

Die Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie zur Alltagsvorstellungsforschung in den Geowissenschaften – ein Projekt zur Erfassung der internationalen Forschungsliteratur

Sibylle Reinfried und Stephan Schuler

The Ludwigsburg-Lucerne Bibliography on Conceptual Change Research in the Geosciences - A Project to Establish a Comprehensive Collection of International Research Papers in the Field.

This paper is a report about the compilation and structure of the Ludwigsburg-Lucerne bibliography on research about alternative conceptions in geography and the geosciences. The bibliography is of great importance because research on students and teachers conceptual frameworks in geography and the geosciences is attracting more and more attention in geography education. Although the research area concerning alternative conceptions has been flourishing in science education in the last 30 years it has not been very prominent in geography until recently. The bibliography documents publications on conceptual frameworks and conceptual change in the geosciences and is work in progress. It is a valuable source of information that facilitates the accessibility to the relevant research papers. Until March 2008 the authors compiled 317 references concerning empirical investigations and theoretical considerations about students' and teachers' conceptual frameworks and conceptual change as well as research on teaching and learning related to conceptual change in the geosciences. The publications were categorized according to the terminology related to the concept of the nested geosphere (e.g. lithosphere, pedosphere, hydrosphere, atmosphere) and sub-categorized using keywords typical for geoscience phenomena of the distinct spheres. The quantification of the number of references in each geoscience field considered helped to get an overview of what has been achieved so far in conceptual change research in the geosciences and revealed research deficits to be tackled in the future. The bibliography can be downloaded at www.ph-ludwigsburg.de/geographie.

Keywords: alternative conceptions, preconceptions, conceptual change, geography education, geoscience education, science education research, bibliography, research papers, state of the art

Anlass und Zielsetzung der Studie

Wer sich mit Alltagsvorstellungen in der Geographie beschäftigen will,

wirft zunächst einmal einen Blick in die darüber vorhandene Literatur. Bis vor kurzem ist man dabei jedoch schnell an Grenzen gestoßen, da

das Gebiet in der deutschen, aber auch internationalen Geographiedidaktik noch wenig beforscht ist. Zudem sind die wenigen vorliegenden Studien eher selten im einschlägigen geographiedidaktischen Schrifttum publiziert, sondern verteilen sich in der Regel über das ganze Feld der fachwissenschaftlichen, pädagogischen und psychologischen Fachzeitschriften und -bücher.

Aus diesem Anlass haben die Autoren im Jahr 2005 damit begonnen, eine Literaturlistenbank über die Vorstellungsforschung in den Geowissenschaften und der Geographie aufzubauen. Die Datenbank soll den Zugriff auf relevante Literatur vereinfachen und Interessierten einen Überblick über die bisher erforschten fachinhaltlichen und unterrichtlichen Teilbereiche bieten. Gerade in der aktuellen Phase einer zunehmenden Forschungsaktivität in der geographiedidaktischen Vorstellungsforschung ist es wichtig, den Forschungsstand systematisch auszuloten und Bereiche zu identifizieren, in denen besonders große Defizite herrschen. Mit Hilfe der in der Datenbank erfassten Studien untersuchen die Autoren deshalb auch, was man bisher über geographische Vorstellungsforschung von Schülern und Lehrern aus vielen Ländern der Welt schon weiß, wie man die Daten erhoben hat und wie man bisher versucht hat, Vorstellungsforschung zu verändern. In diesem Aufsatz wird die erste Version der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie vorgestellt. Im Mittelpunkt steht ein quantitativer Überblick über den

Stand der Vorstellungsforschung zu verschiedenen geowissenschaftlichen Themenfeldern. Es soll herausgearbeitet werden, zu welchen Themen international bereits einige Arbeiten vorliegen und wo derzeit noch große Forschungsdefizite liegen.

Zur Bedeutung der Vorstellungsforschung für die Geographiedidaktik

Die konstruktivistische Lerntheorie sieht Lernen als einen Prozess, bei dem die Lernenden ihre Wissensstrukturen aktiv aufbauen und nicht einfach nur Wissen übernehmen. Dabei spielen die vorhandenen Vorstellungen der Lernenden eine zentrale Rolle (DUIT, TREAGUST 2003). Solche Vorstellungsforschung, auch subjektive Theorien oder naive Konzepte¹ genannt, betreffen nicht nur inhaltliche Vorstellungen, sondern auch Meta-Vorstellungen, wie z. B. Vorstellungen von der Natur und Reichweite wissenschaftlichen Wissens sowie Vorstellungen vom Lernprozess. Die bisherige Vorstellungsforschung hat ergeben, dass die vorunterrichtlichen Vorstellungen meist mit den im Unterricht zu lernenden wissenschaftlichen Begriffen, Prinzipien und Prozessen nicht übereinstimmen. Gerade die vorunterrichtlichen Vorstellungen stellen aber das Interpretationsschema bereit, mit dem Lernende alles, was im Unterricht gesagt, gezeigt oder

¹ Die Begriffe Alltags- oder Schülervorstellungen, subjektive Theorien, Alltagstheorien, naive Konzepte, Präkonzepte, „Fehlvorstellungen“ werden in diesem Beitrag synonym verwendet.

als Lernmaterial eingesetzt wird, deuten. Entsprechend ist es nicht verwunderlich, wenn Lernfortschritte oftmals ganz oder teilweise ausbleiben.

Auf der Basis dieser Erkenntnisse entwickelte sich international seit den 1980er Jahren eine Sicht des Lernens in den Naturwissenschaften, die als Conceptual Change (Konzeptwechsel) bezeichnet wird (DUIT, TREAGUST 2003). Die Conceptual-Change-Forschung untersucht, wie Alltagsvorstellungen von Lernenden entstehen und wie sie verändert werden können.

