

**4.**  
beiheft

[www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de)

Detlef Pech  
Marcus Rauterberg  
Kerstin Schmidt (Hrsg.)

herausgegeben von: lydia murmann, andreas nießeler,  
detlef pech, marcus rauterberg, gerold scholz, simone seitz, katarina stoklas

## Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung

**Kriterien und Konkretionen:  
ein Forschungs- und Lehrprojekt**

**Detlef Pech  
Marcus Rauterberg  
Kerstin Schmidt  
(Hrsg.)**

**Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung –  
Kriterien und Konkretionen: ein Forschungs- und Lehrprojekt**

**[www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de)  
beiheft 4  
2007**

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme  
Ein Titelsatz für diese Publikation ist bei der Deutschen Bibliothek erhältlich

2007 © by [www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de)

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne  
Zustimmung der Herausgeber unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für  
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und  
Verarbeitung in elektronischen Medien.

Herstellung: Detlef Pech, Marcus Rauterberg  
Umschlaggestaltung: Andrei See ([stengelas@gmx.de](mailto:stengelas@gmx.de)), Detlef Pech  
Druck: Digitaldruck Raak, Frankfurt  
Printed in Germany 2007  
ISSN 1860-1251



## Vorwort der ReihenherausgeberInnen

*www.widerstreit-sachunterricht.de* ist als online-Fachzeitschrift für den Sachunterricht seit Januar 2003 verfügbar. Die Zeitschrift bietet Raum für Diskussionsbeiträge, die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen, grundlegende, theoretische Überlegungen zum Sachunterricht sowie für externe Diskurse, die auf den disziplinären Diskurs bezogen werden könnten oder sollten. Es erscheint uns allerdings wünschenswert über die Zeitschrift und das damit verbundene Artikelformat hinaus, auch umfassendere sowie thematisch zusammenhängende Beiträge zum gegenwärtigen Diskurs des Sachunterrichts in ansprechender Form veröffentlichen zu können.

Mit den etwa jährlich erscheinenden beiheften von *www.widerstreit-sachunterricht.de* ist für dieses Anliegen eine Form gefunden. Wechselnde Schwerpunktthemen spiegeln die Breite der Diskurse zum Sachunterricht wider und leisten zugleich einen relevanten Beitrag zu ihrer Entwicklung. Vorschläge und Konzepte für einen solchen Band können an den wissenschaftlichen Beirat von *widerstreit-sachunterricht* gesandt werden. Möglich sind neben Monographien und Dissertationen auch die Publikation von Ringvorlesungen oder die Wiederauflage vergriffener Werke – ein einschlägiger Bezug zum Sachunterricht sollte jedoch gegeben sein. Die Archivierung von *www.widerstreit-sachunterricht.de* durch die Deutsche Bibliothek gewährleistet einen kontinuierlichen und langfristigen Zugriff auf die Publikationen.

Alle beihefte erscheinen jeweils online als kostenloses pdf-dokument sowie in kleiner Anzahl als gedruckte und gebundene Bücher, die zum Selbstkostenpreis unter [Rauterberg@em.uni-frankfurt.de](mailto:Rauterberg@em.uni-frankfurt.de) bestellt werden können.

Bisher sind in der Reihe beihefte erschienen:

- „Interkulturelles Lernen im Sachunterricht – Historie und Perspektiven“ von Katharina Stoklas (2004);
- „*Zeit des Lernens*“, herausgegeben von Kristin Westphal (2005);
- „Möglichkeiten und Relevanz der Auseinandersetzung mit dem Holocaust im Sachunterricht der Grundschule“, herausgegeben von Detlef Pech, Marcus Rauterberg und Katharina Stoklas. Sowie das extrabeiheft
- „*Sachunterricht als wissenschaftliche Disziplin*“, herausgegeben von Detlef Pech und Marcus Rauterberg (2007).

