu überarbeiten und zu verbessern.

Die überarbeitete Materialsammlung wird den Experten gerne zur Verfügung gestellt und kann bei Bedarf im Unterricht verwendet werden.

Für allfällige Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung: corinne.lehner@unifr.ch.

Vielen Dank, dass Sie sich für die Befragung Zeit nehmen!

Freundliche Grüsse

Corinne Lehner

Angaben zur Person

Geschlecht: weiblich männlich

Jahrgang: 1970

Unterrichtserfahrung:

Als Lehrperson 24 Jahre

Als Fachlehrperson im Bereich Naturlehre 24 Jahre

1. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich des Umfangs der ausgewählten Inhalte?

Der Umfang der Materialsammlung ist:

- passend
- zu umfangreich, d.h. es werden zu viele Inhalte behandelt
- zu wenig umfangreich, d.h. es werden zu wenig Inhalte behandelt

Bemerkung/Begründung:

Je nach Interesse der Schüler kann der Lehrer noch einzelne Bereiche vertiefen bzw. dazunehmen.
 Als gesamtes Dossier gibt es einen guten Querschnitt durch die gewählte Thematik.

2. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Passung?

Passung	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Der Schwierigkeitsgrad der Materialsammlung ist für eine Sekundarklasse angemessen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Die Formulierungen der Aufträge sind für die Lernenden verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c. Die Materialsammlung ist gendergerecht, d.h. sie spricht sowohl Jungen als auch Mädchen an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Die Unterrichtsmaterialien bieten genügend Hilfsmittel für leistungsschwächere Lernende.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Die Unterrichtseinheit bietet genügend Vertiefungsvorschläge für leistungsstärkere Lernende.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

d) ich habe nur wenige der aufgelisteten Filme angeschaut. Dort müssten die leistungsschwachen sicher noch Zusatzinformationen erhalten.

e) Vertiefungsmöglichkeiten:
 Landwirtschaft früher / heute
 GVO (siehe später)

3. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Kompetenzen und Lernziele?

Kompetenzen und Lernziele	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Die Unterrichtsmaterialien fördern die angegebenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Die Unterrichtsmaterialien fördern fachübergreifende Kompetenzen, also Kompetenzen aus anderen Fachbereichen (hier Geographie und Hauswirtschaft).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c. Die Unterrichtsmaterialien fördern überfachlichen Kompetenzen (soziale, personale und methodische Kompetenzen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Die Formulierung der Lernziele ist verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
e. Die Unterrichtsmaterialien ermöglichen das Erreichen der Lernziele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

--

4. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung in Bezug auf die Aufgabenstellungen?

Aufgabenstellungen	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
g. Die Aufgabenstellungen sind von gesellschaftlicher Bedeutung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
h. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Gegenwart der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
i. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Zukunft der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
j. Die Aufgabenstellungen fördern das Interesse an der Thematik.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
k. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zum Alltag der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Die Aufgabenstellungen sind abwechslungsreich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

Aufgabenstellung Seite 1:

«Was unternimmt deine Familie ...» «mein Fleischkonsum ...» können (von Eltern) ev. als zu persönlich betrachtet werden. - «Das geht die Lehrerin nichts an!»

Die Aufgabenstellung ist aber von mir aus gesehen völlig i.O.

Zu e:

Die Schüler erkennen diesen Bezug nicht immer so leicht.

Zu f:

Grundsätzlich ist eine hohe Lesekompetenz vorausgesetzt. Für die leistungsschwächeren Schüler eher anspruchsvoll.

Aber gut «verpackt» in Zusatzaufgaben mit Memory, Matrixvorlagen, Streitgespräch ...

6. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung hinsichtlich der Handhabung für Lehrpersonen?

a. Die Hinweise zum theoretischen Hintergrund und zur Handhabung sind:

- sehr brauchbar
- brauchbar
- kaum brauchbar
- nicht brauchbar

Bemerkung/Begründung:

Konkrete Hinweise / Vorschläge zur Arbeitsweise vorhanden
Unterschiedliche Sozialformen aufgezeigt
Filmmaterial bereitgestellt
...
In den Unterlagen wird explizite auf eine schwarz/weiss Sicht verzichtet. Finde ich gut.
Beispiel: gut (Vegetarier)/schlecht (Fleischesser)
Keine Wertung, sondern verschiedene Lösungsansätze / Sichtweisen aber auch Folgen (die negativ sein können) werden aufgezeigt.

b. Es sind genügend inhaltliche Vertiefungsmöglichkeiten für die Erweiterungen der Lerninhalte vorhanden?