Die naturwissenschaftlichen Fächer, allen voran die Physik, können auf eine fast 30-jährige Forschungstradition in diesem Gebiet zurückgreifen. In der Geographiedidaktik hat die Erforschung von Alltagsvorstellungen über fachspezifische Konzepte, Prinzipien und Prozesse bisher nur eine untergeordnete Rolle gespielt, ja es handelte sich bis vor kurzem mit Ausnahme der Stereotypenforschung (z.B. KROSS 1977, TRÖGER 1993, SCHMIDT-WULFFEN 1997, HAUBRICH 2004, BUDKE 2006) und der Forschung zu Raumwahrnehmung und Mental Maps (z. B. HAUBRICH 2007, SCHNIOTALLE 2003, SCHMEINCK 2007) sogar um ein weitgehend brachliegendes Forschungsfeld. Auf internationaler Ebene, vor allem im englischen Schrifttum, wurden vereinzelt schon vor mehr als 15 Jahren Ergebnisse der Alltagsvorstellungsforschung zu geowissenschaftlichen Themen, wie z.B. der Astronomie, Geologie oder Glaziologie, publiziert. Die Studien sind jedoch oft

weit über verschiedene Fachdisziplinen verstreut und daher entsprechend schwer zu recherchieren. Folglich wissen wir noch sehr wenig über die Alltagsvorstellungen unserer Schülerinnen und Schüler und die Wege zu deren Veränderung in unserem Fach. Dieser Umstand darf jedoch nicht über die Relevanz der Schülervorstellungen für das Lernen in der Geographie hinwegtäuschen. Lernende haben meist Vorstellungen zu geographischen Begriffen, Prinzipien und Prozessen, die auf vielfältigen Alltagserfahrungen beruhen. Diese Vorstellungen stimmen nicht immer mit der geographischen Sicht überein. Im Bezug auf das Lernen spielen diese Alltagsvorstellungen eine Doppelrolle: Sie sind einerseits notwendige Anknüpfungspunkte des Lernens, andererseits aber auch Lernhemmnisse (DUIT 2006, S. 15). Da viele Schülervorstellungen auf bewusstem oder unbewusstem Erfahrung- und Erlebnislernen oder auf verallgemeinerten Beobachtungen beruhen, sind sie im Denken tief verankert und für die Lernenden von hoher Plausibilität. Sie können deshalb im Unterricht nicht einfach durch wissenschaftliches Wissen ersetzt werden. Ganz im Gegenteil: Vorunterrichtliche Vorstellungen liefern die Interpretationsschemata, mit denen die Schülerinnen und Schüler alles deuten, was im Unterricht von der Lehrkraft gesagt, gezeigt oder an die Tafel geschrieben wird oder was sie aus Schulbüchern und anderen Unterrichtsmaterialien entnehmen (DUIT 2006). Die Erforschung und Analyse von Alltagsvor-

stellungen ist deshalb ein Dreh- und Angelpunkt, wenn es um das Verstehen von Lernprozessen, die Analyse von Lernschwierigkeiten oder ganz einfach um die Gestaltung von optimalen Lernumgebungen geht. Entsprechende Kenntnisse sind für alle, die mit Geographiedidaktik befasst sind, relevant: Studierende, Lehrende, Lehrmittel- und Lehrplanautoren. Ohne diese Kenntnisse besteht die Gefahr, dass Lehrer auch nach einem engagierten Unterricht bei ihren Schülern nur inkorrektes Halbwissen in Form von kaum veränderten Alltagsvorstellungen antreffen, dass Lehrmaterial über Jahrzehnte dieselben Fehlvorstellungen transportiert, dass die in den Curricula beschriebenen und in der Lehrerbildung vermittelten methodischen Herangehensweisen ihre Ziele nur unvollständig erreichen. Für die geographiedidaktische Forschung stellt das Gebiet der Alltagsvorstellungen ein spannendes und praxisbezogenes Feld dar, das aufgrund seiner Verknüpfung mit der allgemeinen Lehr-Lernforschung den Blick der Geographiedidaktik auf die Lernprozesse im Unterricht schärft.

Mit dem Aufbau einer systematisch aufbereiteten Bibliographie über die Vorstellungsforschung in unserem Fach und deren fortlaufende Aktualisierung versuchen die Autoren, das bisher Erreichte in der geographiedidaktischen Vorstellungsforschung zugänglich zu machen und bestehende Lücken schrittweise zu identifizieren. In einem nun seit drei Jahren an den Pädagogischen

Hochschulen Ludwigsburg und Luzern laufenden Projekt haben die Autoren eine 365 Publikationen umfassende Bibliographie aufgebaut und analysieren systematisch den aktuellen Forschungsstand der Alltagsvorstellungen in den Geowissenschaften und der Geographie.

Grundlagen der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie

Warum sind Literaturrecherchen im Forschungsbereich Conceptual Change in den Geowissenschaften und der Geographie im Vergleich zu anderen Forschungsfeldern recht schwierig? Wie schon erwähnt, ist die Literatur weit gestreut, da die Studien zu geographischen und geowissenschaftlichen Themen in sehr vielen verschiedenen Fachdisziplinen durchgeführt wurden. Dafür gibt es mehrere Gründe:

- Viele geographische Themen weisen eine Überschneidung zur Physik (z.B. Treibhauseffekt), Chemie (z. B. Ozonloch) oder Biologie (z.B. Ökosysteme) auf und wurden in den entsprechenden Naturwissenschaftsdidaktiken bearbeitet.
- Einzelne geographische Themen werden losgelöst von den themenbezogenen Fachdisziplinen auch in der Pädagogischen Psychologie im Rahmen der Conceptual-Change-Forschung oder von der Didaktik des Sachunterrichts bzw. der Primarstufendidaktik untersucht. Beispiele für solche Themen sind die Jahreszeiten, die Form der Erde oder der Wasserkreislauf.

