

## Zur Nachhaltigkeit der Umstrukturierung von Alltagsvorstellungen – oder: Bilder von „Erdölseen“ bei Erwachsenen

*Christian Fridrich*

### 1 Einleitung

Dass Erdöl natürlich in unterirdischen Erdölseen vorkommen soll, ist ein Beispiel für eine Alltagsvorstellung. Derartige Alltagsvorstellungen, auch als subjektive Theorien bezeichnet, haben für Menschen wesentliche Funktionen. Sie unterstützen bei der Komplexitätsreduktion und Orientierung im Alltag, sie schaffen Sicherheit sowie Stabilisierung für das Individuum und bieten als Orientierungshintergrund für Kommunikation Interaktionssicherheit für die beteiligten Akteurinnen und Akteure (vgl. Fridrich 2009, S. 17). Im Gegensatz zu subjektiven Theorien werden wissenschaftliche Theorien, auch wenn sie immer in einen zeitlichen und gesellschaftlichen Kontext eingebettet sind, in der Fachwelt diskutiert oder sind weitgehend intersubjektiv anerkannt. Wissenschaftliche Theorien können somit einen Teil jenes Wissensbestandes eines Menschen bilden, mit denen ein/e mündige/r Bürger/in neben Werten und Kompetenzen fähig sein soll, den zunehmenden Anforderungen in Beruf, Gesellschaft und Wirtschaft erfolgreich zu begegnen.

Subjektive Theorien können aufgrund ihrer Bedeutung für den einzelnen Menschen nicht einfach durch wissenschaftliche Theorien ersetzt werden. Vielmehr gilt es, subjektive Theorien, also Alltagsvorstellungen, zunächst wertfrei anzuerkennen und diese durch geeignete Unterrichtsverfahren im Rahmen von anregend gestalteten Lernumgebungen in Beziehung zu wissenschaftlichen Theorien zu bringen, das heißt umzustrukturieren (vgl. Reinmann-Rothmeier und Mandl 2001, S. 624 ff.). Diesen Konzeptwechsel bezeichnet man als „Conceptual Change“. Wie nachhaltig der Konzeptwechsel bei Schüler/inne/n war, untersuchen einige Studien (vgl. Renkl 1996, S. 150 ff.; Tippelt, Mandl und Straka S. 360 f.; Reinfried 2007, S. 20 ff.). Im vorliegenden Beitrag soll basierend auf einer empirischen Erhebung dargestellt werden, wie sehr subjektive Theorien bei Erwachsenen zum Thema „natürliche Erdöllagerstätten“ eine Rolle spielen und in welchem Ausmaß sie nachhaltig – im Rahmen ihres damaligen Schulunterrichts – umstrukturiert werden konnten.

### 2 Vorerhebung: Energiequiz

Interessante Ergebnisse zeigt ein von Studierenden der Pädagogischen Hochschule Wien während des Projekts „Enerkids“ durchgeführtes Energiequiz (vgl. Fridrich 2009, S. 22), bei dem sowohl weitere, nicht in das Projekt involvierte Schüler/innen als auch Erwachsene neben Meinungen zu Energiepreisen, Energiesparen, Verwendung von Erdöl, Speicherung von Erdgas, Nutzung von Erdwärme und der Zukunft fossiler Energieträger auch ihre Alltagsvorstellungen über Erdölverhalten verbal formuliert haben.