Das nun vorliegende 4. reguläre beiheft umfasst Beiträge zur sogenannten „sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung“, die zum größten Teil in Forschungsseminaren an den Universitäten Lüneburg und Frankfurt entstanden sind.

Eine anregende Lektüre wünschen

Lydia Murmann, Andreas Nießeler, Detlef Pech, Marcus Rauterberg,  
Gerold Scholz, Simone Seitz, Katharina Stoklas  
Berlin, Bremen, Frankfurt, Hamburg, Würzburg im Juli 2007



## Vorwort zu diesem Band

Das 4. Beiheft von [www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de) befasst sich mit einem Forschungsansatz, der wider systemtheoretischer Überlegungen (vgl. Beck/Rauterberg 2005, S. 151f.; Kahlert 2005) einen Übergang zwischen der schulischen und der wissenschaftlichen Praxis des Sachunterrichts versucht. Für diese von Joachim Kahlert so genannte „sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung“ versuchen die Beiträge, die überwiegend aus Seminarzusammenhängen stammen, eine Kriterienentwicklung und eine Konkretion hinsichtlich der schulischen Praxis am Beispiel Wasser. Damit richten sie sich also sowohl an die wissenschaftliche als auch an die unterrichtliche Praxis des Sachunterrichts.

Ausgehend von einer Entwurfsfassung des Beitrags von Marcus Rauterberg in diesem Band wurde der Ansatz in zwei Lehrveranstaltungen an den Universitäten Lüneburg (von Detlef Pech) und Frankfurt (von Marcus Rauterberg) im Wintersemester 2006/2007 aufgegriffen. Die beiden Seminare arbeiteten parallel an der Aufgabe, jeweils in Gruppen Beiträge am Beispiel Wasser im Sinne einer sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung zu erarbeiten. Ein kritisches Fazit der einzelnen Texte formulierte eine Partnergruppe am jeweils anderen Standort. Zum Abschluss der Lehrveranstaltung trafen beide Seminare in Frankfurt zusammen, um die Ergebnisse zu präsentieren.

Mit dieser Seminarkonzeption wurde auf Seiten der wissenschaftlichen Praxis eine zusätzliche Differenzierung möglich, die im Kontext der Lehrerbildung eher selten realisiert wird bzw. realisiert werden kann, nämlich der konsequente Einbezug von Studierenden in einen Forschungsprozess. Für die Studierenden bot die Konzeption unseres Erachtens zudem eine besondere Chance für eine Auseinandersetzung mit dem komplexen und schwierigen Verhältnis von schulischer und wissenschaftlicher Praxis des Sachunterrichts.

Rückblickend kann man sagen, dass es sich um eines der arbeitsaufwendigsten – auch für die Lehrenden – und arbeitsintensivsten Universitätsseminare gehandelt hat, die wir beide je durchgeführt haben. Der dabei entwickelte Prozess wie auch die Ergebnisse haben den Aufwand aber gerechtfertigt.

Detlef Pech, Marcus Rauterberg & Kerstin Schmidt  
Berlin und Frankfurt im Juli 2007

### Literatur

Beck, Gertrud/Rauterberg, Marcus (2005): Sachunterricht – eine Einführung. Berlin: Cornelsen Skriptor  
Kahlert, Joachim (2005): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwarten an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts. In: Cech, Diethard/Giest, Hartmut (Hrsg.) (2005): Sachunterricht in Praxis und Forschung (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 15). Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 37-56