- In manchen Ländern, wie z. B. in den USA, Japan oder Israel, gibt es neben der Geographiedidaktik auch eine eigenständige Didaktik der Geowissenschaften, die Geoscience Education, die häufig an geowissenschaftliche Universitätsinstitute angeschlossen ist und die in stärker fachwissenschaftlich ausgerichteten Kontexten Forschung über Alltagsvorstellungen betreibt.

Oft erscheinen daher die aus diesen Studien resultierenden Veröffentlichungen in vielen verschiedenen internationalen Fachzeitschriften der einzelnen Fachdidaktiken, der allgemeinen Naturwissenschaftsdidaktik (Science Education) oder der Pädagogischen Psychologie.

So bildete denn auch eine Forschungsbibliographie, die man auf den ersten Blick nicht mit der Geographiedidaktik in Verbindung bringen würde, die Basis für das Ludwigsburg-Luzerner Projekt. Es handelt sich um die bekannte Forschungsbibliographie *Bibliography STCSE – Students' and Teachers' Conceptions and Science Education*, die seit etwa 4 Jahrzehnten von dem Physikdidaktiker Reinders Duit geführt wird und am IPN, dem Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, in Kiel angesiedelt ist. Sie enthält mittlerweile mehr als 8300 verschlagwortete internationale Veröffentlichungen aus dem Bereich der naturwissenschaftlichen Unterrichtsforschung (DUIT 2009). Die STCSE-Bibliographie ist im Internet unter der Adresse www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/ frei

als Datenbankdokument oder als Textdatei herunterladbar. Die Bibliographie ist mit einer ausführlichen Schlagwortsystematik ausgestattet, die zum einen nach allgemeinen Gesichtspunkten, zum anderen nach Fächern gegliedert ist. Die allgemeinen Schlagwörter beziehen sich z. B. auf Alltagsvorstellungen von Lernenden, auf Unterricht, der diese Alltagsvorstellungen berücksichtigt, oder auf Erhebungsmethoden in diesem Forschungsgebiet. Fachsystematisch gliedert sich die Bibliographie nach den drei Naturwissenschaften Physik, Chemie und Biologie mit ihren entsprechenden Teilgebieten, die als eigene Schlagwörter geführt werden.

Zählt man in der STCSE-Bibliographie aus dem Jahr 2007² nur Veröffentlichungen, die sich auf empirische Untersuchungen von Alltagsvorstellungen und darauf stützenden Unterricht beziehen, so kommt man auf 5931 Titel, die sich wie folgt den einzelnen Teildisziplinen zuordnen lassen: 2864 Titel aus der Physik (allein 201 Titel zum Thema Energie, 140 zu Kraft, 145 zu Astronomie), 2528 Titel aus der Chemie, 1151 Titel aus der Biologie (u.a. 46 zu Ökologie, 36 zu Evolution). Im Jahr 2001 wurde *Earth Science* als neues Schlagwort ES ohne weitere Untergliederung eingeführt. Darunter waren 2007 immerhin 39 Titel aufgelistet. Ein Überblick über geographisch-geowissenschaftliche

² Mittlerweile ist eine aktualisierte Version erschienen (DUIT 2009). Die Angaben in diesem Artikel beziehen sich noch auf die Version 2007.

Themen der Alltagsvorstellungsforschung ist damit aber aus verschiedenen Gründen nicht möglich:

- Ältere Literatur, die bereits vor 2001 in die Datenbank integriert wurde, ist nicht nachträglich mit diesem Schlagwort versehen worden und bleibt somit quasi unsichtbar.
- Die Rubrik *Earth Sciences* beschränkt sich weitgehend auf die Geologie. Geowissenschaftliche Themen mit Überschneidungen zu Physik, Biologie oder Chemie wie Wetter und Klima, CO₂-Kreislauf oder Jahreszeiten werden nicht in dieser Rubrik verschlagwortet.
- Viele Titel, die nicht in den gängigen Fachzeitschriften und Publikationen der Naturwissenschaftsdidaktiken veröffentlicht sind, wurden nicht registriert.

Ein erster Blick in die STCSE-Bibliographie hat gezeigt, dass es darin über die erwähnten 39 Titel hinaus durchaus so etwas wie einen ungehobenen Schatz an internationalen Veröffentlichungen zu Alltagsvorstellungen über geographisch relevante Themen gibt. Damit war die Idee, ausgehend von der STCSE-Bibliographie eine eigene Literaturdatenbank mit eigener Verschlagwortung für geographische Themen aufzubauen, geboren.

Beim Aufbau der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie sind die Autoren in fünf Schritten vorgegangen:

- (1) In einem ersten Schritt wurde die STCSE-Bibliographie durchforstet. Fast 6000 Literaturangaben wurden auf Hinweise

auf geographische Themen in den Titelformulierungen analysiert. Bereits hier ergab sich eine große Ausbeute an Arbeiten mit Überschneidungen zu Physik, Biologie und Chemie.³

- (2) Ergänzend wurden eigene Recherchen in Zeitschriften- und Literaturdatenbanken, in Literaturverzeichnissen sowie in Inhaltsverzeichnissen von internationalen didaktischen Zeitschriften zu Geographie und Geowissenschaften durchgeführt.
- (3) Parallel dazu wurde eine eigene Schlagwortsystematik zu geographisch-geowissenschaftlichen Themen entworfen und nach einer Erprobungsphase überarbeitet.
- (4) Die Literatur wurde beschafft und anhand der Abstracts und der Inhalte der Studien in englischer und deutscher Sprache verschlagwortet.
- (5) Zur Fortführung wurde laufend neue Literatur recherchiert und in die Bibliographie eingearbeitet.