Bei einer Auswertung von 248 verwertbaren Fragebögen wurde deutlich, dass fast zwei Drittel (64,1 %) der befragten Schüler/innen und Erwachsenen keine oder nur sehr vage Angaben auf die

Frage „Wie kann man sich ein Erdölvorkommen vorstellen?“ geben konnten. Zum Beispiel: unter der Erde, tief in der Erde, im Erdreich, unterirdisch, gaaaanz tief in der Erde, Ölfelder, im Boden, erdölreicher Boden, gewisse Gebiete sind erdölreich, sammelt sich irgendwo, flüssig cremiges Etwas in der Erde, in tiefer Erde, groß, flüssig, braun, schwarz, hart. Nur 5,2 % der Antworten konnten als wissenschaftlich angemessen gewertet werden, nämlich dass Erdöl als winzige Tröpfchen in Speichergesteinen vorkommt. Fast immer befindet sich Erdöl in den kleinen Poren von Sandsteinen, teilweise auch in porösem Kalkstein. 1,2 % der Interviewten hatten Mischvorstellungen von Speichergesteinen in Kammern. An unterirdische Erdölseen bzw. Erdölblasen glauben 4,8 %, an Erdölschichten 5,2 %, an Erdölquellen 4,8 %, und an Höhlen 8,9 %. Unter Erdölhöhlen werden große mit Erdöl gefüllte Hohlräume, Erdölkammern mit einer undurchlässigen Schicht rundherum, unterirdische Räume, Ölbecken, riesige Lager etc. verstanden. Auffällig war, dass zwei Drittel ihre Antworten nicht verbalisieren konnten. Zahlreiche Respondent/inn/en verwiesen gleichsam zur Kompensation ihrer vagen Vorstellungen auf die ihnen bekannten technischen Einrichtungen auf der Erdoberfläche, wie Bohrtürme, Bohrinseln, Erdölpumpen und Pipelines.

### **3 Haupterhebung: subjektive Theorien von Erwachsenen zu Erdölvorkommen**

Sowohl der im vorigen Kapitel angeführte Konzeptwechsel von in das Projekt „Enerkids“ involvierten Schüler/inne/n als auch die Ergebnisse des Energiequiz ließen eine systematische Erhebung von Alltagsvorstellungen von Erwachsenen zum Thema „Erdöllagerstätten“ angebracht erscheinen.

Folgende forschungsleitende Fragestellungen wurden formuliert:

Wie verbreitet sind subjektive Theorien zum Thema „Erdölvorkommen“?

Welche Detailvorstellungen können identifiziert werden?

Gibt es bei subjektiven Theorien Unterschiede nach Bildungsstand bzw. Geschlecht?

Lassen sich Mischkonzepte (Hybridkonzepte) belegen, die aus Anteilen von subjektiven Theorien und wissenschaftlichen Theorien bestehen?

Da in der Vorerhebung zwei Drittel der Befragten keine oder nur äußerst vage verbale Angaben zu ihren Alltagsvorstellungen machen konnten, wurde auf Zeichnungen zurückgegriffen, weil damit erwartet wurde, dass bildhafte Kommunikation leichter möglich wäre und tiefere Einblicke erlaube (vgl. Reinfried 2005, S. 136 f.). Zudem verweist Bohnsack (2009, S. 29) auf die wesentliche Tatsache der Vorreflexivität mentaler Bilder, wobei auch Alltagsvorstellungen unter dieser Prämisse gesehen werden können: „Die Verständigung im Medium des Bildes, d.h. im Medium von mentalen Bildern, ist weitgehend eine vorreflexive, eine implizite. Es handelt sich um eine Verständigung, die sich unterhalb der begrifflich sprachlichen Explizierbarkeit vollzieht. Die bildhafte Verständigung ist eingelassen in die stillschweigenden oder ‚atheoretischen‘ Wissensbestände ...“.

Die schriftlich für die über 15-jährigen Versuchspersonen formulierten Aufgaben lauteten: „a) Zeichnen oder skizzieren Sie auf diesem Blatt, wie Erdöl unter der Erdoberfläche natürlich vorkommt. b) Beschriften Sie bitte diese Zeichnung. Sie können dazu gerne auch Erläuterungen aufschreiben.“ Weiters wurde nach Geschlecht, Alter und Bildungsstand der Interviewpartner/innen gefragt. Bei der Erhebung arbeiteten GW-Studierende nach eingehender Instruktion mit. Aufgrund der knappen für die Erhebung zur Verfügung stehenden Zeit konnten sie fremde Personen zum Beispiel auf der Straße und in Geschäften, aber auch Freunde, Bekannte und Verwandte fragen,

