



---

## **Möglichkeiten empirischer Unterrichtsforschung in der Lehramtsausbildung. Das Beispiel geographischer Alltagsvorstellungen von Grundschulkindern zur Entstehung des Bodensees**

**Is Research on Children's Preconceptions a Suitable Issue for Students in  
their Thesis? The Example of the Origin of Lake Constance Shows Results of  
a Student Evaluation in Primary Geography Education**

**Kathrin Wustmann, Yvonne Schleicher** ✉

### **Zitieren dieses Artikels:**

Wustmann, K., & Schleicher, Y. (2009). Möglichkeiten empirischer Unterrichtsforschung in der Lehramtsausbildung. Das Beispiel geographischer Alltagsvorstellungen von Grundschulkindern zur Entstehung des Bodensees. *Geographie und ihre Didaktik | Journal of Geography Education*, 37(2), S. 80-96. doi 10.60511/zgd.v37i2.201

### **Quote this article:**

Wustmann, K., & Schleicher, Y. (2009). Möglichkeiten empirischer Unterrichtsforschung in der Lehramtsausbildung. Das Beispiel geographischer Alltagsvorstellungen von Grundschulkindern zur Entstehung des Bodensees. *Geographie und ihre Didaktik | Journal of Geography Education*, 37(2), pp. 80-96. doi 10.60511/zgd.v37i2.201

# Möglichkeiten empirischer Unterrichtsforschung in der Lehramtsausbildung

## Das Beispiel geographischer Alltagsvorstellungen von Grundschulkindern zur Entstehung des Bodensees

**Kathrin Wustmann, Yvonne Schleicher**

### Summary

***Is research on children's preconceptions a suitable issue for students in their thesis? The example of the origin of Lake Constance shows results of a student evaluation in Primary Geography Education.***

*By using the mental model-building strategy, authors such as Sibylle Reinfried, Stephan Schuler and Kerstin Drieling have shown in their research, that preconceptions concerning geographic issues can be identified. Therefore the question arose, whether their research-approach could be used in a modified or simplified way by students of geographic education in primary schools. Within the framework of their exams these students have to conduct a thesis, based on empirical research. After evaluating the results of a group of students it seems to be obvious, that this approach contributes substantially to the professional development of geography teachers.*

**Keywords:** Conceptual change, children's preconceptions, Primary Geography Education, mental-model building strategy, professional development of teachers, science education research, lake constance

### Einleitung

Können Studierende im Rahmen des Studiums die Erforschung von Alltagsvorstellungen umsetzen? Folgt man den Anleitungen zur Durchführung von Studien zur Ermittlung von geographischen Alltagsvorstellungen bei Studierenden und Schülern, wie sie zum Beispiel von Sibylle Reinfried, Stephan Schuler und Kerstin Drieling durchgeführt werden, so bietet diese Forschungsmethodik – in reduziertem Umfang – auch für studentische Arbeiten Potenzial

zur Weiterentwicklung der geographiedidaktischen Forschung wie auch zur eigenen Professionalität als Lehrerpersönlichkeit. Hierbei kann einerseits ein bereits bearbeitetes Thema wie die Vorstellung zur Entstehung von Grundwasser (vgl. REINFRIED, z. B. 2006 und 2007), Boden (DRIELING 2005) oder dem globalen Klimawandel (vgl. SCHULER 2005) mit dem jeweils verwendeten Forschungsdesign repliziert werden – oder aber, wie nachfolgend beschrieben wird, weitere geogra-

phisch interessante Themen mit einem ähnlichen Forschungsdesign auf mögliche Schülervorstellungen untersucht werden. Dabei ist der Bereich der Grundschul-Geographie ein besonders interessantes Forschungsfeld, da hier bei den Grundschulkindern zu vielen Themen parallel erfahrene Erklärungen z.B. aus Märchen (Frau Holle und der Schnee, der Teufel im Inneren der Erde) und selbst gemachte Lebenserfahrungen zusammentreffen.

Dem Interesse von Studierenden an vorausgegangener geographiedidaktischer und naturwissenschaftlicher Forschung zu Schülervorstellungen kann im Rahmen von wissenschaftlichen Zulassungsarbeiten Raum gegeben werden, um eigene Untersuchungen zu Alltagsvorstellungen im Grundschulbereich durchzuführen.

Die aus eigenem Interesse heraus entwickelten Themenstellungen für wissenschaftliche Hausarbeiten im Stufenschwerpunkt Grundschule – Geographie lauteten dabei zum Beispiel: Wie entsteht eine Quelle? Wie entsteht ein See? Wie entsteht ein Vulkan? Wie entstanden die Alpen? Eingebettet waren diese Arbeiten in Unterrichtssequenzen, die *conceptual change* als Impuls für didaktisches Denken in der Grundschule (vgl. KAISER 2004) im Anschluss an die Auswertung der Schülerzeichnungen und Schülererklärungen aufgreifen und in nachfolgenden Unterrichtsstunden, vor allem über die Durchführung von Experimenten, fachliche Fehlvorstellungen sachlich richtig stellen. Damit soll der Wechsel von der

subjektiven Theorie hin zur fachwissenschaftlich bzw. sachlich richtigen Lehrmeinung ermöglicht werden. (Die theoretischen Grundlagen hierzu sind ausführlich von REINFRIED (2007 S. 20ff.) beschrieben worden.) Dass diese Untersuchungen in reduziertem Umfang schon von Studierenden im Rahmen ihrer Examensarbeiten umgesetzt werden können, zeigen die Ergebnisse einer Studie von Kathrin Wustmann (ehemalige Studentin an der Pädagogischen Hochschule Weingarten mit dem Schwerpunkt Geographie in der Grundschule).

### **1 Anlass und Zielsetzung der Studie**

Wie stellen sich Grundschul Kinder die Entstehung von Seen vor? Die Frage wurde in einer vierten Grundschulklasse im Landkreis Konstanz am Bodensee von Kathrin Wustmann im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit zum Ersten Staatsexamen für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen) untersucht. Ziel der Untersuchung war es, die Schülervorstellungen einer vierten Klasse zur Entstehung des Bodensees zu ermitteln.

Nach REINFRIED (2006a, S. 40) wurde angenommen, dass die Schülervorstellungen „häufig nicht mit dem in der Schule vermittelten Wissen kompatibel“ sind. Möller unterscheidet dabei zwischen zwei Varianten von Schülervorstellungen bzw. Präkonzepten: *deep structures* – tief verankerte und stabile Ansichten, die gegen Veränderungen von außen sehr widerstandsfähig sind,

und *current constructions*, die eher beeinflussbar sind (MÖLLER 1999, S. 140f.). Dabei wurden in dieser Studie die Vorstellungen zum Bodensee der Gruppe der *current constructions* zugeordnet. Diese spontanen Konstruktionen, die z.B. während einer Befragung entstehen oder gebildet werden, lassen sich eher verformen und von wissenschaftlichen Vorstellungen ablösen als die *deep structures*. Damit die neuen (fachlich richtigen) Konzepte, die von der eigenen Theorie abweichen, erfolgreich von den Lernern angenommen bzw. übernommen werden, wurde im Sinne der didaktischen Strukturierung von Unterricht an die Datenerhebung und Auswertung eine nachfolgende Unterrichtsphase mit Versuchen und ein Besuch des Bodensee-Museums angeschlossen, um die fachliche Klärung auch beim Schüler zu erreichen. Damit sollte der Konzeptwechsel (*conceptual change*) gefördert werden, der die Kinder von ihren Alltagsvorstellungen hin zu wissenschaftlichen Konzepten führt (vgl. KAISER 2004, S. 126).