Wie groß ist nun die bisherige Ausbeute? Die Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie umfasst aktuell 365 Titel (Stand Frühjahr 2008). Zieht man Veröffentlichungen ab, die sich nur auf allgemeine Aspekte des Forschungsfeldes beziehen, so kommt man auf insgesamt 317 Veröffent-

³ Dabei mag es noch unentdeckte Studien geben, die im Titel nur allgemeine oder methodische Aspekte nennen, ihre Forschungsfrage jedoch am Beispiel geographischer Themen untersuchen und insofern bei diesem Vorgehen nicht erfasst werden konnten.

lichungen über empirische Untersuchungen zu geographischen und geowissenschaftlichen Themen.

Aufbau und Inhalt der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie

Die verschiedenen Forschungsarbeiten unterscheiden sich sehr stark im Hinblick auf die jeweiligen Fragestellungen sowie das gewählte Untersuchungsdesign und verteilen sich auch nicht gleichmäßig über die verschiedenen geowissenschaftlichen Themenfelder. Ganz allgemein kann man die einzelnen Veröffentlichungen drei Kategorien zuordnen:

- Untersuchungen über Alltagsvorstellungen von Schülern (Schülervorstellungen),
- Untersuchungen über Alltagsvorstellungen von Lehrer/innen,
- Untersuchungen zu Unterrichtsforschung mit Bezug zu Alltagsvorstellungen.

Wie verteilen sich die 317 Titel zu empirischen Untersuchungen in der Geographie auf diese Kategorien? 244 Veröffentlichungen (77%) beschäftigen sich mit Schülervorstellungen zu verschiedenen Fachinhalten. Das Alterspektrum der Befragten reicht hier vom Kindergarten bis zum Studium. Immerhin knapp ein Drittel der Veröffentlichungen (103 Titel) gehört zum Typus Unterrichtsforschung und beschäftigt sich mit Unterricht, bei dem Alltagsvorstellungen berücksichtigt werden. Das Feld erstreckt sich von einfachen Unterrichtsevaluationen über anspruchsvolle Conceptual-Change-Forschung bis hin zu Lernprozessstudien. Schließlich gibt es auch noch

einige Studien (26 Titel), die sich mit den Alltagsvorstellungen von Lehrer/innen auseinandergesetzt haben.

Die von den Autoren entwickelte Schlagwortsystematik geht von den Fachinhalten aus und orientiert sich weitgehend an der Sphärengliederung der Physischen Geographie – erweitert um das Themenfeld Astronomie. Abbildung 1 zeigt die Verteilung der 317 Titel auf diese Sphären, in diesem Aufsatz Themenfelder genannt.

Es fällt auf, dass vier Themenfelder dominieren (vgl. Tab. 1). Die größte Anzahl an Veröffentlichungen (93 Titel, das entspricht 29%) stammt aus dem Bereich der Astronomie. An zweiter Stelle stehen mit einem Anteil von 24% Untersuchungen über Alltagsvorstellungen zur Lithosphäre, d.h. zur Geologie und Geomorphologie (77 Titel). Es folgen Vorstellungen zur Atmosphäre mit 17% (55 Titel), die auch Wetter und Klima beinhalten und Vorstellungen zur Hydrosphäre mit 12% (38 Titel). Die übrigen Themenfelder der Physischen Geographie sind in der bisherigen Alltagsvorstellungsforschung deutlich unterrepräsentiert. Zur gesamten Pedosphäre, also Alltagsvorstellungen zum Bodenbegriff, zur Entstehung von Böden, zu Bodendegradation oder zur Desertifikationsproblematik, liegen den Autoren weltweit nur sieben Veröffentlichungen vor. Auch zur Kryosphäre, d.h. Alltagsvorstellungen zu Gletschern, Eiszeiten oder Permafrost sind den Autoren nur vier Veröffent-

Internationale Veröffentlichungen über Alltagsvorstellungen zu geowissenschaftlich-geographischen Themen

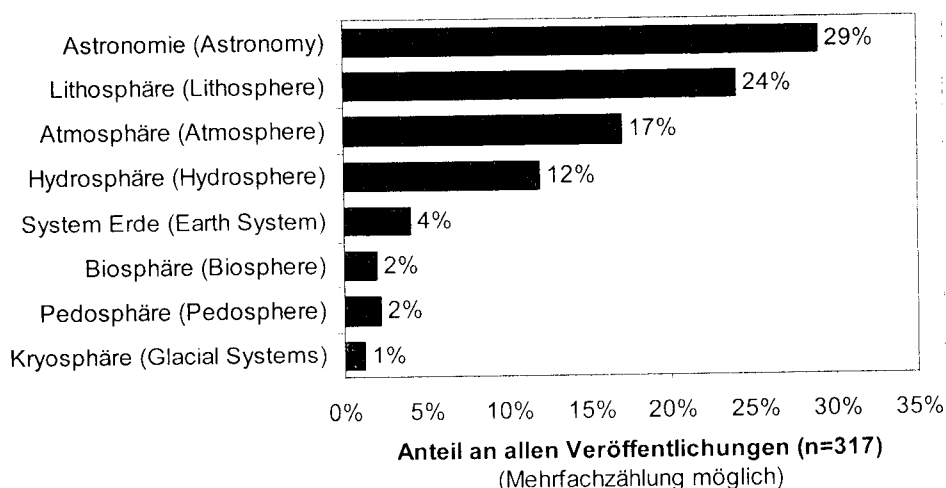


Abb. 1: Übersicht über die Verteilung der Veröffentlichungen auf verschiedene Themenfelder in der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie zur geographischen Alltagsvorstellungsforschung.