wobei auf eine Ausgewogenheit nach Geschlecht bzw. Bildungsniveau geachtet werden sollte. Insgesamt konnten die Zeichnungen von 433 befragten Personen, davon 190 Männer und 243 Frauen, analysiert werden. 15,5 % aller Befragten hatten einen Hauptschulabschluss als höchste abgeschlossene Ausbildung, 22,2 % hatten eine abgeschlossene Lehre oder BMS, 40,9 % konnten eine Matura vorweisen und 21,4 hatten eine abgeschlossene Hochschul- bzw. Universitätsausbildung.

Interpretiert wurden die Zeichnungen nach den Arbeitsschritten der dokumentarischen Bildinterpretation nach Bohnsack (2009, S. 56 ff.). In einem ersten Schritt wurde in einer formulierenden Interpretation nach dem immanenten Sinngehalt gefragt. Danach wurde in einer reflektierenden Interpretation die formale Komposition der Zeichnung analysiert. In einem dritten Schritt wurde anhand der identifizierten Bildinhalte eine induktive Kategorienbildung vorgenommen. Das heißt, es wurden die dargestellten Alltagsvorstellungen anhand des analysierten Materials zu Kategorien zusammengefasst und es wurde somit eine inhaltliche Strukturierung durch die qualitative Inhaltsanalyse vorgenommen (vgl. Mayring 2008, S. 59 ff.). Nach diesen drei Auswertungsschritten wurde vom Verfasser jeweils eine idealtypische Skizze jeder Alltagsvorstellung von Erdöllagerstätten zur Veranschaulichung für diesen Beitrag angefertigt.

Nun zu den Ergebnissen der Analyse und den Interpretationen der Alltagsvorstellungen, bei denen sich sieben verschiedene subjektive Theorien feststellen lassen. Gleich vorweg: Die Ergebnisse der Analyse der Zeichnungen von Jugendlichen und Erwachsenen dokumentieren, dass nur 8,1 % der Befragten intersubjektiv gültige Vorstellungen über Vorkommen von Erdöl, einem unserer weltweit wichtigsten Rohstoffe, haben. Unterschiedliche Zeichenfertigkeiten blieben unberücksichtigt, analysiert wurde lediglich der Sinngehalt, der sich zusätzlich durch die vorgenommenen Beschriftungen erschließen ließ.

#### *Subjektive Theorie 1 (= intersubjektive Theorie): Speichergestein (8,1 % der Befragten)*



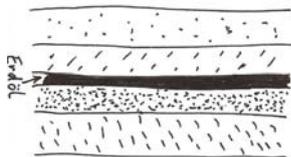
Dieses Vorstellungsmodell entspricht den wissenschaftlichen Modellen, die auf der Basis entsprechender Bohrkerne von Speichergestein, das sind in der Regel ölhältige Sandsteine oder poröse Kalke, entwickelt wurden. Bei der zeichnerischen Darstellung von Speichergesteinen wird Erdöl und manchmal auch Erdgas zwischen Sandkörnern oder in porösem Gestein befindlich dargestellt. Entsprechende Beschriftungen verdeutlichen dies.

In vielen Fällen werden oberhalb und unterhalb des Speichergesteines undurchlässige Schichten eingezeichnet. Manchmal wird auch auf die Antiklinalstruktur von Erdöllagerstätten eingegangen, in denen sich Kohlenwasserstoffe unter undurchlässigen Gesteinsschichten ansammeln.

#### *Subjektive Theorie 2: Hybridvorstellung (2,3 % der Befragten)*

Hier werden allgemein gültige Theorien mit subjektiven Theorien vermengt. Beispiele dafür sind Zeichnungen, in denen runde Erdölblasen dargestellt sind, in denen sich Erdöl in einem Speichergestein befindet. Eine weitere Variante sind Höhlen, in denen Erdöl und darüber Erdgas vorkommen, wobei daneben auch Tagbaue mit Ölschiefen und Ölsanden existieren. Oder: Neben Erdöl führenden porösen Schichten befindet sich Erdöl in Blasen.