### **1.1 Fachwissenschaftliche Grundlagen: Die Entstehung von Seen**

Im Zusammenspiel der Wechselwirkungen von Fachwissen, Schülervorstellungen und didaktischer Strukturierung zeigte die nachfolgend beschriebene Studie, wie wichtig es vor allem für die Lehrkraft ist, entsprechend dem Modell der didaktischen Rekonstruktion hier die fachliche Klärung zur Entstehung von Seen voranzustellen. Die erhaltenen Schü-

lererklärungen zur Entstehung des Bodensees umfassten viele mögliche und grundsätzlich auch fachlich richtige Erklärungen zur Entstehungen von Seen – wenngleich sie nicht auf den Bodensee als ausgewähltes Beispiel zutrafen.

Binnenseen sind Wasseransammlungen in einer geschlossenen Hohlform, die nicht direkt mit dem Meer in Kommunikation stehen (LESER 2001). Die zwei damit verbundenen Entstehungsbedingungen, das Entstehen einer geschlossenen Hohlform und der Vorgang der Füllung der Hohlform mit Wasser, waren die beiden für diese Studie wichtigen Aspekte. Im Rahmen der fachlichen Klärung gilt es zwischen den natürlich entstandene Hohlformen und den künstlich angelegten Hohlformen zu differenzieren. Bei den natürlich entstandenen Hohlformen werden nach HENDL, LIEDTKE (1997) elf Hauptgruppen der Beckenbildung unterschieden:

1. Becken tektonischen Ursprungs
2. Becken vulkanischen Ursprungs (Kraterseen, Maare, Caldera)
3. Bergsturz- und Erdrutschbecken
4. Becken glazialen Ursprungs (Fjordsee, Karsee, Toteissee, Zungenbeckensee)
5. Lösungs- und Auslaugungsbecken (Dolinen, Uvalas, Poljen)
6. Becken fluvialen Ursprungs
7. Windwirkungsbecken
8. Becken an Küsten
9. Becken infolge organischer Akkumulation
10. Becken infolge Tätigkeit höherer Organismen
11. Meteoritenfallbecken.

Zu diesen Hauptgruppen unterscheidet die Wissenschaft mehr als 75 Seetypen, die endogen oder exogen entstanden sind. Die künstlich angelegten Hohlformen – planmäßig angelegte Gewässer – werden in drei Gruppen untergliedert: Stauseen, Teiche und Tagebaurestseen (Baggerseen).

Die zweite entscheidende Frage – die Art der Wasserzufuhr – kann für beide Kategorien der Hohlformen gemeinsam beantwortet werden: Nach JUNG (1990) werden drei Arten der Wasserzufuhr in einem See unterschieden: oberirdische Zuflüsse (fließende Gewässer), unterirdische Zuflüsse (z.B. in Karstgebieten) oder die Speisung durch direktes Niederschlagswasser. Zusätzlich kann einem See durch anthropogen veranlasste Einleitungen Wasser zugeführt werden.

Der Bodensee wurde in der offenen Fragestellung für Schülerzeichnungen ausgewählt, da der See im Nahraum der Schule und in der Lebenswelt der befragten Schüler liegt. Der durch risseiszeitliche Erosionsvorgänge geschaffene See (Gletscherzungenbecken) ist mit einer Gesamtfläche von 571,5 km<sup>2</sup> der größte See Deutschlands. Der Wassereintrag wird neben Niederschlägen vor allem durch den Alpenrhein (62% der Wasserzufuhr) und weitere Wasserzuflüsse bestimmt. Der einzige Seeausfluss ist der Hochrhein. Der Wasseraustrag wird auch durch Verdunstung und Trinkwasserentnahme bedingt (vgl. IGKB, 2004).

Aufgrund seiner Entstehungsge-

schichte gehört der Bodensee zur Klasse der exogen entstandenen Becken. Als Zungenbeckensee wird er der Hauptgruppe der Becken glazialen Ursprungs zugerechnet (vgl. WUSTMANN 2007, S. 25).

## **1.2 Fragestellungen und Hypothesen der Schülerstudie**

Statt allgemein die Vorstellungen zur Entstehung von Seen zu untersuchen, wurde in der Studie der Bodensee als exemplarisches Beispiel verwandt.

Welche Vorstellungen zur Entstehung des Bodensees, einem vertrautem Element aus der Lebenswelt der Schüler, haben die jungen Menschen? Entsprechend dem fachlichen Hintergrund untersuchte die Arbeit zwei Leitfragen in Bezug auf die Schülervorstellungen: Wie ist die Hohlform des Bodensees entstanden? Wie hat sich diese Hohlform mit Wasser gefüllt? Sowohl Schülerzeichnungen als auch ein Schülerfragebogen wurden zur Klärung der Leitfragen eingesetzt.

Die Entwicklung der Hypothesen zur Entstehung und Wasserzufuhr des Bodensees folgt der vorausgegangenen fachdidaktischen Forschung. Dabei wird angenommen, dass vor allem die Naturerfahrungen der Grundschüler und Kinderbücher die Schülervorstellungen beeinflussen. Vermutet wurde, dass Grundschüler die Entstehung der Hohlform sowohl durch natürliche (v.a. Meteoriteneinschlag, Gletscher) als auch durch künstliche Anlagen (vgl. Baggerseen als heutige Badeseen) erklären. Weiterhin wurde vermutet, dass die

Erklärungen zur Wasserzufuhr des Bodensees vor allem über direkte Niederschläge (Regen) erfolgen, da diese für die Schüler über eigene Naturerfahrungen (Regenpfützen, Staunässe in Wiesen nach Regenfällen) abgeleitet werden können. Möglicherweise aber auch durch oberirdische Zuflüsse, da der Rhein als Durchfluss durch den Bodensee aus der Lebenswelt der Schüler und Schülerinnen stammt bzw. bekannt sein könnte. Weiterhin könnten die Erinnerungen an Unterrichtsstunden zum Wasserkreislauf dazu führen, dass die Schülerinnen und Schüler Bäche und Flüsse als Erklärung für die Wasserzufuhr heranziehen.