lungen bekannt, die sich letztlich auf eine einzige Untersuchung aus Neuseeland reduzieren lassen. Selbst zur Biosphäre konnten nur sechs Veröffentlichungen, u.a. zum Kohlenstoffkreislauf und zu Regenwäldern, eruiert werden. Dies ist erstaunlich, weil die Biologiedidaktik eigentlich eine lange Tradition in der Alltagsvorstellungsforschung hat. So findet man dort sehr wohl Studien zur Pflanzenernährung oder zur Photosynthese, aber geographisch relevante Aspekte wie z.B. Vegetationszonen wurde bislang kaum erforscht.

Die Kategorie System Erde umfasst zum einen Vorstellungen über geökologische Systeme, die quer zu

den Sphären angelegt sind und diese miteinander vernetzen, zum anderen Vorstellungen über Systemeigenschaften wie Rückkopplungen oder Gleichgewichtszustände und außerdem Vorstellungen über (globale) Stoffkreisläufe. Hierauf beziehen sich 4% der Veröffentlichungen (12 Titel), u.a. zu den Themen Wasserkreislauf, Kohlenstoffkreislauf oder das Ökosystem Regenwald.

Da die Zuordnung der Publikationen zu den Teilsphären der Geosphäre ein relativ grobes Raster darstellt, wird im Folgenden am Beispiel der vier am häufigsten vertretenen Themenfeldern genauer erläutert, wie die Schwerpunkte der Forschungsaktivitäten verteilt sind.

Astronomie: Erde und Mond als Himmelskörper/Jahreszeiten

Die Studien im Themenfeld Astronomie, die zugleich geographische Bezüge aufweisen, beschäftigen sich v.a. mit der Erde oder dem Mond als Himmelskörper und den damit in Zusammenhang stehenden Themen. Im Einzelnen geht es um die Form der Erde (19 Titel), um Mondphasen und Gezeiten (18 Titel), um die Entstehung von Tag und Nacht (15 Titel) sowie um die Entstehung der Jahreszeiten (11 Titel). Überwiegend handelt es sich also um Inhalte, die zumeist in der Grundschule oder im Erdkundeunterricht der Klassenstufen 5 und 6 unterrichtet werden. Die Häufung der Arbeiten in diesem Themenfeld gründet sich auf inhaltliche Überschneidungen mit der Didaktik des Sachunterrichts und vor allem mit der Physikdidaktik, in der die meisten Studien durchgeführt wurden.

Lithosphäre: Geologie und Geomorphologie

Unter den 77 Veröffentlichungen dominieren zwei Themenfelder: zum einen Gesteine und Rohstoffe (25 Titel), wobei v.a. Alltagsvorstellungen über die Eigenschaften und die Entstehung verschiedener Gesteinsarten untersucht wurden, zum anderen das Gebiet der Tektonik (25 Titel), zu dem auch Erdbeben (9 Titel) und Vulkanismus (8 Titel) zählen. Ebenfalls mehrfach untersucht wurden Vorstellungen über die Erdgeschichte bzw. über geologische Zeitvorstellungen (12 Titel). Noch weitgehend unerforscht sind

geomorphologische Themen im engeren Sinne. Zu einzelnen Landformen und Landschaften sowie zu dem weiten Feld der geomorphologischen Prozesse (Verwitterung, Erosion, Formungsprozesse) sind uns nur 8 bzw. 6 Titel bekannt. Die insgesamt große Zahl der Studien im Bereich Lithosphäre verteilt sich also auf viele Einzelthemen, zu denen jeweils doch recht wenige Untersuchungen vorliegen, zumal manche Studien hier mehrfach gezählt wurden. So gibt es beispielsweise zu Unterrichtsthemen wie Vulkanismus oder Karstformen sehr wohl noch erhebliche Forschungsdefizite. Eine maßgebliche Rolle bei den Forschungsaktivitäten im Themenfeld Lithosphäre spielt die Geoscience Education, die sich v.a. in den USA als eigenständige Fachdidaktik in den Geowissenschaften mit einer eigenen Fachzeitschrift, dem *Journal of Geoscience Education*, etablieren konnte. Manche Veröffentlichungen sind allerdings aus der Perspektive des deutschen Geographieunterrichts recht speziell, denn nicht selten beziehen sie sich auf die Vorstellungen von Studierenden in geowissenschaftlichen College-Kursen mit entsprechend spezialisierten Themen und Fragestellungen.

Atmosphäre, Wetter und Klima

Auch beim Themenfeld Atmosphäre ist der Forschungsstand sehr ungleich zwischen den verschiedenen Teilgebieten verteilt. Von den insgesamt 55 Veröffentlichungen lassen sich mehr als die Hälfte (32 Titel)

den beiden Themengebieten globaler Klimawandel und anthropogene Eingriffe in die Atmosphäre zuordnen. Letztere gliedern sich in die drei Themen anthropogener Treibhauseffekt, Ozonloch und Luftverschmutzung, zu denen jeweils etwa gleich viele Publikationen vorliegen. Die übrigen Publikationen beschäftigen sich v.a. mit dem Thema Wetter (9 Titel) oder mit verschiedenen Klimaelementen (10 Titel), z.B. Luftdruck oder Verdunstung. Bei vielen weiteren Themen aus dem Bereich Atmosphäre gibt es große Forschungsdefizite. So enthält die Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie bislang zum Thema Stürme und Wirbelstürme erst 2 Titel und noch keine einzige Publikation zu Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre, zu Klimazonen oder zur atmosphärischen Zirkulation.