- Ja
- Nein
- Bedingt

Bemerkung/Begründung:

Die Thematik «Gentechnik»
Lässt sich fast unendlich vertiefen.
Welche Grundinformation zur Genetik müssen die S. noch kennen?
Aufbau DNS, Gene, Mendel, ...

c. Würden sie die Materialsammlung oder Teile davon im Unterricht verwenden?

- Ja
- Nein
- Bedingt

Bemerkung/Begründung:

d. Wie kann die Materialsammlung in Hinblick auf ihren Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht ergänzt und verbessert werden?

Anregungen und Anliegen:

Bei der Thematik «Düngung, Pestizide, etc ...» - leicht, gut verständlich es dürfte ev. noch zusätzliche Inhalt mit mehr «Chemie» eingesetzt werden.

Anhang 3

Fragebogen Expertin 2

Angaben zur Person

Geschlecht: weiblich männlich

Jahrgang:

Unterrichtserfahrung:
Als Lehrperson 35 Jahre

Als Fachlehrperson im Bereich Naturlehre 35 Jahre

1. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich des Umfangs der ausgewählten Inhalte?

Der Umfang der Materialsammlung ist:

- passend
- zu umfangreich, d.h. es werden zu viele Inhalte behandelt
- zu wenig umfangreich, d.h. es werden zu wenig Inhalte behandelt

Bemerkung/Begründung:

aus Sicht NT + die eine oder andere Lektion WAH, RZG

2. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Passung?

Passung	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Der Schwierigkeitsgrad der Materialsammlung ist für eine Sekundarklasse angemessen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Die Formulierungen der Aufträge sind für die Lernenden verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c. Die Materialsammlung ist gendergerecht, d.h. sie spricht sowohl Jungen als auch Mädchen an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Die Unterrichtsmaterialien bieten genügend Hilfsmittel für leistungsschwächere Lernende.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Die Unterrichtseinheit bietet genügend Vertiefungsvorschläge für leistungsstärkere Lernende.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

aus Sicht NT
für leseschwache SuS sind die Aufgaben teilweise eine Herausforderung vgl. Antwort zu Frage 6d*

3. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Kompetenzen und Lernziele?

Kompetenzen und Lernziele	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Die Unterrichtsmaterialien fördern die angegebenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x
b. Die Unterrichtsmaterialien fördern fachübergreifende Kompetenzen, also Kompetenzen aus anderen Fachbereichen (hier Geographie und Hauswirtschaft).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Die Unterrichtsmaterialien fördern überfachlichen Kompetenzen (soziale, personale und methodische Kompetenzen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x
d. Die Formulierung der Lernziele ist verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x
e. Die Unterrichtsmaterialien ermöglichen das Erreichen der Lernziele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x

Bemerkung/Begründung:

4. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung in Bezug auf die Aufgabenstellungen?

Aufgabenstellungen	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Die Aufgabenstellungen sind von gesellschaftlicher Bedeutung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Gegenwart der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Zukunft der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Die Aufgabenstellungen fördern das Interesse an der Thematik.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zum Alltag der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
f. Die Aufgabenstellungen sind abwechslungsreich.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

Mit einigen Ausnahmen (z.B. Erosionsexperiment) sind die Aufgabenstellungen eher repetitiv: lesen - Fragen beantworten

6. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung hinsichtlich der Handhabung für Lehrpersonen?

- a. Die Hinweise zum theoretischen Hintergrund und zur Handhabung sind:
- sehr brauchbar
 - brauchbar
 - kaum brauchbar
 - nicht brauchbar

Bemerkung/Begründung:

- b. Es sind genügend inhaltliche Vertiefungsmöglichkeiten für die Erweiterungen der Lerninhalte vorhanden?
- Ja
 - Nein
 - Bedingt

Bemerkung/Begründung:

c. Würden sie die Materialsammlung oder Teile davon im Unterricht verwenden?