## 2 Durchführung der Studie

Die Testgruppe, eine vierte Grundschulklasse (20 Schülerinnen und Schüler, je zu Hälfte männlich bzw. weiblich), hatte im vorausgegangenen Unterricht das Thema Bodensee noch nicht thematisiert. Bei der Planung der Untersuchung wurde berücksichtigt, dass in einem einleitenden Unterrichtsgespräch eine Hinführung zur Thematik stattfinden sollte und die zwei grundsätzlichen Bedingungen zur Entstehung eines Sees (Entstehung der Hohlform und Wasserzufuhr) besprochen wurden. Nach REINFRIED (2005) wurde für die Untersuchung selbst sowohl die qualitative als auch die empirisch-quantitative Methodik zur Ermittlung von Schülervorstellungen herangezogen. Reinfried begründet den Einsatz von zwei Verfahren mit der „Theorie der dualen Kodierung, die davon ausgeht, dass Informa-

tionen im Gehirn sowohl visuell als auch verbal kodiert (...) sind“ (REINFRIED 2005, S. 136). So wurden für die Untersuchung ein Schülerfragebogen und ein vorstrukturiertes Datenblatt für Zeichnungen entwickelt. In einem ersten Schritt der Untersuchung sollten die Schüler innen und Schüler ihre Vorstellungen zur Entstehung des Sees auf ein Blatt zeichnen, das in vier Quadranten aufgeteilt war (vgl. Abb. 1). Durch die vier Quadranten sollte verhindert werden, dass die Grundschulkinder nur die heutige Form des Sees zeichnen. Es blieb aber freigestellt, ob alle vier Teile für die Zeichnungen verwendet werden sollten. Die vorausgegangene Besprechung der Aufgabe und die Einteilung des Blattes in verschiedene Phasen konnten die Frage zum Prozess der Entstehung klarer hervorheben. Neben den Zeichnungen sollten die Schülerinnen und Schüler ihre Bilder und damit den Prozess auf den vorgedruckten Linien auch beschreiben.

Im Fragebogen wurden mit acht Items persönliche Daten (Geschlecht, Alter), schulische- und außerschulische Einflussfaktoren zur Bildung von Schülervorstellungen (Unterricht über den Bodensee, Lesen von Kinder-/Sachbüchern, Gespräche mit Eltern/Freunden zum Thema, Fernsehsendungen, Radioberichte etc.) ermittelt, die zur jeweiligen Vorstellung geführt haben könnten. Weiterhin wurden zwei Fragen zur Entstehung des Bodensees und weiterer Seen gestellt:

Frage 6: Schreibe kurz auf, wie der Bodensee entstanden ist.



Abb. 1: Schülerin beim Erstellen der Zeichnung zur Entstehung des Bodensees

Frage 7: Überlege dir, wie andere Seen entstanden sein könnten, und schreibe deine Ideen auf!

Die Durchführung der Untersuchung fand am 9. Januar 2007 im Rahmen von zwei Unterrichtsstunden mit 20 Schülerinnen und Schülern statt. In einem Hinführungsteil zum Thema wurde in einem Gespräch mit den Kindern ermittelt, welche Bedingungen zur Entstehung eines Sees vorhanden sein müssen. Dazu wurde eine Folie aufgelegt, die erst eine wasserleere, dann eine mit Wasser gefüllte Hohlform zeigte. Die beiden Voraussetzungen (Hohlform und Füllen der Hohlform mit Wasser) wurden gemeinsam mit der Klasse

besprochen – die möglichen Ursachen sollten anschließend von den Grundschulern einzeln im Fragebogen und auf den Zeichenblättern dargestellt werden. Die Schülerinnen und Schüler wussten somit, dass dort, wo heute der Bodensee ist, zunächst eine Hohlform entstanden sein musste, die später mit Wasser gefüllt wurde (vgl. WUSTMANN 2007, S. 45).

Der Arbeitsauftrag zur Untersuchung war sowohl in der ersten Phase, dem Zeichnen, als auch während dem anschließenden Ausfüllen des Fragebogens über die Projektion am Overhead-Projektor für die Schüler präsent. Für die Schülerzeichnungen

stand eine Unterrichtsstunde zur Verfügung.

**3 Ergebnisse und Diskussion**  
**3.1 Allgemeiner Vergleich der Schülerzeichnungen**

Im Rahmen der Auswertung wurden die Schülerzeichnungen den möglichen Hauptgruppen der Beckenbildung (vgl. HENDL, LIEDTKE 1997) zugeordnet. Die 20 Zeichnungen wurden nach fünf Hauptgruppen sortiert.

Innerhalb der Kategorien wurde nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden in den Zeichnungen differenziert. Dabei wird zwischen der

Entstehung der Hohlform und der Füllung der Hohlform mit Wasser unterschieden. Aufgrund der geringen Stichprobengröße (N = 20) wurde auf die Auswertung bezüglich möglicher Geschlechterdifferenzen verzichtet.

**Kategorie: Meteoritenfallbecken (Einschlag durch Himmelskörper)**

Sieben von 20 Grundschulern zeichneten und beschrieben die Vorstellung, dass durch den Einschlag von Himmelskörpern (Meteoriten, Kometen oder Asteroiden, aber auch fliegendes vulkanisches Auswurfmaterial) auf der Erdoberfläche

Tab. 1: Kategorien der Schülerzeichnung nach den Hauptgruppen der Beckenbildung

Kategorien von Schülervorstellungen	Schülerzahl	Beispiele
Meteoritenfallbecken	7	Kometen, Asteroid, Meteorit, fliegendes vulkanisches Auswurfmaterial
künstlich angelegte Hohlform	6	Bagger, der den See ausgräbt; Bombeneinschlag; Austreten der Hohlform durch Menschen; „Herr Boden“, der durch Sprengungen die Hohlform erstellt; Dinosaurier treten die Hohlform aus
Entstehung des Bodensees mit der Entstehung der Erde	3	Löcher im Feuerball (= die Erde); Kometenregen verursacht bei der Erdentstehung die Löcher
Becken tektonischen oder vulkanischen Ursprungs	2	Loch nach einem Erdbeben, Zusammenschieben von Erdplatten, Einbruch eines Vulkans (i.S. einer Caldera),
Becken fluvialen Ursprungs	2	Regen führt zur Aushöhlung;



die Hohlform des Bodensees entstanden ist (vgl. Abb. 2). In allen Schülerzeichnungen dieser Kategorie stellt das durch den Einschlag entstandene Loch das Becken des Bodensees dar. Diese Erklärung entspricht der Kategorie der Meteoritenfallbecken.

Zur Seebeckenfüllung zeigten sich unterschiedliche Vorstellungen: In fünf Zeichnungen bedingen starke Niederschläge die Wasserfüllung. Ein Schüler zeichnete einen Fluss, der das Seebecken mit Wasser füllt. Ein weiterer Schüler erklärt die Wasserfüllung über eindringendes Grundwasser, „wenn die Steine richtig tief sich in die Erde reinbohren, dann kommt das Wasser von auto-

matisch“. Weiterhin sieht der Schüler aber auch Regen als zusätzliche Wasserquelle.

Die Schülervorstellungen in dieser Kategorie treffen v.a. bei der Bildung der Hohlform nicht auf den Bodensee zu – sie sind aber in Bezug auf weitere Entstehungsmöglichkeiten von Seen richtig. Auch wenn nur wenige Seen der Erde durch so spektakuläre Ereignisse wie Meteoriteneinschläge entstanden sind, so gibt es sie dennoch. Umso erstaunlicher war es daher, dass so viele Schüler diese Vorstellung des Einschlags von Himmelskörpern hatten. Ursachen bzw. Erklärungen dafür konnten im Rahmen der Studie nicht ermittelt werden.