## Inhalt

*Marcus Rauterberg*

**Einleitung zu den entwicklungsforschenden Beiträgen.....1**

*Marcus Rauterberg*

**Wasser und Mensch: Eine notwendig schwierige Beziehung.....5**

*Kerstin Schmidt & Laura Schulze*

*mit einem Fazit von Tina Geldermann & Inga Baumhoer*

**Regen im Unterricht – eine nasse Angelegenheit? .....45**

*Myria Ciolek*

*mit einem Fazit von Nina Baumung & Friederike Hefke*

**„Wasserknappheit auf dem blauen Planeten?“**

**- ein sachunterrichtsdidaktischer Entwicklungsvorschlag .....59**

*Leila Steinke & Katharina Schmitt*

*mit einem Fazit von Karen Keßler & Sara Laros*

**„Wieso verschwinden Pfützen?“**

Überlegungen zur forschenden Entwicklung eines

Gegenstandes des Sachunterrichts .....67

*Annette Helmsing, Julia Krug & Agnes Malik*

*mit einem Fazit von Nora-Leota Schmidt, Sabrina Meyer & Nina Wagner*

**Wasserverschmutzung**

Warum darf in Frankfurt am Main niemand im Main schwimmen? .....77

*Sebastian Bischoff & Julia Scheliga*

*mit einem Fazit von Carola Penzel, Gesa Warnecke & Caroline Marx*

**Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung**

- ein Entwurf zum Thema „Schnee“ .....89

*Caroline Marx, Carola Penzel & Gesa Warnecke*

*mit einem Fazit von Sebastian Bischoff & Julia Scheliga*

**Wie sauber ist das Wasser in unserem Bach? .....97**

*Friederike Hefke & Nina Baumung*

*mit einem Fazit von Myria Ciolek*

**Woher kommt das Wasser bei einer Flut? .....111**



*Marcus Rauterberg*

## **Einleitung zu den entwicklungsforschenden Beiträgen**

Die nachfolgenden Überlegungen zur sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung schließen an den Beitrag von Joachim Kahlert „Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwartungen an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts“ (Kahlert 2005) an. Ich skizziere zunächst Kahlerts Überlegungen zu diesem Forschungsansatz und begründe anschließend, weshalb Wasser mir für einen solchen Anwendungsversuch geeignet erscheint.

Kahlert überschreibt seine Darstellung der sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung mit „Möglichkeiten erweitern“ (ebd., S. 37). Dies verweist darauf, einerseits Möglichkeiten, also hinreichend begründete Spielräume, zu eröffnen. Andererseits deutet der Plural darauf hin, den bei Unterrichtsentwürfen zumeist anzutreffenden, die Möglichkeiten auf eine reduzierenden, rezepthaften Charakter zurück zu weisen. Es geht um die Entwicklung von Möglichkeiten, deren Angemessenheit in der jeweiligen Unterrichtssituation von professionellen PädagogInnen erwogen werden muss, nicht um die Einschränkung von potentiell bestehenden Möglichkeiten durch vorgeblich Erfolg garantierende Unterrichts-Rezepte. Auch die Erwartung durch empirische Forschung guten – was auch immer das im Einzelnen bedeutet – Unterricht gestalten zu können, dämpft Kahlert. Die Bedingungen des „Labors“ oder eines kontrollierten Forschungssettings seien in der Praxis der pädagogischen Situation niemals gegeben.

Vor diesem Hintergrund werden Begriffe wie „Risiko“ und „Entscheidung“ zentral, beide positiv konnotiert. Das impliziert den Anspruch an professionelle Lehrkräfte, nicht auf die scheinbare Garantie erfolgreichen pädagogischen Handelns, die Behauptung, in jedem Falle die angestrebte „Wirkung“<sup>1</sup> erzielen zu können, zu setzen (vgl. ebd., S. 53), sondern begründete Möglichkeiten als auf die konkrete Situation zu beziehende Leitlinien ihres Handelns zu begreifen.

An die Wissenschaft wird von VertreterInnen politischer und schulischer Praxis die Erwartung gestellt, solche Spielräume im Sinne „hinreichend sinnvoller Vermutungen über Wirkungen [pädagogischen Handelns zu entwickeln und sie mit, MR] der Suche nach Indizien für Erfolg“ (vgl. ebd., S. 52) zu begleiten.