- Ja
- Nein
- Bedingt

Bemerkung/Begründung:

d. Wie kann die Materialsammlung in Hinblick auf ihren Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht ergänzt und verbessert werden?

Anregungen und Anliegen:

NT 1.3 a wird auch geschult

Mir gefällt die Idee mit dem Baukasten sehr gut, trotzdem wäre es wünschenswert, wenn du für das Fach NT einige Programmvorschläge machen könntest:

Anzahl Lektionen, welche Arbeitsblätter, welche Vertiefungsaufgaben

z. B.

Basiszugang (wenig Zeit)

erweiterter Zugang (genügend Zeit)

Zugang für Realklassen *

Das kann für LuL eine Erleichterung sein, halt „pfannenfertig“

Anhang 4

Fragebogen Experte 3

Angaben zur Person

Geschlecht: weiblich männlich

Jahrgang: 1988

Unterrichtserfahrung:

Als Lehrperson 7 Jahre

Als Fachlehrperson im Bereich Naturlehre 6 Jahre

1. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich des Umfangs der ausgewählten Inhalte?

Der Umfang der Materialsammlung ist:

- passend
- zu umfangreich, d.h. es werden zu viele Inhalte behandelt
- zu wenig umfangreich, d.h. es werden zu wenig Inhalte behandelt

Bemerkung/Begründung:

1. Passend für eine progymnasiale Klasse
2. Für eine Realklasse ist es zu umfangreich. Man könnte beispielsweise die Erosion weglassen.

2. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Passung?

Passung	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Der Schwierigkeitsgrad der Materialsammlung ist für eine Sekundarklasse angemessen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Die Formulierungen der Aufträge sind für die Lernenden verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Die Materialsammlung ist gendergerecht, d.h. sie spricht sowohl Jungen als auch Mädchen an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Die Unterrichtsmaterialien bieten genügend Hilfsmittel für leistungsschwächere Lernende.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Die Unterrichtseinheit bietet genügend Vertiefungsvorschläge für leistungsstärkere Lernende.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

- a. Teilweise viele Fachbegriffe und komplexe Zusammenhänge
- d. Es fehlt für Realklassen an «Einfachheit» → Aufträge, Inhalte sollten für tiefere Niveaus simpler gehalten werden. Zudem braucht es mehr Bilder/Graphiken für die Visualisierung

3. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung bezüglich der Kompetenzen und Lernziele?

Kompetenzen und Lernziele	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Die Unterrichtsmaterialien fördern die angegebenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Die Unterrichtsmaterialien fördern fachübergreifende Kompetenzen, also Kompetenzen aus anderen Fachbereichen (hier Geographie und Hauswirtschaft).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Die Unterrichtsmaterialien fördern überfachlichen Kompetenzen (soziale, personale und methodische Kompetenzen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Die Formulierung der Lernziele ist verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
e. Die Unterrichtsmaterialien ermöglichen das Erreichen der Lernziele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

b. Bei Geo RZG 3.1. → Das Wort «erforschen» setzt eigentlich eine Exkursion voraus! (persönliches Empfinden meinerseits)

d. Achtung: Lernziele vs. Kompetenzen! Welche sind in einer LP21 Ära gewichtiger?

4. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung in Bezug auf die Aufgabenstellungen?

Aufgabenstellungen	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu
a. Die Aufgabenstellungen sind von gesellschaftlicher Bedeutung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Gegenwart der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zur Zukunft der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Die Aufgabenstellungen fördern das Interesse an der Thematik.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Die Aufgabenstellungen haben einen Bezug zum Alltag der Lernenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Die Aufgabenstellungen sind abwechslungsreich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkung/Begründung:

b. Die Schülerinnen und Schüler sollten bei einem solchen Thema nicht nur reflektieren, sondern spüren, riechen, tasten etc. Die Ansätze sind gut, aber bitte mehr davon!

c. Ja, aber der Schwerpunkt in diesem Dossier ist noch bei der Gegenwart (! Experte hat nur bis s.39 gelesen)

6. Wie beurteilen Sie die Materialsammlung hinsichtlich der Handhabung für Lehrpersonen?

a. Die Hinweise zum theoretischen Hintergrund und zur Handhabung sind:

- sehr brauchbar
- brauchbar
- kaum brauchbar
- nicht brauchbar

Bemerkung/Begründung:

Im ersten Teil «Konventionelle Landwirtschaft» könntest du noch einige «Facts» aufgelistet und gebündelt werden. Vgl. S.45

Die Reihenfolge sollte anders sein! Siehe Beiblatt mit Kommentaren

b. Es sind genügend inhaltliche Vertiefungsmöglichkeiten für die Erweiterungen der Lerninhalte vorhanden?