Hydrosphäre

Im Bereich der Hydrosphäre liegen bislang 38 Publikationen vor die sich v.a. auf zwei Themen konzentrieren. Es sind dies der Wasserkreislauf (10 Titel) und das Grundwasser (8 Titel). Hinzu kommen 9 Titel zum Thema Ozeane, die sich allerdings sehr unterschiedlichen Aspekten wie z.B. Wellen, Gezeiten oder der Meeresökologie widmen. Nur einige wenige Veröffentlichungen haben sich mit Vorstellungen zur Entstehung und zum Wesen von Flüssen und Seen auseinandergesetzt.

Zusammenfassende inhaltsorientierte Betrachtung des aktuellen Forschungsstandes

Die fachinhaltlichen Schwerpunkte der Alltagsvorstellungsforschung zu geographischen Themen mit jeweils mehr als 10 Veröffentlichungen liegen bisher bei folgenden Themenfeldern:

- Themen mit Überschneidungen zur Astronomie (Form der Erde, Tag und Nacht, Jahreszeiten)
- Anthropogene Eingriffe in die Atmosphäre (anthropogener Treibhauseffekt und globaler Klimawandel, Ozonloch, Luftverschmutzung)
- Eigenschaften und Entstehung von Gesteinen
- Erdgeschichte und geologische Zeit
- Wasserkreislauf

Im Mittelfeld mit 5 bis 10 Publikationen liegen mehrere Themen, u.a. Plattentektonik, Vulkanismus, Erdbeben, Wetter, Klimaelemente und Grundwasser. Bedeutende Forschungslücken gibt es zu allen Themen innerhalb der Themengebiete Pedosphäre, Kryosphäre/Gletscher und Biosphäre (z.B. Vegetationszonen). Weitere Forschungsdefizite weisen der Bereich Atmosphäre bei den verschiedenen Klimaelementen (z.B. die Entstehung von Niederschlag oder Wind) sowie die Themen Klimazonen und atmosphärische Zirkulation auf. Im Bereich der Lithosphäre gibt es große Defizite v.a. bei den Themen Verwitterung, Erosion und der Entstehung von Landformen.

Grenzen der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie

Aus Abbildung 1 erkennt man unschwer, dass die Grundlage der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie eine Literaturdatenbank für die Naturwissenschaftsdidaktik bildete. Insbesondere die Forschung in der Physikdidaktik spielte bisher bei Themen wie Astronomie, Wetter oder Treibhauseffekt eine bedeutende Rolle, was letztlich in ihrer langen Forschungstradition begründet liegt. Das Fehlen von humangeographischen Themen kann nicht nur mit der Ausgangsbasis der Bibliographie begründet werden, sondern hängt vor allem damit zusammen, dass bisher kaum empirische Studien zu Alltagsvorstellungen über Themen wie z. B. Migration, Globalisierung oder die Ursachen von Armut in Entwicklungsländern veröffentlicht wurden. Bisher noch nicht in die Bibliographie integriert wurden die z.T. bereits gut erforschten (topographischen) Raumvorstellungen auf der Basis der Mental-Map-Forschung wie auch die Studien zu Alltagsvorstellungen aus dem Bereich der Stereotypenforschung. Bei der Interpretation der statistischen Auswertung der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie ist eine gewisse Zurückhaltung angebracht. Selbst wenn zu einem Themenfeld ca. zehn Studien vorliegen, erlaubt diese Zahl noch keine zuverlässigen Aussagen über den Forschungsstand in diesem Gebiet. Dies liegt vor allem an der sehr großen Bandbreite der einzelnen Studien, u.a. im Hinblick auf die befragten Al-

tersgruppen, auf die jeweiligen Forschungsdesigns (z.B. Intensivinterviews mit fünf Befragten oder quantifizierende Fragebögen mit über 1000 Probanden) oder auf die verschiedenen Fragestellungen (von der reinen Erhebung der Alltagsvorstellungen bis zu ihrer Veränderung in Conceptual-Change-Modellen), was einen Vergleich der Studien stark erschwert. Hinzu kommt, dass nicht Forschungsarbeiten, sondern Veröffentlichungen gezählt wurden; d.h., dass zu einer Untersuchung oftmals mehrere Publikationen vorliegen, die für diese Auswertung auch mehrfach gezählt wurden. Die Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie ist jedoch kein abgeschlossenes Projekt, sondern *work in progress*, das mit der voranschreitenden Forschung und Entwicklung und den uns zur Verfügung gestellten Ressourcen wachsen und sich verändern wird.

Fazit und Ausblick für die Geographiedidaktik

Die Vorstellungsforschung in der Geographiedidaktik ist noch sehr jung - entsprechend gibt es auch noch viele weiße Flecken auf der Forschungslandkarte, in der Wahrnehmung und Integration des Bereichs in Lehreraus- und Weiterbildung und in der Konzeption und Evaluation von darauf abgestimmten Unterrichtsmaterialien. Gleichwohl besteht durchaus Anlass für ein positives Fazit: Zum einen gibt es bereits einen gewissen Grundstock an Forschungsarbeiten zu verschiedenen geographischen Themen aus

verschiedenen Fachdidaktiken, auf denen man aufbauen kann. Zum anderen steigt in jüngster Zeit gerade auch in Deutschland und der Schweiz die Zahl der Arbeiten aus der Geographiedidaktik, die sich auch mit Lernprozessfragen und Ansätzen zur Umsetzung von Ergebnissen der Vorstellungsforschung im Unterricht befassen (vgl. REINFRIED 2008).