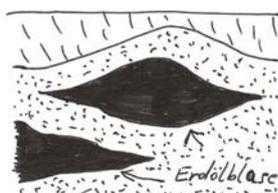
*Subjektive Theorie 3: Schichten (24,2 % der Befragten)*



Kennzeichen dieser Alltagsvorstellungen ist, dass Erdöl in Wechsellagerung von Schichten angeordnet ist. Verschiedene Gesteins- und/ oder Erdschichten werden von einer Erdölschicht gefolgt, die wiederum von (verschiedenen) Gesteinsschichten abgelöst wird. In manchen Zeichnungen ist eine ubiquitäre, durchgehende, erdumspannende Erdölschicht zu sehen. Manchmal wird zudem die Auffassung vertreten, man müsse nur

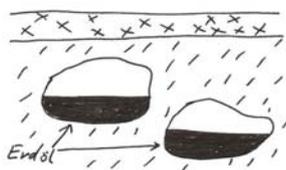
tief genug bohren, denn irgendwo werde man auf Erdöl stoßen. Manchmal wird über den Erdölschichten noch eine Grundwasserschicht oder eine Kohleschicht eingezeichnet. Diese Erdölschicht wird in einigen Bildern als Antiklinale eingezeichnet, ohne offenbar die Bedeutung derselben zu erkennen.

*Subjektive Theorie 4: Seen/ Blasen (52,0 % der Befragten)*



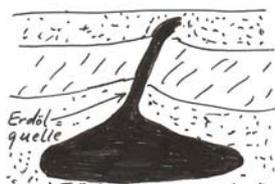
Mehr als die Hälfte der 433 Befragten stellen sich Erdölvorkommen als Erdölsee oder Erdölblase vor. Das Bild des im Querschnitt elliptischen oder linsenförmigen Ölsees ist so deutlich, dass es in den meisten Fällen auch als Erdölsee bzw. Erdölblase beschriftet wird. Ähnlich wie bei der Schichtvorstellung werden auch zusätzlich Bohrtürme und -gestänge eingezeichnet, durch welche der Erdölsee angezapft wird und wodurch diese Befragten die Plausibilität ihrer Zeichnungen erhöhen.

*Subjektive Theorie 5: Höhlen (6,7 % der Befragten)*



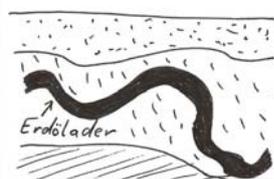
Besonders leicht anzufertigen sind Zeichnungen mit dem Querschnitt einer Höhle, die zu einem Teil mit schwarzem Erdöl gefüllt ist. Eine reale Entsprechung wäre die teilweise mit Wasser gefüllte Seegrotte Hinterbrühl südlich von Wien, die mit kleinen Booten befahren werden kann. Auch diese Hohlräume werden in den Zeichnungen teilweise erbohrt und daraus Erdöl emporgepumpt.

*Subjektive Theorie 6: Quellen (2,8 % der Befragten)*



In dieser Kategorie werden überwiegend oberirdische Quellen bzw. Erdölfontänen gezeichnet. Beschriftet werden diese riesigen Erdölspringbrunnen mit „Erdöl, das rausspritzt“ oder „Erdöl sprudelt heraus“. Ein kleinerer Teil der Zeichnungen zeigt unterirdische Erdölquellen, die nicht bis an die Erdoberfläche reichen, wie sie im Bild links dargestellt werden.

*Subjektive Theorie 7: Adern (2,3 % der Befragten)*



Unterirdische Öladern, Pipelines und Kanäle, die dem entsprechend gewunden oder verzweigt gezeichnet werden, sind die Motive der Bilder dieser subjektiven Theorien. Auch wenn es ebenso wenig unterirdische Wasseradern gibt, dürften diese die Basis für die Alltagsvorstellung „Erdölader“ gewesen sein.