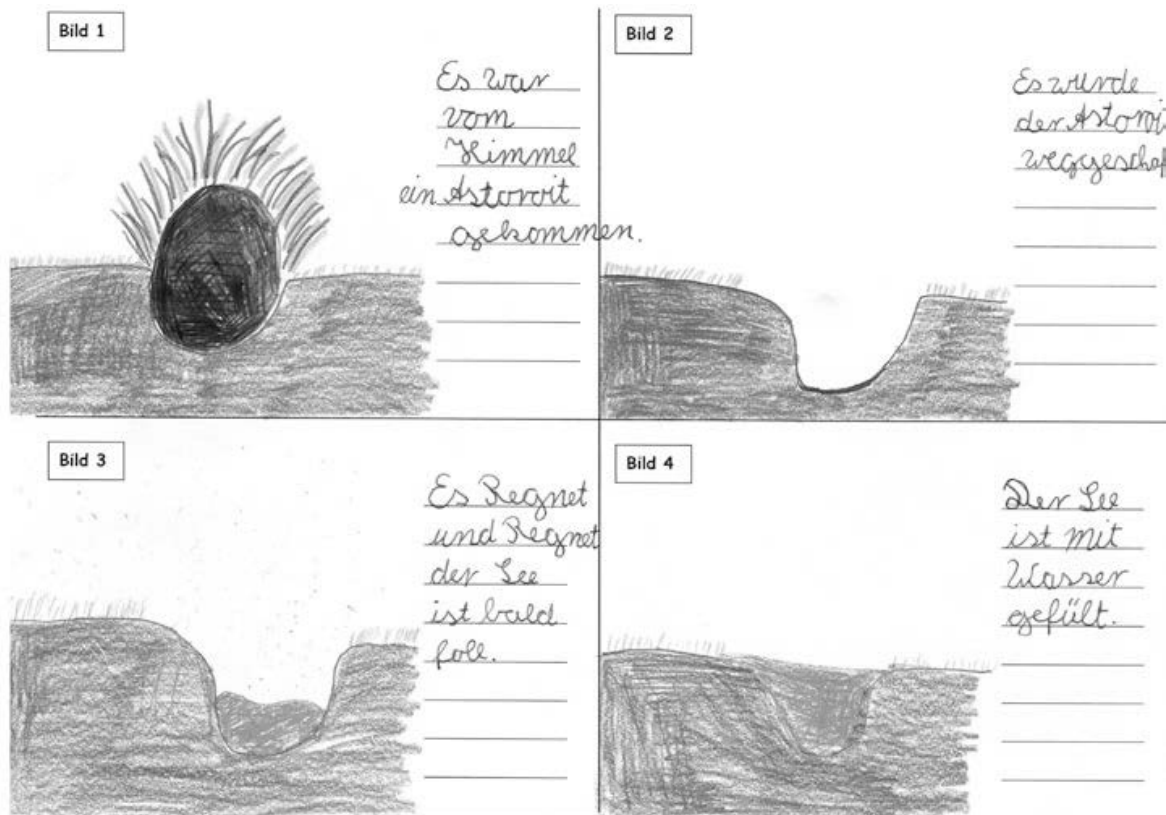


Abb. 2: Schülerzeichnung Einschlag durch Himmelskörper

**Kategorie: künstlich angelegte Hohlform**

Vier Schülerzeichnungen beschrieben die Entstehung des Bodensees durch menschliche Einflüsse. Im Einzelnen wurden Bagger gezeichnet, die das Seebecken ausgraben; Bomben, die im Rahmen von kriegerischen Auseinandersetzungen zu Boden fallen. Die Schüler beschrieben: „Leute“, die „durch die matschige Erde laufen, dass sie ein Loch in die Erde treten“; ein wohlhabender Mann, „Herr Boden“, der „einen See in seinem Reich“ haben wollte und dazu Sprengungen vornimmt. Anschließend wird mit Eimern Wasser in das entstandene Loch gefüllt. Die Größe und das Gewicht der Di-

nosaurier verursachen in zwei weiteren Schülerzeichnungen das Seebecken (vgl. Abb. 3). Dies wurde einmal kombiniert mit einem Kometeneinschlag dargestellt.

**Kategorie: Entstehung des Bodensees mit der Entstehung der Erde**

In der Testgruppe gingen drei Kinder davon aus, dass der Bodensee zeitgleich mit der Erde entstanden sei (vgl. Abb. 4). Die Vorstellungen zum Vorgang der Entstehung der Erde sind dabei sehr unterschiedlich. Eine Schülerin schildert ihre Vorstellung folgendermaßen: „Ein riesiger Stern explodierte. Staub und Gas machten einen riesigen Feuerball (die