Die vorliegenden Beiträge können die konkrete Begleitung nicht leisten, wohl aber die Frage bearbeiten, welche Indiziensuche(n) denn als (praktisch) möglich und wissenschaftlich redlich anzusehen sind. Anders formuliert: Was macht den entwicklungsfors-

---

<sup>1</sup> Die Unterrichtsentwürfe einschlägiger Praxis-Zeitschriften für die Grundschule, insbesondere in ihren sachunterrichtlichen Teilen implizit oder explizit suggerieren – was auch darauf zurückzuführen ist, dass Beiträge, die diese Rezepthaftigkeit nicht formulieren, von den auf Grundschule bezogenen Zeitschriften nicht angenommen werden – meist mit dem Verweis, Lehrkräfte wollten rezepthafte Entwürfe und würden andere nicht kaufen.

schenden Ansatz im Unterschied zur Entwicklung von Unterrichtsentwürfen zu einem Forschungsansatz?

Die Beiträge zur Entwicklungsforschung versuchen (nur),

- den von Kahlert skizzierten Forschungsansatz, seine Kriterien weiter zu entwickeln und
- am Beispiel Wasser den Rahmen für unterrichtliches Handeln im Sachunterricht zu beschreiben.

Wasser scheint sich für dieses Vorhaben anzubieten. Ganz banal ließe sich sagen, es ist eines der traditionellen Themen des Sachunterrichts und auch schon der Heimatkunde. Rahmenrichtlinien geben es z.B. in Hessen als eines der zentralen Themen für den Sachunterricht vor (vgl. Hess. Kultusministerium 1995, S. 137). Hessen begründet diese Zentralstellung des Themas mit der hohen Anmutungsqualität des Elements auch für Kinder; Wasser geht nicht nur Erwachsene an, weshalb es sich für entwicklungsfor-schende Überlegungen anzubieten scheint.

Wasser bietet sich ebenfalls aus didaktischen Überlegungen an, da es traditionell im Sachunterricht nicht nur aus einer Perspektive betrachtet wird, sondern zu ihm bestehen u.a. lebensweltliche und fachliche Perspektiven, wie Schwimmen und Sinken, Hygiene, Leitungen, Aggregatzustände, Wasserreinigung etc. Meist, so scheint es nach einer unre-präsentativen aber umfangreichen Sichtung von Unterrichtsentwürfen zu Wasser<sup>2</sup>, the-matisieren sie Wasser jedoch nicht, sondern nutzen es als Medium für die Thematisie-rung anderer (fachlicher) Gesetzmäßigkeiten und Aspekte (Wasserkreislauf, Druck, Umweltbildung, dem Wetter angemessene Bekleidung).

Wasser „an sich“ werden auch die Beiträge im Kapitel Entwicklungsforschung nicht thematisieren können, sehr wohl aber unterschiedliche Perspektiven, tradierte und neue, auf Wasser im Sachunterricht aufzeigen.

Die multiplen Optionen, die Wasser bietet (oder die unsere Kultur zu Wasser bietet), lassen es (sicher nicht als einziges) als gutes Konkretisierungsthema für sachunterrichtli-che Entwicklungsforschung erscheinen.

Ziel der vorliegenden Beiträge ist über die Beschreibung von Möglichkeiten für den schulischen Sachunterricht am Beispiel Wasser hinaus auch die (Weiter-)Entwicklung von Kriterien, an denen sich solche Vorschläge messen lassen müssen. Dies scheint insbesondere angesichts der aus didaktischer Perspektive doch oftmals sehr fragwürdigen Unterrichtsentwürfe nicht nur zu Wasser, die zumeist der Rezeptologie verhaftet sind, dringend notwendig.<sup>3</sup> Als Aufgabe der Fachdidaktik benennt Kahlert „Kriterien [zu] entwickeln und durch[zusetzen], die eine intersubjektive Beurteilung von Erwartun-gen erlauben“ (Kahlert 2005, S. 53) und schlägt zunächst vier Kriterien vor:

- „Die aufgedeckten Möglichkeiten müssen Wirkungserwartungen enthalten, die sich mit Bezugnahme auf anerkanntes Wissen und theoretische Überlegungen begründen lassen.
- Ihr möglicher Nutzen muss nachvollziehbar dargestellt werden, damit die Anwender Anhaltspunkte für ihre eigenen Entscheidungen erhalten.