- Ja
- Nein
- Bedingt

Bemerkung/Begründung:

Gut!

c. Würden sie die Materialsammlung oder Teile davon im Unterricht verwenden?

- Ja
- Nein
- Bedingt

Bemerkung/Begründung:

Ich müsste einige Anpassungen machen um es für Realklassen geschmackhaft und lernbar zu machen aber die Ansätze sind gut.

d. Wie kann die Materialsammlung in Hinblick auf ihren Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht ergänzt und verbessert werden?

Anregungen und Anliegen:

Siehe c.
Ich würde mehr «Outdoor» Aufträge generieren.

Beiblatt mit Anregungen von Experte 3

- Beschriften der AB für eine bessere Übersicht für Schülerinnen und Schüler und LP (Farbe wie im Inhaltsverzeichnis anpassen).
- Reihenfolge: Variante 1 Die Lehrerkommentare kommen vor den AB/Übungen
Variante 2 Die Lehrerkommentare (inkl. Lösungen) sind gebündelt, die AB/Übungen sind gebündelt (siehe Mathbuch als Bsp.)
- Die Schriftart ändert sich oft
- Infotexte s. 7/s.10 können nicht sehr fließend gelesen werden. Mehr zusammenhängende Texte.
- Visuelle Zusammengehörigkeit der einzelnen Themenbereiche. Gib ihnen farblichen Zusammenhalt.
- Bei den Lehrerkommentaren die Kompetenzen bzw. Lernziele zu oberst hinschreiben. So sieht die LP direkt wo es lang geht und was das Ziel ist.
- Mir fällt auf, dass du zwar bei allen AB Lernziele hast, aber keinen direkten Bezug zu den LP 21 Kompetenzen! Doch genau darum geht's im LP21 (unter anderem): Weg von den LZ und hinüber zu den Kompetenzen!
- Mehr Bilder in die ABs einfügen. Das Thema ist nicht immer ganz trivial, hat aber ein grosses Potential auf die Tränendrüse drücken zu können. Bilder können auf beide Aspekte unterstützend wirken.
- Experiment: Mir ist nicht klar, ob die drei Stufen unabhängig von einander durchgeführt werden können oder ob sie aufeinander aufbauen. Das muss ersichtlicher werden. Ausserdem erscheint mir die Profi-Version zu komplex und offen (auch für eine Progym- Klasse)

Anhang 5 Materialsammlung «Jetzt wird ge(r)ackert»

Die komplette Materialsammlung in beiden Ausführungen und die neue PowerPoint ist digital am Ende dieser Arbeit beigelegt. Alle Materialien sind auch auf der Webseite www.unterrichtstools.ch zu finden.

Erklärung zur wissenschaftlichen Redlichkeit

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich meine Masterarbeit selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe verfasst habe.

Ort, Datum: _____ , _____

Unterschrift: _____

Lebenslauf

Corinne Lehner

Adresse Dianaweg 3
7310 Bad Ragaz

E- Mail lehner.corinne@gmail.com

Geburtstag 18. Juni 1995

Studentin in Fribourg
4. Semester Master

Hoch- und Schulausbildung

2017- 2019 **Universität Fribourg, Master**
Philosophische Fakultät, Ausbildung zur Oberstufenlehrerin – 4. Semester

2014- 2017 **Universität Fribourg, Bachelor**
Fächer:
Naturwissenschaften, Mathematik und bildnerisches Gestalten

2010- 2014 **Kantonsschule Sargans**
Schwerpunkt: *Gestalten*
Abschlussarbeit: *Mode aus Müll*
Freifach: *Italienisch*

2002- 2010 **Primar-, Sekundarschule Bad Ragaz**