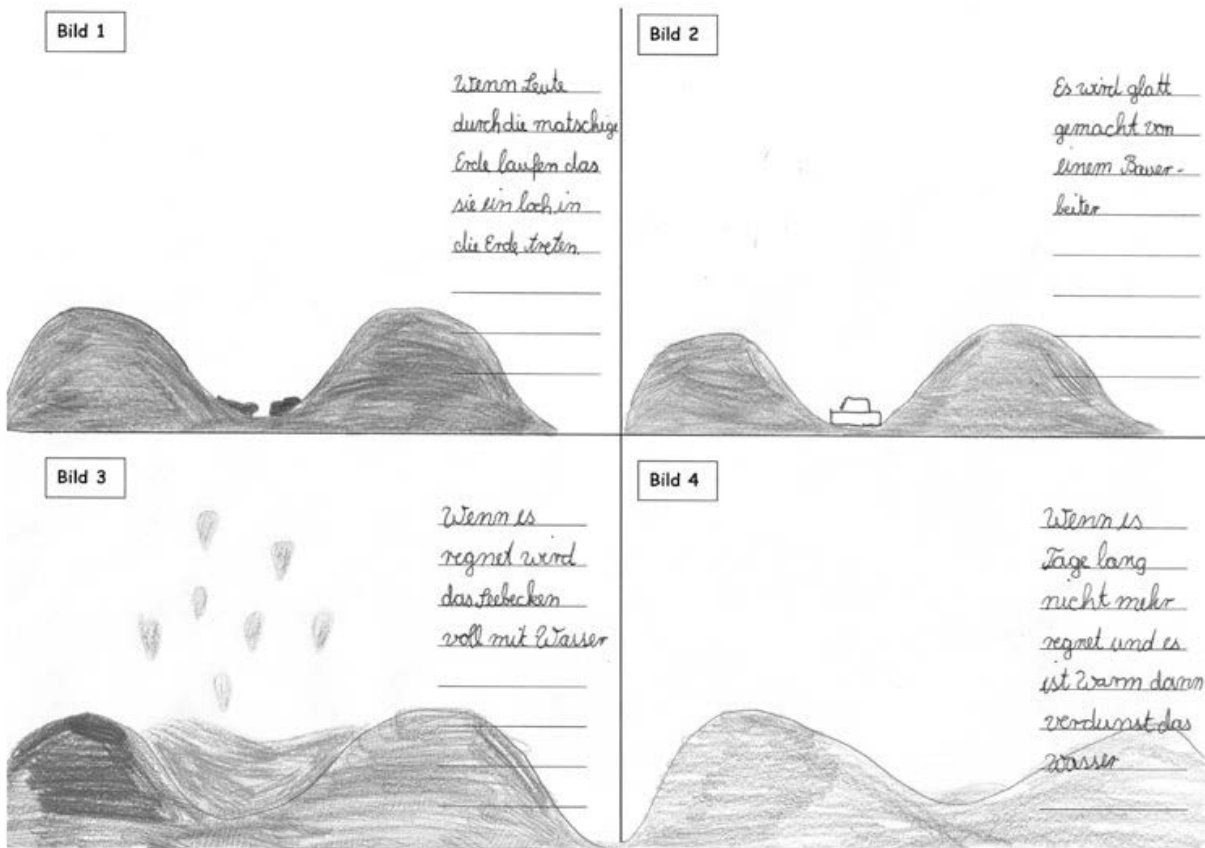


Abb. 3: Schülerzeichnung künstlich angelegte Hohlform

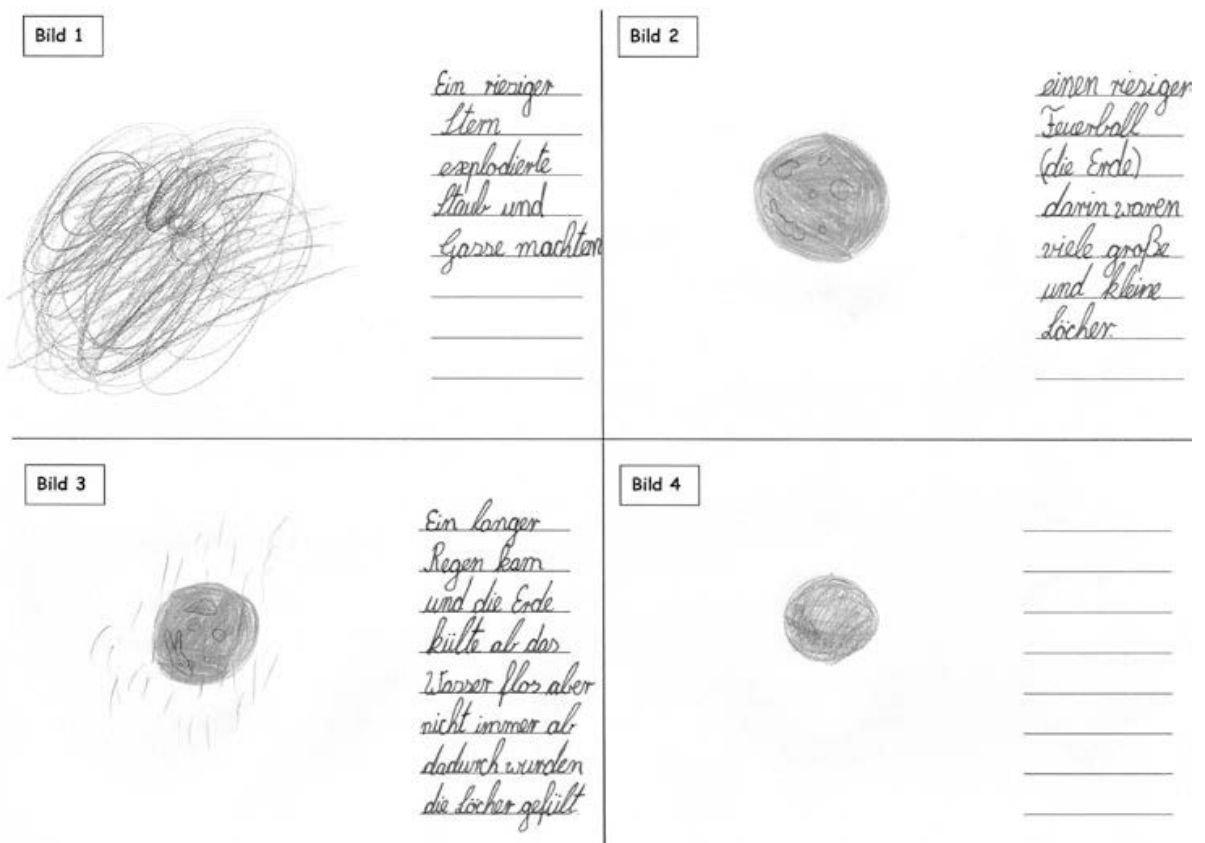


Abb. 4: Schülerzeichnung Entstehung des Bodensees mit der Entstehung der Erde

Erde). Darin waren viele große und kleine Löcher. Ein langer Regen kam und die Erde kühlte ab, das Wasser floss aber nicht immer ab, dadurch wurden die Löcher gefüllt." In der Zeichnung eines weiteren Schülers sind Meteoriten die Ursache für die Erdentstehung. Auch dieser Schüler ist der Meinung, dass der Bodensee mit der Erde entstanden sei. „Ich glaube, dass das Becken des Bodensees ... bei der Entstehung der Erde“ entstand. In dieser Vorstellung hat sich das Becken durch einen langen Regen gefüllt. Eine weitere Zeichnung zeigt eine Mischung aus den beiden ersten Vorstellungen. In diesem Fall existiert die Erde bereits, wird allerdings durch einen Kometenregen noch vergrößert. Durch

die vielen Kometen entstanden viele Löcher in der Erde, eines davon sei das Becken des Bodensees. „Dann kam ein 1000 Jahre langer Regen und kühlte die Erde ab. Durch den Regen entstand auch der Bodensee“ (WUSTMANN 2007, S. 52-53).

### **Kategorie: Becken tektonischen und/oder vulkanischen Ursprungs**

Schülervorstellungen dieser Kategorie benannten sowohl Erdbeben als auch die „Zusammenschiebung der Erde“ oder den Einbruch eines Vulkans („wenn der zusammen kracht, könnte eine Kuhle entstehen“ [was einem Calderasee entspräche]) als Ursachen für die Beckenbildung (vgl. Abb. 5). Die Erläuterungen