---

<sup>2</sup> Hier sind Unterrichtsentwürfe gemeint, die behaupten, Wasser zu thematisieren.

<sup>3</sup> Aus dieser Sicht ausgesprochen problematisch gegenüber SchülerInnen und letztlich auch LehrerInnen sind z.B. die Entwürfe, die z.Zt. (Sep. 05 auch Sep. 07) bei [www.sachunterricht-online.de](http://www.sachunterricht-online.de) zu Wasser zugänglich sind.

### *Einleitung zu den entwicklungsforschenden Beiträgen*

---

- Es müssen Kriterien genannt werden, mit denen sich beurteilen lässt, ob man in der Praxis dem erhofften Nutzen näher kommt.
- Ideen/Anregungen sollen nicht als rezepthafte Wirkungsgewissheiten, sondern als begründete Entwicklungsvorschläge kommuniziert werden.“ (ebd., S. 54)

Der Versuch der Weiterentwicklung dieser Kriterien muss sich, da die Konkretion im schulischen Sachunterricht praktiziert werden können soll und die Entwicklungsforschung einen Bereich der Forschung in der Fachdidaktik des Sachunterrichts darstellt, im paradigmatischen Bereich des Sachunterrichts bewegen. Auf den „vorgelagerten“ systematischen Fragen

- „welches auf die soziale und natürliche Umwelt bezogene Wissen und Können,
  - unter Berücksichtigung der anthropologischen, sozialen und entwicklungsbedingten Lernvoraussetzungen,
  - unter den gegebenen und erreichbaren schulischen Lernbedingungen und
  - auf welche Weise
- Kinder in der Grundschule erwerben können – und warum sie es erwerben sollten“ (ebd., S. 47)

basiert, formuliert Kahlert den Sachunterricht als die Disziplin, die

- „Kinder dabei unterstützen kann,
- sich zuverlässiges Wissen über die soziale, natürliche und technisch gestaltete Umwelt anzueignen,
- sich mit Hilfe dieses Wissens in der modernen Gesellschaft zunehmend selbständig und verantwortlich zu orientieren,
- in gegenwärtigen und zukünftigen Lebenssituationen kompetent zu urteilen und zu handeln – vollständig in der Sache und verantwortungsvoll in der Wahl von Zielen und Mitteln.“ (ebd., S. 47)

Weiterhin müssen als Spezifika des Sachunterrichts, die auch in die Entwicklung der Kriterien eingehen müssen, gelten, dass es sich um Lernen in der Grundschule handelt – nicht um einen Fachunterricht der Sekundarstufe – wobei immer die Aufgabe bestehe,

- „Kinder an systematisches Lernen sowie an das Lernen im sozialen Kontext Unterricht mit den unvermeidlichen Begrenzungen für Individualisierung zu gewöhnen, dabei die stoffliche Systematik zu beachten, Anschlussfähigkeit an weiterführende Fächer sowie die bildungspolitisch geforderte Vielfalt von Inhalten zu gewährleisten sowie die Tatsache, dass Sachunterricht von Lehrkräften erteilt wird, die fachlich nicht für alle Inhaltsfelder ausgebildet sein können.“ (ebd., S. 47)

Der Anspruch an die AutorInnen der Beiträge bestand also darin, sowohl die Kriterien für eine sachunterrichtliche Entwicklungsforschung zu bearbeiten, zu ergänzen etc., mit ihnen umzugehen, als auch Wasser und daran gebunden angemessene Unterrichtsprozesse für den Sachunterricht zu entwerfen. D.h., es war von allen AutorInnen dezidiert gefordert, auf den Diskurs des Sachunterrichts einzugehen und nicht z.B. aus der fachwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Perspektive eines Bezugsfachs zu argumentieren. Dies schließt die Nutzung von Fachwissen keinesfalls aus; es ist vielmehr durch den konzeptionellen Verweis des Sachunterrichts auf die Bezugsfächer und -didaktiken immer impliziert.