*Subjektive Theorie 8: Sonstige (1,6 % der Befragten)*

Andere subjektive Theorien werden jeweils nur einmal angeführt, wie etwa Erdöllagerstätten würden durch Tankerunfälle entstehen. Nur wenige Alltagsvorstellungen sind derartig vage gezeichnet, dass eine Bildinterpretation nicht möglich ist.

#### 4 Diskussion der Ergebnisse

Es ist überraschend: Vorstellungen von Erdöllagerstätten, wie sie schon von Volksschüler/innen im Rahmen des Projekts „Enerkids“ gezeichnet wurden, finden sich quer durch alle Bildungsschichten. Mehr noch: Es lässt sich kein Zusammenhang zwischen der Höhe des Bildungsabschlusses und der Angemessenheit der gezeichneten Bilder feststellen. So geben 6,0 % der befragten Personen mit Hauptschulabschluss als höchste abgeschlossene Ausbildung eine den wissenschaftlichen Modellen angemessene Antwort, 11,5 % der Befragten mit Lehr- bzw. BMS-Abschluss, 6,2 % jener mit Matura und 9,7 % jener mit Hochschul- bzw. Universitätsabschluss. Im Hinblick auf Geschlechtsunterschiede lässt sich feststellen, dass 10,0 % der männlichen Befragten eine angemessene Vorstellung von Erdöllagerstätten hatten, jedoch nur 6,6 % der weiblichen. Angesichts der Anzahl von lediglich 35 wissenschaftlich angemessenen Antworten von insgesamt 433 Antworten sollten bezüglich geschlechtsspezifischer Unterschiede bei Antworten jedoch keine voreiligen Schlüsse gezogen werden.

Eine zentrale Frage bleibt. Warum verfügen 91,9 % der befragten Menschen quer durch alle Bildungsgruppen über subjektive Theorien, die aus wissenschaftlicher Sicht unangemessene Aspekte umfassen? Die Antworten sind vielschichtig. Einerseits ist zu vermuten, dass konstruktivistisch orientierte Unterrichtsarrangements und Conceptual Change-Modelle im österreichischen GW-Unterricht noch kaum verbreitet waren, als die Respondent/innen die Schule besuchten. So manche Schüler/innen werden damals in instruktivistisch orientierten Lehr-Lern-Formen dekontextualisiertes Faktenwissen, im Sinne von „Erdöl ist in Speichergesteinen zu finden“, ohne weitere Veranschaulichung bzw. handlungsorientierte Formen vermittelt bekommen haben. Andererseits ist zu fragen, inwieweit diese Inhalte überhaupt unterrichtet werden bzw. inwieweit die grafischen Darstellungen in Schulbüchern und in anderen Anschauungsmaterialien nicht ein Bild zeichnen, das wissenschaftlich anerkannten Modellen widerspricht. Dafür sprechen „gebogene Schichtdarstellungen“ in mehreren Werken, mit denen Schüler/innen manchmal überhaupt nichts anfangen können.

Es wurden tatsächlich ähnliche Zeichnungen von einzelnen Befragten angefertigt, in denen aufgewölbte Schichten einer Antiklinale jedoch ohne Kontext dargestellt werden (siehe subjektive Theorie 3). In anderen Fällen wurden sicherlich auf historischen Aufnahmen oder in Medienberichten Erdölfontänen gesehen, die als Alltagsvorstellung für alle Erdölvorkommen übernommen wurden. Ferner existieren animistische Vorstellungen, das heißt, unangemessene Übertragung von Phänomenen der belebten Natur, etwa von Blutgefäßen des menschlichen Körpers, auf die unbelebte Natur, etwa im Sinne von Öladern der Erde. Derartige Sichtweisen waren – zum Beispiel auch bei „Wasseradern“ – bereits vor Jahrhunderten anzutreffen. Die in Schichtvorstellungen eingezeichneten Kohleschichten über Erdölschichten weisen auf die vermutete Entstehung von Erdöl als Zersetzungsprodukt von Kohle hin.