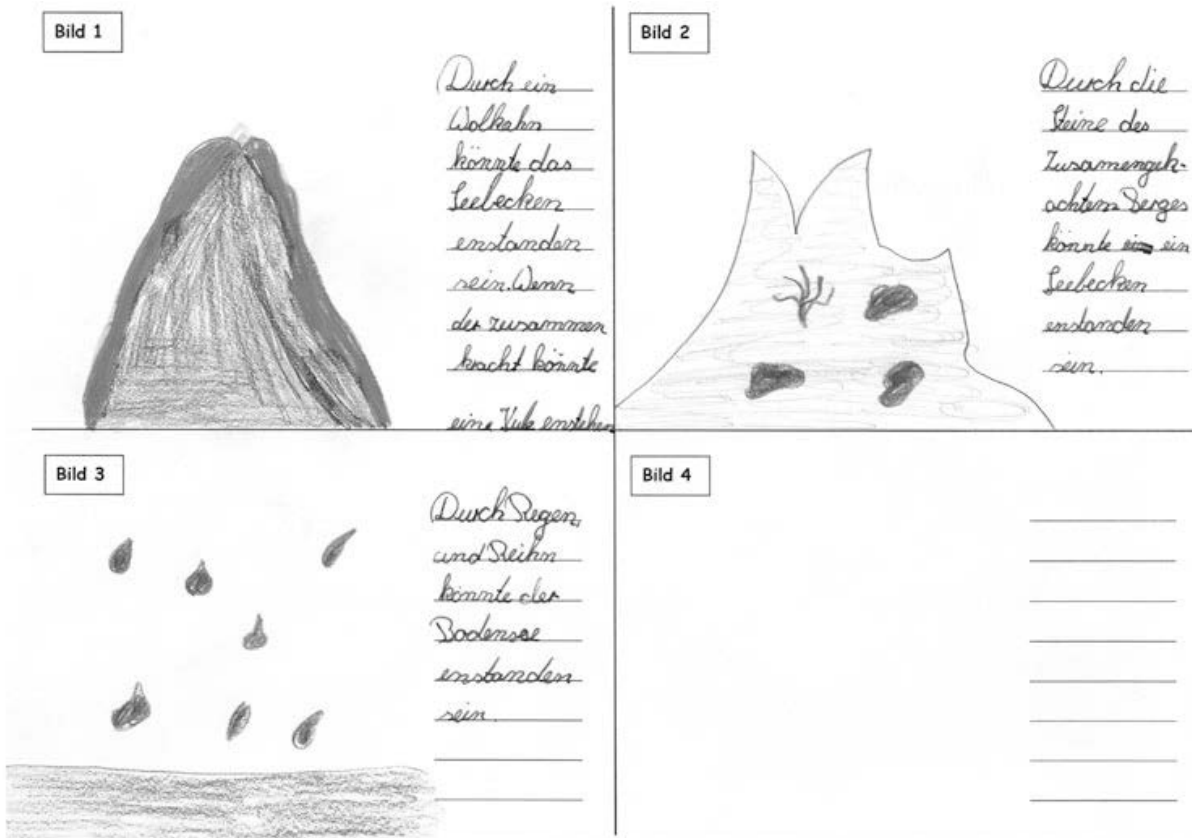


Abb. 5: Schülerzeichnung Entstehung des Bodensees durch Erdbeben

dieser Schüler waren zwar fachlich nicht korrekt, zeigen aber dennoch gewisse Grundzüge endogen entstandener Becken.

**Kategorie: Becken fluvialen Ursprungs**

Zwei Schülerzeichnungen benannten Gewitter und Regen als Ursachen für die Entstehung des Sees: „Der Regen hat den Boden der Erde aufgeweicht und ein Loch gemacht“.

**Arten der Wasserzufuhr**

16 von 20 Schülervorstellungen äußerten als Erklärung für die Wasserzufuhr, dass Regen die Hohlform des Bodensees mit Wasser gefüllt habe. Zwei Schüler benannten den Rhein bzw. Flüsse als Ursache der

Wasserzufuhr. Ein Schüler erklärte die Wasserzufuhr durch Grundwasser, ein weiterer Schüler durch den Menschen (Wassereimer).

Abschließend sei angemerkt, dass es allen Schülern gelang, eine eigene Zeichnung und damit eine Vorstellung zur Entstehung des Bodensees zu erstellen.

**3.2 Auswertung des Fragebogens zur Entstehung von Seen**

Die für eine vierte Grundschulklasse sicher anspruchsvolle Aufgabe, neben der Zeichnung auch verbal auszuformulieren, wie der Bodensee entstanden ist, war für alle Schülerinnen und Schüler eine große Herausforderung. Es gelang allen Grundschulkindern die Zeichnung auch verbal

zu beschreiben. Im Fragebogen sollte zusätzlich in Frage Nr. 6 eine ausführliche Erklärung für die Entstehung des Bodensees formuliert werden. Durch die Verbalisierung der Vorstellungen sollten genauere Ansichten über die Seeentstehung in Erfahrung gebracht werden. Hier stieß das Forschungsdesign der Studie an seine Grenzen bzw. überforderte die Grundschüler. Bis auf drei Kinder haben alle ihre Vorstellungen kurz notiert bzw. wiederholt – aber im Fragebogen nicht detailliert erläutert. Die Beschreibungen auf dem Blatt (direkt neben den Zeichnungen) waren grundsätzlich inhaltlich ausführlicher und weitaus informativer als die Antwort auf die gleiche Frage im Fragebogen.

Mit der Frage 7 („Überlege dir, wie andere Seen entstanden sein könnten, und schreibe deine Ideen auf!“) sollten die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler zur Entstehung von anderen bzw. weiteren Seen erhoben werden. Sieben Kinder verwiesen auf die Entstehung analog zum Bodensee und acht weitere nannten Meteoriten/Kometen (3 Nennungen), Dinosaurier (1), Bagger (1), Erdbeben (1) und Elefanten (1). Fünf Schüler machten zur Frage Nr. 7 keine Angaben.

#### **4 Überprüfung der Hypothesen**

Die ursprüngliche Vermutung, dass sich die Schülerzeichnungen stark unterscheiden, konnte bestätigt werden. Jede einzelne Zeichnung wurde meist mit großer Sorgfalt angefertigt und zeigt selbst bei gleichen Kategorien (benannten Ursa-

chen) jeweils ein individuelles Vorstellungsbild. Abgesehen von der Annahme, dass Gletscher als Ursache für die Entstehung des Bodensees verantwortlich sind, konnten alle anderen bei den Grundschulkindern vermuteten Vorstellungen, in der Studie bestätigt werden. Kein Kind kannte den Prozess zur tatsächlichen Entstehung des Bodensees. Die Kinder können sich offensichtlich eine ursächliche Verbindung zwischen Gletschern, Bergen und Hohlformen nicht vorstellen. Dazu müssten sie z.B. wissen, dass sich Gletscher bewegen und dabei mit enormer Kraft auf den Untergrund einwirken. Ein Himmelskörper kommt für sie dagegen ohne weiteres in Frage, weil er mit großer Wucht auf die Erdoberfläche einschlägt. Bei der Vorstellung, wie das Wasser in den See gelangt, konnten nur zwei von zwanzig Schülerinnen und Schülern die fachlich richtige Angabe, den Zufluss durch Flüsse (Rhein u.a.) nennen (WUSTMANN 2007, S. 63-64). Weiter ausdifferenzieren müsste man die Vorstellung von 16 Grundschulkindern, die Regen als Wasserzufuhr anführen. Es entspricht zwar den Vermutungen, dass natürliche Niederschläge als Ursache genannt werden, ob mit diesen aber nur der direkte Eintrag in den Bodensee gemeint ist oder ob die Schülerinnen und Schüler nicht auch mit dem Regen ein Sammeln von Niederschlägen in Tälern und Flüssen assoziiert haben, die dann in den Bodensee entwässern, muss hier offen bleiben.

### **5 Anschlussmaßnahmen im Unterricht nach der Auswertung der Ergebnisse**

Um nach der Ermittlung der Schülervorstellungen zur Entstehung des Bodensees auch *conceptual change* umzusetzen, wurde methodisch folgendes Vorgehen ausgewählt: ein Unterrichtsgang zum Bodensee Naturmuseum in Konstanz mit dem Fokus auf die Entstehung des Sees und die Durchführung von „Experimenten“ zur Ausschürfung der Hohlform durch Gletscher im Rahmen des Museumsbesuchs. Die Führung zum Thema Entstehungsgeschichte des Bodensees wurde von einer Museumspädagogin durchgeführt. Dabei wurde mit Blick auf den Bodensee und die Ausgangsfrage zum Alter des Bodensees eine Zeitreise begonnen, bei der die Schüler über die kindgerechte Erklärung und Arbeit an Modellen zur Entstehung der Alpen bis hin zu den Eiszeiten und der Vergletscherung des Alpenvorlandes durch die Museumspädagogin geführt wurden.