Für alle AutorInnen besteht die Schwierigkeit und die Möglichkeit, sich sowohl in der „scientific community“ als auch in der „community of practice“ des Sachunterrichts zu bewegen, was bisher im fachdidaktischen Diskurs kaum der Fall gewesen ist (vgl. Rauterberg 2005, S. 203ff.).

Ob das skizzierte Vorhaben und ob es in zufriedenstellendem Maße gelungen ist, muss dem Urteil der LeserInnen im besten Fall vor dem Hintergrund von Erfahrungen

mit den entwickelten Vorschlägen im eigenen Unterricht bzw. mit den entwickelten Kriterien bei der Auswahl von Unterrichtsentwürfen überlassen werden. Da der entwicklungsforschende Ansatz auch auf die Fachdidaktik zielt, ist sein Erfolg nicht nur in der schulischen Praxis zu ermesen, sondern auch in der wissenschaftlichen. Insofern: Ob der intendierte Ansatz und ob er in zufriedenstellendem Maße gelungen ist, muss dem Urteil der FachdidaktikerInnen, der FachwissenschaftlerInnen des Sachunterrichts im besten Fall vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Diskurse zu den Kriterien in Forschung und Lehre überlassen werden. Auch die einzelnen Beiträge zur Entwicklungsforschung stehen nicht in der Gewissheit des Gelingens ihres Vorhabens, sondern im Risiko des Gelingens oder Scheiterns.

### **Literatur**

- Hessisches Kultusministerium (1995): Rahmenplan Grundschule. Wiesbaden
- Kahlert, Joachim (2005): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwarten an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts. In: Cech, Diethard/Giest, Hartmut (Hrsg.) (2005): Sachunterricht in Praxis und Forschung. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 15). Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 37-56
- Rauterberg, Marcus (2005): Bibliographie Sachunterricht. Eine kommentierte Auswahl 1976-2003 (Dimensionen des Sachunterrichts, 4). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren
- [www.sachunterricht-online.de](http://www.sachunterricht-online.de)

*Marcus Rauterberg*

## **Wasser und Mensch: Eine notwendig schwierige Beziehung**

*Mit herzlichem Glückwunsch zum 50. Geburtstag Bernd Hester gewidmet*

### **Vorbemerkung**

Der nachfolgende Beitrag ist nicht in einem Stück entstanden und hat damit wohl nicht den „aus einem Guss“-Charakter. Er dokumentiert einen Denk- und Forschungsprozess über die Zeit von zwei Jahren, in dem sich auch die Rahmung des 4. beiheftes von widerstreit-sachunterricht verändert hat. Der Beitrag hat als Textgrundlage in den beiden Seminaren zur sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung in Lüneburg und Frankfurt gedient. Insofern musste der Beitrag einerseits weit vor Erscheinen dieses beiheftes „fertig“ sein, andererseits habe ich aufgrund der Seminararbeit Überarbeitungen vorgenommen. Vor diesem Hintergrund besteht auch der Anspruch, einen Text aus einem Guss zu produzieren nicht mehr, er sollte vielmehr als Dokument einer Überlegung gelesen werden.