Die in manchen subjektiven Theorien geäußerten Hybridmodelle lassen zwei Entstehungsursachen vermuten. Einerseits handelt es sich um eine Kombination von Alltagsvorstellungen mit wissenschaftlich anerkannten Theorien, die vom/ von der Lernenden zu einem Mischkonzept verarbeitet wurden, wobei der Widerspruch aktiv und kreativ durch „mentale Kohärenzbildungen“ aufgelöst (vgl. Schnotz 2001, S. 78) oder durch Dissonanzreduktion verringert wurde (vgl. Herkner 1991, S. 34). Andererseits kann die ursprüngliche Alltagstheorie erhalten geblieben sein und durch neue Medienmeldungen über den Abbau von Ölschiefern und Ölsanden zu neuen Hybridvorstellungen kombiniert worden sein. Alle diese Antwortmöglichkeiten zielen jedoch auf eine tiefer liegende Erklärung ab: „Die bisher verwendeten Alltagskonzepte haben sich oft in einer Vielzahl von Situationen als brauchbar erwiesen, so dass wenig Grund zur Unzufriedenheit besteht. Hinzu kommt, dass der Lernende häufig die alternativen Konzepte nicht hinreichend versteht oder dass sie ihm nicht hinreichend plausibel erscheinen. Alltagskonzepte sind deshalb bemerkenswert zählebig“ (Schnotz 2001, S. 76 f.).

## 5 Ausblick

Theorien und Umsetzungen zu Conceptual Change in ansprechenden Lernumgebungen gibt es schon seit den späten 1970ern in den Naturwissenschaften im angloamerikanischen Raum (vgl. Watson und Kopniecek 1990, S. 680). Sie wurden vor allem in der Physik- und Chemiedidaktik entwickelt, weil in beiden Fächern Alltagsvorstellungen besonders häufig anzutreffen sind und die Erfahrung gemacht wurde, dass das Erlernen wissenschaftlich adäquater Konzepte oft erfolglos bleibt. Seit einigen Jahren sind Alltagsvorstellungen und deren Veränderungen im und durch den Geographieunterricht in der einschlägigen Fachliteratur im deutschsprachigen Raum in der Schweiz und in Deutschland, nicht jedoch in Österreich, ein Thema. Untersucht wurden u.a. subjektive Theorien zu Grundwasser, Bodenaufbau, Gletschern, Fließgewässern, Treibhauseffekt, Karstlandschaft (vgl. *geographie heute*, Heft 265) und jüngst zu Bedrohung und Verwundbarkeit durch globalen Klimawandel (vgl. Schuler 2009, S. 1 ff.). Bisher wurden überwiegend Phänomene der physischen Geographie und von Raumvorstellungen sowie deren Umstrukturierung erforscht (vgl. Reinfried 2008, S. 8). Es ist zu vermuten, dass das Bewusstsein für die Bedeutung subjektiver Theorien und die Berücksichtigung derselben von Seiten österreichischer Unterrichtspraktiker/innen in höherem Ausmaß ausgebildet ist als unter Unterrichtstheoretiker/inne/n.

Obwohl es keine eindeutigen empirischen Ergebnisse gibt, dass der Unterricht aufgrund der Berücksichtigung von Schüler/innenvorstellungen als eine von vielen Konstitutionsfaktoren von Unterricht zwangsläufig und automatisch besser wird (vgl. Reinfried 2008, S. 11), ist zu vermuten, dass ein/e Lernende/r bei hohem Interesse an einem Inhalt eher sein/ihr Vorwissen umstrukturiert als bei geringem Interesse (vgl. Schnotz 2001, S. 79). Und: Für ein erhöhtes Interesse bei der Thematisierung von Alltagsvorstellungen gibt es Indizien (Schmidt-Wulffen 1999, S. 9 ff.).