Beginnend mit einem Blick auf den Bodensee fragte die Museumspädagogin die Grundschüler, wie lange es den Bodensee schon gebe. Einige Kinder stellten dazu Schätzungen an. Daraus entwickelte sich das erste Gespräch. Da der Bodensee und die Alpen vor 50 Mio. Jahren noch gar nicht existierten, kündigte die Museumspädagogin eine Zeitreise an, die notwendig war, um die Antwort auf diese Frage zu erhalten. In kindgerechter Sprache erklärte sie die Theorie der Plattentektonik. Um die Kollision der

Afrikanischen mit der Europäischen Platte zu veranschaulichen, verwendete sie ein einfaches Blatt Papier und ihre Hände. Die Frage an die Schüler lautete dazu: ‚Was passiert, wenn zwei Platten zusammenstoßen?‘. Während dessen schob sie das Papier mit leichtem Druck von beiden Seiten zusammen. Ihre beiden Hände stellen also die beiden Platten dar, die aufeinander zudrifteten. Das Papier bäumte sich daraufhin in der Mitte auf. Das Blatt Papier stellte somit die Sedimente dar, die bei der Kollision als Decken übereinander geschoben wurden. Einige Schüler hatten die Folge von zwei kollidierenden Platten richtig erkannt. Sie sahen, dass durch diesen Vorgang Berge entstehen – die Alpen. Daraus entwickelte sich ein anregendes Gespräch. Die Schüler waren sehr aufmerksam und stellten viele Fragen. Zum Beispiel ‚Was passiert mit dem Wasser?‘ und ‚Wachsen die Berge weiter?‘. Die Pädagogin suchte gemeinsam mit den Kindern nach Erklärungen und Antworten auf diese Fragen. Um sich die Alpenentstehung schließlich besser vorstellen zu können, haben sich die Grundschüler das dazu entwickelte Laufkino angesehen. Die Auffaltung der Alpen war anhand dieser Bilder gut verständlich. Die Verlandung der ‚Meerespfützen‘ wurde folgendermaßen erklärt: Durch Ablagerung von Sedimenten und durch Flusswasser wandelten sich die ‚Pfützen‘ zunächst zu einem Süßwassersee, der immer flacher wurde und schließlich verlandete. Durch die angeschwemmten Sedi-

mente und das umliegende Gestein entstand Molasse, ein Sandstein, der typisch für dieses Gebiet ist. Die Marienschlucht (bekannt aus dem Nahraum der Schüler) zum Beispiel besteht aus Molasse. Noch heute können dort Haifischzähne gefunden werden, die den Beweis für das früher vorhandene Meer liefern. Dann folgte eine kurze Zusammenfassung. Die Voralpenlandschaft war vor Beginn des Eiszeitalters eine Hochebene, die 400 Meter über heutigem Meeresniveau lag. Das war der erste wichtige Punkt, den sich die Kinder merken sollten, da er mit der Bodenseentstehung in Zusammenhang steht. Dann lenkte die Museumspädagogin mit der Frage, ob wir in einer Warm- oder Kaltzeit leben, auf den zweiten wichtigen Punkt der Seeentstehung. Sie schilderte die Vergletscherung des Alpenvorlandes. Mit Hilfe eines mit kleinen Steinen gefüllten Tablets und einer Styroporplatte veranschaulichte sie die Wirkung des Gletschers auf den Untergrund. Gespannt verfolgten die Schülerinnen und Schüler das Geschehen. Sie erklärte die schrittweise Entstehung des Bodenseebeckens durch immer wieder neue Gletscher aus unterschiedlichen Eiszeiten, die das Becken nach und nach ausgeformt haben. Durch diese unterschiedlichen Gletscher hat der Bodensee seine heutige Form erhalten. Dabei führte sie die Begriffe Endmoräne und Zungenbecken mittels eines Schaukastens ein. Je nachdem welcher Knopf gedrückt wurde, leuchteten die einzelnen Endmoränen

auf. Daraus konnte man erkennen, wie weit sich der Gletscher zur jeweiligen Eiszeit ausgedehnt hatte. Um sich die dabei entstandenen verschiedenen Formen des Bodensees vorzustellen, gibt es im Museum einen Schaukasten, der ebenfalls je nach Knopfdruck die einzelnen Umrisse des Sees anzeigt. Abschließend erhielt jedes Kind zur Erinnerung und Zusammenfassung eine Zeitskala, die die Entstehung des Bodensees zeigt. Rückblickend war der Unterrichtsgang in das Bodensee Naturmuseum Konstanz sehr aufschlussreich. Durch die kompetente Museumspädagogin war die Führung sehr schülernah gestaltet worden. Das zeigte sich an der Aufmerksamkeit und dem Interesse der Kinder. Die Pädagogin achtete besonders darauf, die ganze Gruppe bei Fragen grundsätzlich mit einzubeziehen und daraus Gespräche zu entwickeln. So wurde den Kindern das Gefühl gegeben, an der Entdeckung der Bodenseentstehung beteiligt zu sein. Auch Fragen seitens der Schüler wurden stets in der Gruppe diskutiert und beantwortet.

Die erfolgreiche Anschlussmaßnahme zum *conceptual change* war durch die Expertin möglich, die den Grundschulern das Thema anschaulich darstellen konnte und die Kinder zum aktiven Mitdenken angeleitet hat. Dabei waren besonders die wiederholten Aufforderungen zum Fragenstellen (bzw. Hypothesenbilden) während des Museumsbesuchs wichtig. Jede Schülerin und jeder Schüler war

hier in den gesamten Ablauf eines räumlichen Prozesses eingebunden und konnte Schritt für Schritt die Entstehung des Bodensees durchdenken.

Als Ansatz eines *conceptual change* bedarf dieser Unterrichtsgang zur inhaltlichen Festigung sicher weiterer Unterstützung durch anschließende Unterrichtsstunden. Eine zu einem späteren Zeitpunkt wiederholte Befragung der Schülerinnen und Schüler hätte bezüglich der erwünschten Langfristigkeit des Lernerfolgs respektive der Nachhaltigkeit des Konzeptwechsels weitere Aufschlüsse zur Effektivität des Unterrichtsganges gebracht – war aber im Rahmen der Möglichkeiten dieser Studie nicht umsetzbar.

Weiterhin zeigte die Studie, wie wichtig der Rückbezug auf das Thema Wasserkreislauf an dieser Stelle ist. Die Frage zur Wasserzufuhr des Sees hätte über den vorausgegangenen Unterricht eigentlich beantwortet werden können. Da generell von den Schülerinnen und Schülern das theoretisch vorhandene Wissen über die vorausgegangenen Unterrichtsstunden zum Wasserkreislauf nicht mit in die Erklärungen einbezogen wurde, wird vermutet, dass die folgende Aussage zutrifft: Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler sind „häufig nicht mit dem in der Schule vermittelten Wissen kompatibel“ (vgl. z.B. REINFRIED 2006 a). Dieses Beispiel zeigt, dass große Sorge besteht, dass der inhaltliche Input aus einzelnen Unterrichtsstunden nicht zu einem vernetzten Wissen zusammengeführt wird.

Eine Anregung für die Umsetzung im Unterricht ist dabei, allgemeingeographische Unterrichtsthemen wie z.B. den Wasserkreislauf intensiv bzw. mehrfach auf regionale Beispiele zu beziehen, die den Schülern bekannt sind – in diesem Fall Seen (Bodensee, Federsee) und Gewässer (Flüsse aus dem Nahraum der Schüler: Rhein, Argen, Schussen, ...). Damit wird abstrakt-theoretisches Wissen mit der Lebenswelt der Schüler vernetzt und, wie wir hoffen, auch nachhaltig in den Wissenshorizont eingebunden.