Für die künftige Entwicklung der Vorstellungsforschung in der Geographiedidaktik und des darauf basierenden Unterrichts sind verschiedene Ziele erstrebenswert:

- (1) Die inhaltsorientierte Forschung ist weiter auszubauen und weiterzuentwickeln. Im Bereich der Physischen Geographie gilt es, die noch zahlreichen Lücken hinsichtlich zentraler Unterrichtsthemen zu schließen. In der Humangeographie gilt es humangeographische Themen zu erschließen und dabei spezifische Forschungsansätze zu entwickeln, z.B. auf der Basis von sozialkonstruktivistischen Theorieansätzen der Conceptual-Change-Forschung (vgl. STARK 2002).
- (2) Künftige Forschungsarbeiten sollten Alltagsvorstellungen vermehrt auch aus einer Perspektive betrachten, die über die reinen Fachinhalte hinausgeht. Beispiele sind Alltagsvorstellungen zu methodisch-instrumentellen Fragen (z.B. zum Experimentieren oder zum Kartenlesen), Alltagsvorstellungen auf der Metaebene (z.B. wissenschafts- und erkenntnistheoretische Aspekte) und die Analyse von Kontextvariablen bei der Entstehung von Alltagsvorstellungen. Auch hier könnte ein sozialkonstruktivistischer Forschungsansatz wie der Ansatz von CARRAVITA, HALDÉN (1994) sehr hilfreich sein.
- (3) Sinnvoll wäre zudem ein Ausbau der theoriegestützten Unterrichtsforschung mit dem Ziel einer Veränderung von Alltagsvorstellungen durch geeignete Lernumgebungen. Dabei sollten verstärkt Conceptual-Change-Theorien aufgegriffen werden, um Anschluss an die naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung zu gewinnen. Die bislang vorliegenden internationalen Forschungsarbeiten sind häufig noch recht deskriptiv und zu wenig theoriebasiert. Ein wichtiger Ausgangspunkt ist hier die konsequente Orientierung am Modell der didaktischen Rekonstruktion verbunden mit dem Ziel, spezifische Unterrichtsmodelle zu entwickeln und zu evaluieren.
- (4) Schließlich ist auch der Transfer der Forschungsergebnisse in die Ausbildungs- und Unterrichtspraxis ein wichtiges Anliegen. Dazu gehört einerseits eine leicht zugängliche Zusammenstellung von häufig auftretenden Alltagsvorstellungen, andererseits aber auch die Konzeption und Publikation geeigneter Unterrichtsmodelle an ausgewählten Beispielen.

Die Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie kann als Datenbank-Datei im Endnote-Format oder als Literaturliste im Word-Format heruntergeladen werden unter der Adresse www.ph-ludwigsburg.de/geographie.

Literatur

- BUDKE, A. (2006): Nationale Stereotypen als soziale Konstruktionen im Erdkundeunterricht. In: DIKKEKEL, M., KANWISCHER, D. (Hrsg.): *TatOrte. Neue Raumkonzepte didaktisch inszeniert*. Münster, S. 139-153.
- CARAVITA, S., HALLDÉN, O. (1994): Reframing the problem of conceptual change. In: *Learning and Instruction* 4, Heft 1, S. 89-111.
- DUIT, R. (2006): Schülervorstellungen und Lernen von Physik – Forschungsergebnisse und Realität der Unterrichtspraxis. In: GIRWIDZ, R., GLÄSER-ZIKUDA, M., LAUKENMANN, M., RUBITZKO, T. (Hrsg.): *Lernen im Physikunterricht*. Hamburg, S. 13-22.
- DUIT, R. (2007, 2009): Bibliography STCSE – Students' and Teachers' Conceptions and Science Education. www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html [Online-Zugriff 28.7.2009]
- DUIT, R., TREAGUST, D. F. (2003): Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education* 25, Heft 6, S. 671-688.
- HAUBRICH, H. (2004): Selbst- und Fremdbilder im Geographieunterricht. In: *Geographie heute* 25, Heft 223, S. 2-7.
- HAUBRICH, H. (2007): Raum-Perzeption und geographische Erziehung. In: GEIGER, M., HÜTTERMANN, A. (Hrsg.): *Raum und Erkenntnis*. Köln, S.56-65.
- KROSS, E. (1977): *Fremde Länder und Völker im Urteil von Schülern – Untersuchungen zur Entstehung und Veränderung von Einstellungen*. In: HAUBRICH, H. (Hrsg.): *Quantitative Didaktik der Geographie (= Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 1)*. Braunschweig, S. 192-217.
- REINFRIED, S. (2008, Hrsg.): *Schülervorstellungen in der Geographie*. *Geographie heute* 29, Heft 265/266, 48 S.
- SCHMEINCK, D. (2007): *Wie Kinder die Welt sehen: Eine empirische Ländervergleichsstudie zur räumlichen Vorstellung von Grundschulkindern*. Bad Heilbrunn.
- SCHMIDT-WULFFEN, W. (1997): Jugendliche und „Dritte Welt“: Bewusstsein, Wissen und Interessen. In: *GW-Unterricht*, Heft 66, S. 11-20.
- SCHNIOTALLE, M. (2003): *Räumliche Schülervorstellungen zu Europa*. Berlin.
- STARK, R. (2002): *Conceptual Change: kognitivistisch oder kontextualistisch? Forschungsbericht Nr. 149*. Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, Ludwig-Maximilian-Universität München.
- TRÖGER, S. (1993): *Das Afrikabild bei deutschen Schülerinnen und Schülern (= Sozialwissenschaftliche Studien zu internationalen Problemen, Bd. 186)*. Saarbrücken.