## 6 Conclusio und abschließende Forderungen

Basis dieses abschließenden Kapitels sind die vorliegenden Ausführungen und der in GW-UNTERRICHT 114 erschienene Beitrag (vgl. Fridrich 2009, S. 17-24).

Ziel von Conceptual Change ist eine aktive Umstrukturierung von subjektiven Konzepten hin zu wissenschaftlich angemessenen Konzepten. Die Lehrperson muss dazu zunächst über die individuellen Alltagsvorstellungen der Schüler/innen Bescheid wissen. Der/ die Lernende mit seinen/ ihren Vorerfahrungen steht damit im Zentrum des Unterrichts. Zur Umstrukturierung bzw. Weiterentwicklung subjektiver Theorien müssen adäquate, nämlich problemorientierte Lernumgebungen geschaffen werden. Diese umfassen folgende fünf fett gedruckte Punkte. Günstig für eine Umstrukturierung subjektiver Theorien – aber nicht bei allen Themen möglich – ist die Arbeit an **authentischen Problemen**, worunter Anbindung an authentische Fälle verstanden wird, was im optimalen Fall bis hin zu Handeln in realen Problemsituationen reicht. Lernen in **vielfältigen Kontexten** bedeutet, dass Schüler/innen dieselben Inhalte in verschiedenen Zusammenhängen erarbeiten und ihr gewonnenes Wissen in ähnlich gelagerten Fällen anwenden, womit eine Festigung durch Transfer stattfindet. Die Berücksichtigung **multipler Perspektiven** verweist auf das Einbeziehen unterschiedlicher Sichtweisen innerhalb der Lerner/innengruppe und außerhalb derselben, so etwa von gesellschaftlichen Gruppen. Damit werden bereits die notwendigen **sozialen Zusammenhänge** angesprochen, sei es durch Gruppenarbeit, sei es durch Großformen des Unterrichts wie etwa in projektorientierten Lernformen. Dennoch werden in problemorientierten Lernumgebungen Unterrichtsleistungen des/der Lehrenden im Sinne von Anregen, Anleiten, Unterstützen, Darbieten, Erklären und Beraten gefordert sein. Das heißt, auch in konstruktivistisch orientierten Unterrichtsarrangements wird **ergänzende instruktionale Unterstützung** durch Lehrende nötig sein.

Ein Ziel fachdidaktischer Forschung in GW kann sein, unter welchen Rahmenbedingungen und in welchen Unterrichtsarrangements Conceptual Change zielgerichtet für humangeographische Themen eingesetzt werden kann. Fragestellungen gäbe es – ebenso wie Alltagsvorstellungen von Schüler/inne/n dazu – genug: Warum verdienen Frauen weniger als Männer? Warum haben Frauen eine höhere Lebenserwartung als Männer? Warum leben so viele Menschen auf unserer Erde in Armut? Warum sinkt im Globalen Norden die Geburtenrate? Welche Auswirkungen hat die EU-Mitgliedschaft auf Österreich? etc.

Selbstverständlich ist Conceptual Change und das zielgerichtete Aufarbeiten von Alltagsvorstellungen kein Allheilmittel, sondern nur ein Element eines komplexen Unterrichtsgeschehens. Es ist zeit- und materialaufwändig, wenn adäquate Lernumgebungen eingerichtet werden, wobei Lehrpersonen zudem über konstruktivistisches Grundwissen verfügen müssen. Conceptual Change und konstruktivistische Sichtweisen helfen jedoch mit, den Unterricht an den Bedürfnissen der Schüler/innen auszurichten und deren Vorwissen als Erfahrungsschatz und nicht als Störfaktor wahrzunehmen.