### **Gliederung**

#### **0 Eingangsüberlegungen**

#### **1 Kriterien für eine sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung**

##### 1.1 Wirkung – Intention

##### 1.1.1 Im Ergebnis: Nicht Wirkungsglaube, sondern Lernbeobachtung

##### 1.2 Sprache: Abgrenzungen und Formulierungen von Möglichem

##### 1.3 Die Sache fehlt

##### 1.3.1 Didaktische Reduktion

##### 1.4 Frage: ... und weshalb Forschung?

##### 1.4.1 Differenzen aus dem Entwicklungsverlauf

##### 1.5 Zusammenstellung: Kriterien sachunterrichtsdidaktischer Entwicklungsforschung

#### **2 Wasser wird Thema: Ein Versuch**

##### 2.1 Vier Situationen – vier Geschichten

##### 2.1.1 Der Main im fremden Blick

##### 2.1.2 Flussbegegnungen im Urlaub

##### 2.1.3 Wohnen am Fluss

##### 2.1.4 Kinder im Licht- und Luftbad am Main

##### 2.2 Von vier Sachgeschichten zu Sachaspekten

##### 2.2.1 Zu Geschichte 1 „Der Main im fremden Blick“

##### 2.2.1.1 Fragen

##### 2.2.1.2 Arbeitsweise I: Messen und Recherchieren

##### 2.2.1.3 Ziele I: Thematisch, operativ, reflexiv

2.2.1.4 Arbeitsweise II: Überlegen, Philosophieren, Recherchieren

2.2.1.5 Ziele II: Thematisch, reflexiv, operativ

2.2.1.6 Präsentation

2.2.1.7 Notwendige Materialien und Medien für Arbeitsweise I und II

2.2.1.8 Arbeitsformen

2.3 Abschluss der didaktischen Reduktion

### **3 Arbeit im Sachunterricht der Grundschule**

3.1 Von der planenden Thematisierung zur Bearbeitung des Themas mit und in der Klasse

3.2 Materialien, Medien und Quellen

3.2.1 Brief an Bernd Hester

3.2.2 Antwort von Bernd Hester an die Klasse 3b

3.3 Pegel am Main in Frankfurt

3.4 Adressen von Wasserschutzpolizei, Hafenmeisterei, Wasser- und Schifffahrtsamt

3.4.1 Wasser- und Schifffahrtsamt

3.5 Bilder/Impressionen von der Elbe

3.5.1 Der Willkomm-Höft in Wedels Ortsteil Schulau

3.5.2 Schiffe solcher Größe fahren nicht auf dem Main

3.5.3 So kleine (Fracht-)Schiffe wie auf dem Main fahren auch auf der Elbe

3.5.4 Relative Flussgrößen

3.5.5 Einige Daten zur Elbtiefe und -breite

3.6 Mailadressen

3.6.1 Webcams an der Elbe (Verzeichnis)

3.6.2 Osthafen Frankfurt

3.7 Karten

3.7.1 Schatzkarte

3.7.2 Elbverlauf

### **4 Intention und Erhebung des (Miss-)Erfolgs**

### **5 Abschließende Bemerkungen – eine Zwischenbilanz**

5.1 Der unsichtbare Dritte oder ausgeblendete Hindernisse

5.2 Implizite Grundannahmen nicht nur der Entwicklungsforschung

5.3 Adressatenfrage

5.4 Form

### **6 Literatur**



## 0 Eingangsüberlegungen

Dem an die *community of practice* gerichteten Vorschlag zu einer Thematisierung von Wasser im Sachunterricht stelle ich Überlegungen zu den für die prospektive Forschungsrichtung (vgl. Kahlert 2005, S. 53) „sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung“ relevanten Kriterien vorweg (→ 1). Intendiert ist eine Weiterentwicklung der von Kahlert entworfenen Kriterien und die Möglichkeit, den eigenen thematischen Vorschlag an den (weiter-)entwickelten Kriterien „messen“ zu können bzw. die expliziten Kriterien zur Ausrichtung des thematischen Vorschlags zu nutzen. Meinen Vorschlag entwickle ich in zwei Bereichen, einem sachlich-thematischen und einem zur Arbeit im Unterricht.

Meine Überlegungen zu Entwicklungsforschung im Sachunterricht am Beispiel Wasser gliedern sich in 5 Abschnitte:

- Umgang mit den von Kahlert vorgeschlagenen Kriterien zur Entwicklungsforschung im Sachunterricht (→ 1).
- Überlegungen zur Thematisierung von Wasser im Sachunterricht (→ 2).
- Überlegungen zum unterrichtlichen Umgang mit Wasser im Sachunterricht: Zielsetzungen und Arbeitsweisen (→ 3).
- Überlegungen zum Sammeln von Indizien für den (Miss-)Erfolg entwicklungsdidaktischer Vorschläge (→ 4).
- Abschließende Überlegungen (→ 5).