Tabelle 1: Wie viele Titel liegen zu den einzelnen Themenfeldern vor?
 Ergebnisse einer Häufigkeitsanalyse auf der Basis der Schlagwortsystematik in der Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie. Angegeben ist die Anzahl der Titel, die unter dem jeweiligen Schlagwort gelistet sind (Stand 18.03.2008).
 Die aktuelle Version der Bibliographie ist erhältlich unter der Adresse:
www.ph-ludwigsburg.de/geographie.

	alle Titel	davon Titel zu empirischen Studien	Anteil in % an allen Titeln zu empirischen Studien	Anteil in % am jeweils übergeordneten Themenfeld
Schlagworte (keywords)	Anzahl	Anzahl	Anteil	Anteil
Gesamtzahl der Titel	365	317	100%	
Astronomie (Astronomy)	95	93	29%	100%
Erdrevolution/Jahreszeiten (Earth revolution / seasons)	11	11	3%	12%
Erdrotation/Tag und Nacht (Earth rotation/day and night)	15	15	5%	16%
Form der Erde (shape of the Earth)	20	19	6%	20%
Mond (moon)	18	18	6%	19%
Sterne (stars)	1	1	0%	1%
System Erde (Earth as a System)	13	12	4%	100%
Systemeigenschaften (system properties)	7	6	2%	50%
(Geo-) Ökologie ([geo-]ecology)	5	5	2%	42%
Stoffkreisläufe (flows of matter)	1	1	0%	8%
Atmosphäre (Atmosphere)	57	55	17%	100%
Aufbau der Atmosphäre (vertical structure of the atmosphere)	0	0	0%	0%
Klimaelemente (elements of climate)	10	10	3%	18%
Atmosphärische Zirkulation (circulation patterns)	0	0	0%	0%
Klima (climate)	16	15	5%	27%
- Klimazonen (climatic regions)	0	0	0%	0%
- Klimawandel (climate change)	13	12	4%	22%
Wetter (weather)	9	9	3%	16%
Stürme + Wirbelstürme (storms, hurricanes, typhoons)	2	2	1%	4%
Anthropogene Eingriffe in die Atmosphäre (human-induced atmospheric change)	28	28	9%	51%
- Treibhauseffekt (greenhouse effect)	17	17	5%	31%
- Ozonloch (ozone hole, ozone depletion)	13	13	4%	24%
- Luftverschmutzung (air pollution)	14	14	4%	25%
Hydrosphäre (Hydrosphere)	40	38	12%	100%
Wasserkreislauf (hydrologic cycle)	10	10	3%	26%

Flüsse (rivers)	6	6	2%	16%
Seen (lakes)	1	1	0%	3%
Grundwasser (groundwater)	10	8	3%	21%
Ozeane (oceans)	9	9	3%	24%
Kryosphäre (Glacial Systems)	4	4	1%	100%
Eiszeiten (ice ages)	0	0	0%	0%
Gletscher (glaciers)	2	2	1%	100%
Lithosphäre (Lithosphere)	80	77	24%	100%
Schalenbau der Erde (vertical structure of the Earth's interior)	6	6	2%	8%
Geologische Zeit/Erdgeschichte (geological time/Earth system history)	13	12	4%	16%
Fossilien (fossils)	7	7	2%	9%
Evolution (evolution)	5	5	2%	6%
Geologie (geology)	26	25	8%	32%
- Gesteine (rocks)	15	15	5%	19%
- Rohstoffe (mineral resources)	8	8	3%	10%
Tektonik (tectonics)	26	25	8%	32%
- Vulkanismus (volcanism)	9	8	3%	10%
- Erdbeben (earthquakes)	9	9	3%	12%
- Gebirgsbildung (orogenesis, formation of mountain chains)	4	4	1%	5%
- Plattentektonik (plate tectonics)	8	8	3%	10%
Geomorphologische Prozesse (geomorphological processes)	6	6	2%	8%
- Verwitterung (weathering)	3	3	1%	4%
- Erosion und Sedimentation (erosion and sedimentation)	3	3	1%	4%
Landformen und Landschaften (landforms and landscapes)	8	8	3%	10%
- Täler (valleys)	0	0	0%	0%
- Wüsten (deserts)	0	0	0%	0%
- Küsten (coasts)	0	0	0%	0%
- Karst und Karstformen (karst and karst landforms)	0	0	0%	0%
- Glazialformen (glacial landforms)	1	1	0%	1%
Pedosphäre (Pedosphere)	7	7	2%	100%
Biosphäre (Biosphere)	8	6	2%	100%
Weltanschauungen (World View)	21	9	3%	100%
Arbeitsmethoden (Methods)	11	10	3%	100%
Sonstiges, oben nicht zuzuordnen (Miscellaneous)	16	12	4%	100%

Wir danken Kerstin Drieling, Dirk Felzmann und Dr. Daniela Schmeinck für ihre wertvollen Hinweise auf Forschungsliteratur, die wir in unsere Bibliographie integrieren konnten.

Der Aufbau der Bibliographie und diese Studie wurde mit Forschungsmitteln der PH Ludwigsburg und der PHZ Luzern (Institut für Lehren und Lernen) finanziert.

Autoren:

Prof. Dr. Sibylle Reinfried
Pädagogische Hochschule Zentral-
schweiz (PHZ) Luzern
Museggstrasse 22
CH-6004 Luzern
sibylle.reinfried@phz.ch

Stephan Schuler
Pädagogische Hochschule Ludwigs-
burg
Abt. Geographie
Reuteallee 46
71634 Ludwigsburg
schuler@ph-ludwigsburg.de