Conceptual Change ist in mehrfacher Hinsicht ein bedeutendes Thema für die Lehrer/innenausbildung. Durch Konfrontation mit ihren eigenen didaktischen Präkonzepten, die schwer veränderbar sind, und mit fachbezogenen Alltagsvorstellungen kann Conceptual Change zu einem Werkzeug werden, das Lehramtsstudierende zu mehr Reflexion anspornt und das Umstrukturieren subjektiver Theorien begünstigt. Außerdem ist es für künftige Lehrer/innen notwendig, nicht nur die wissenschaftlich anerkannten Konzepte in GW zu kennen, sondern auch Strategien im Umgang mit Präkonzepten von Lernenden zu beherrschen. Conceptual Change verbindet somit die Bereiche Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis.

Ich danke allen Gesprächspartner/inne/n für die Mitarbeit bei diesem Forschungsvorhaben und folgenden GW-Studierenden für die Mithilfe bei den Erhebungen: Lajali Abu Zahra, Magdalin Abu Zahra, Valerie Andrlé, Patrick Arhant, Sandro Bauer, Melek Birkent, Regina Brandstetter, Ramona Bucher, Mario Bugl, Martina Czitsch, Roman Frühauf, Florian Frühwirth, Anja Hofstädter, Judith Koch, Janine Kofler, Daniela Loinger, Johannes Maderböck, Fatma Öztürk, Susanne Polak, Daniela Reiter, Magdalena Rotheneder, Lydia Söllner.

## 7 Literatur

- BOHNSACK Ralf (2009): Qualitative Bild- und Videointerpretation. Die dokumentarische Methode. Opladen und Farmington Hills: Verlag Barbara Budrich.
- geographie heute (2008): Themenheft „Schülervorstellungen“. Seelze/ Velber: Friedrich Verlage.
- HERKNER Werner (1991): Einführung in die Sozialpsychologie. 5. Auflage. Bern: Verlag Hans Huber.
- MAYRING Philipp (2008): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 10. Auflage. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- REINFRIED Sibylle (2005): Wie kommt Grundwasser in der Natur vor? – Ein Beitrag zur Praxisforschung über physisch-geographische Alltagsvorstellungen von Studierenden. In: Geographie und ihre Didaktik 33. S. 133-156.
- REINFRIED Sibylle (2007b): Welche Unterrichtsstrategien verändern geographische Alltagsvorstellungen nachweislich? Eine empirische Studie zum Conceptual Change am Beispiel subjektiver Theorien über Grundwasser. In: Geographie und ihre Didaktik 1. S. 20-40.
- REINFRIED Sibylle (2008): Schülervorstellungen und Lernen von Geographie. In: geographie heute 265. S. 8-13.
- REINMANN-ROTHMEIER Gabi und Heinz MANDL (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp Andreas und Weidenmann Bernd (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. 4. Aufl. Weinheim: Beltz. S. 602-646.
- RENKL Alexander (1996): Lernen durch Erklären – oder besser doch durch Zuhören? In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, Nr. 28, S. 148-168.
- SCHMIDT-WULFFEN Wulf (1999): Schüler- und Alltagsweltorientierung im Erdkundeunterricht. Gotha und Stuttgart: Klett-Perthes.
- SCHNOTZ Wolfgang (2001): Conceptual Change. In: Rost Detlef H. (Hrsg.): Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. Weinheim: Psychologie Verlagsunion. S. 75-81.
- SCHULER Stephan (2009): Schülervorstellungen zu Bedrohung und Verwundbarkeit durch den globalen Klimawandel. In: Geographie und ihre Didaktik. S. 1-28.
- TIPPELT Rudolf, MANDL Heinz und Gerald STRAKA (2003): Entwicklung und Erfassung von Kompetenz in der Wissensgesellschaft. Bildungs- und wissenstheoretische Perspektiven. In: Gogolin Ingrid und Tippelt Rudolf (Hrsg.): Innovation durch Bildung. Beiträge zum 18. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 349-370.
- WATSON Bruce und Richard KOPNICEK (1990): Unterricht für und durch „conceptual change“: Auseinandersetzung mit kindlichen Konzepten in Lernprozessen. In: Phi Delta Kappan, Mai 1990. S. 680-684.