## **6 Alltagsvorstellungen als Thema für wissenschaftliche Hausarbeiten von Studierenden**

### **- Schlussfolgerungen**

Eignen sich Themenstellungen zur Ermittlung von Alltagsvorstellungen im Grundschulalter für wissenschaftliche Hausarbeiten bzw. kann mit diesen Hausarbeiten ein Beitrag zur Weiterentwicklung der geographiedidaktischen Forschung geleistet werden? Nach den Erfahrungen aus der vorgestellten Studie und weiteren durchgeführten Untersuchungen zu Vorstellungen von Grundschulkindern zu geographischen Themen (z.B. Quellen, Vulkane, Gebirge) schließen wir, dass die geographiedidaktische Forschung mit ihren begrenzten Ressourcen an den einzelnen Standorten (jedenfalls im deutschsprachigen Raum) gut beraten ist, auch die Themenstellungen von studentischen wissenschaftlichen Hausarbeiten zur Geographie in der Grundschule auf dieses spannende



Forschungsfeld der Alltagsvorstellungen zu lenken. Aus unserer Erfahrung ist diese Art von Untersuchungen für die beteiligten Studierenden hoch motivierend und trägt zum Verständnis der Durchführung von empirischen Forschungsprojekten in der Geographiedidaktik bei. Sie geben Impulse und werfen Fragen auf, die in Forschungsprojekten zu Schülervorstellungen in der Grundschule intensiver untersucht werden können. Weiterhin leisten diese Arbeiten nach unserer Einschätzung einen wertvollen Beitrag zur Professionalität der Studierenden bzw. der zukünftigen Lehrkräfte, da so die Sensibilität für die Berücksichtigung von Schülervorstellungen bei der Unterrichtsplanung gefördert wird – und das sicher nicht nur im Grundschulbereich.

### Dank

Wir danken den Studierenden des Februarblocks 2007 an der Pädagogischen Hochschule Weingarten für die Zusammenarbeit bei der vorliegenden Fragestellung. Weiterhin danken wir der Oberstadtschule Weingarten (Landkreis Ravensburg) sowie der Grund- und Hauptschule Dettingen (Landkreis Konstanz) für die Bereitschaft, Schulklassen für diese Studien zu Verfügung zu stellen.

### 7 Literatur

- AHNERT, F. (1996): Einführung in die Geomorphologie. Stuttgart.
- BAUER, J. U.A. (Hrsg.) (2001): Physische Geographie – Materialien für die Sekundarstufe II. Braunschweig.
- DRIELING, K. (2005): Boden als Unterrichtsthema. In: GUID 33, S. 192-209.
- GOUDIE, A. (2003): Physische Geographie – Eine Einführung. Berlin, Heidelberg.
- HENDL, M., LIEDTKE, H. (Hrsg.) (1997): Lehrbuch der Allgemeinen Physischen Geographie. Gotha.
- INTERNATIONALE GEWÄSSERSCHUTZKOMMISSION FÜR DEN BODENSEE (IGKB) (Hrsg.) (2004): Der Bodensee Zustand – Fakten – Perspektiven. Bregenz.
- JUNG, G. (1990): Seen werden, Seen vergehen – Eine Landschaftsgeschichte der Seen allgemein, mit ausgewählten Beispielen aus aller Welt. Thun (CH).
- KAISER, A. (2004): Conceptual Change als Impuls für didaktisches Denken. In: KAISER, A., PECH, D. (Hrsg.): Basiswissen Sachunterricht. Bd. 4: Lernvoraussetzungen im Sachunterricht. Hohengehren, S. 126-133.
- KELLER, O. (1994): Entstehung und Entwicklung des Bodensees – ein geologischer Lebenslauf. In: MAURER, H. (Hrsg.): Umweltwandel am Bodensee. St. Gallen, S. 33-92.
- LANDWEHR, B. (2004): Lernvoraussetzungen für das Verstehen von naturwissenschaftlichem Sachunterricht. In: KAISER, A., PECH, D. (Hrsg.): Basiswissen Sachunterricht. Bd. 4: Lernvoraussetzungen und Lernen im Sachunterricht. Baltmannsweiler, S. 45-53.
- LETHMATE, J. (2007): Didaktische Rekonstruktion als Forschungsrahmen der Geographiedidaktik. In:

- Geographische Rundschau 59, H. 7/8, S. 54-59.
- LESER, H. (Hrsg.) (2001): Diercke-Wörterbuch Allgemeine Geographie. München.
- MARCINEK, J., ROSENKRANZ, E. (1996): Das Wasser der Erde – Ein geographische Meeres- und Gewässerkunde. Gotha.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2004): Bildungsplan 2004 Grundschule. Villingen-Schwenningen, S. 95-110.
- MÖLLER, K. (1999): Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: KÖHNLEIN, W. U.A. (Hrsg.): Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht. Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 3. Bad Heilbrunn, S. 125-191.
- REINFRIED, S. (2007): Welche Unterrichtsstrategien verändern geographische Alltagsvorstellungen nachweislich? Eine empirische Studie zum Conceptual Change am Beispiel subjektiver Theorien über Grundwasser. In: GuiD 35, S. 20-40.
- REINFRIED, S. (2006 a): Alltagsvorstellungen – und wie man sie verändern kann. Das Beispiel Grundwasser. In: geographie heute, H. 243, S. 38-43.
- REINFRIED, S. (2006 b): Interessen, Vorwissen, Fähigkeiten und Einstellungen von Schülerinnen und Schülern berücksichtigen. In: HAUBRICH, H. (Hrsg.): Geographie unterrichten lernen – Die neue Didaktik der Geographie konkret. München, S. 49-78.
- REINFRIED, S. (2005): Wie kommt Grundwasser in der Natur vor? Ein Beitrag zur Praxisforschung über physisch-geographische Alltagsvorstellungen von Studierenden. In: GuiD 33, S. 133-156.
- SCHULER, S. (2005): Umweltwissen als Subjektive Theorie. Eine Untersuchung von Schülervorstellungen zum globalen Klimawandel. In: SCHRENK, M., HOLL-GIESE, W. (Hrsg.): Bildung für eine nachhaltige Entwicklung – Ergebnisse empirischer Untersuchungen. Hamburg, S. 97-112.
- SCHNIOTALLE, M. (2003): Räumliche Schülervorstellungen von Europa. Ein Unterrichtsexperiment zur Bedeutung kartographischer Medien für den Aufbau räumlicher Orientierung im Sachunterricht der Grundschule. Berlin.
- SCHULZ-WEDDINGEN, I., BODENSEE NATURMUSEUM KONSTANZ (Hrsg.) (2000): Vom See, seiner Entstehung und seiner Umwelt. Konstanz.
- WILHELM, F. (1997): Hydrogeographie – Grundlagen der Allgemeinen Hydrogeographie. Braunschweig.
- WUSTMANN, K. (2007): Wie stellen sich Grundschüler die Entstehung von Seen vor? Untersuchung von Schülervorstellungen. Weingarten (unveröff. Wissenschaftliche Hausarbeit).

#### **Autoren:**

Prof. Dr. Yvonne Schleicher,  
PH Weingarten  
schleicher@ph-weingarten.de

Kathrin Wustmann  
WustmannKathrin@gmx.de