## 1 Kriterien für eine sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung

Bei der Arbeit an den Kriterien für eine sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung gehe ich zunächst mit den von Kahlert formulierten (vgl. Kahlert 2005) – kritisch – um und überlege in einem zweiten Schritt aus meiner Sicht notwendige Ergänzungen.

### 1.1 Wirkung – Intention

Mein erster Kritikpunkt richtet sich an die Begriffe „Wirkung“ und „Nutzen“ im Rahmen der Kriterien für eine Entwicklungsforschung. Um dies aufzuzeigen, stelle ich hier in Ausschnitten noch einmal die Kriterien von Kahlert heraus.

„Die aufgedeckten Möglichkeiten müssen Wirkungserwartungen enthalten ... Ihr möglicher Nutzen muss nachvollziehbar dargestellt werden, ... ob man in der Praxis dem erhofften Nutzen näher kommt ... Ideen/Anregungen sollen nicht als rezepthafte Wirkungsgewissheiten ...“ (ebd., S. 54)

Im letzten Teil des Zitats, wo die Wirkung in Bezug auf rezeptologische Vorschläge steht, halte ich den Begriff „Wirkung“ für angemessen, denn Rezepte intendieren ganz bestimmte Wirkungen. Anders formuliert: Rezept und Wirkung stehen in einem Diskurszusammenhang, in dem kalkuliert etwas auf etwas wirken kann bzw. wirkt.

Diesen Zusammenhang sehe ich für Wirkung und einen entwicklungsforschenden Ansatz nicht. Hier klingen Wirkung bzw. Wirkungserwartung zu technisch-mechanistisch für pädagogische und Lernprozesse. Fordern die Kriterien also für die Vorschläge einer Entwicklungsforschung „Wirkungen“ ein, so stehen die Vorschläge

auch unter der Maßgabe, solche zu beschreiben. Damit rücken sie m.E. tendenziell in die Nähe von Unterrichtsrezepten.

Auch Kahlert geht mit der Wirkungserwartung in seinem Text durchaus kritisch um, weshalb es mich<sup>4</sup> wundert, dass er den Begriff an so zentraler Stelle bei der Kriterienformulierung nutzt. Er betont, dass einem Forschungsansatz, der im pädagogischen Bereich „an der Aufdeckung regelhafter Gesetze interessiert ist, [...] Grenzen gesetzt“ (ebd., S. 38) sind. An anderer Stelle begründet er, weshalb WissenschaftlerInnen sehr wohl Unterrichts Anregungen publizieren sollten, dafür aber keine Wirkungsbeweise liefern könnten (vgl. ebd., S. 39) oder ermutigt „beherzt Anregungen zu unterbreiten, und zwar auch dann, wenn diese nicht auf Wirkungsbeweisen beruhen.“ (ebd., S. 45) Bei der Vorstellung von vier Typen sachunterrichtlicher Forschung spricht er vom „Einfluss auf den Erfolg“ empirischer Sachunterrichtsforschung, auf das Gelingen von Sachunterricht (vgl. ebd., S. 48) und im Zusammenhang mit dem Forschungstyp „Entwicklungsforschung“ davon, dass praktische Ideen und Empfehlungen nicht als Wirkungsgewissheiten kommuniziert werden sollten (vgl. ebd., S. 53).

Wirkung verweist auf Regelmäßigkeit, ohne deren Nachweis wird eine Wirkung zur Vermutung oder zur Möglichkeit von (Miss-)Erfolg.

Der Modus der Möglichkeit dominiert auch Kahlerts Nachdenken über den entwicklungsforschenden Ansatz: Deziert unterstreicht er Risiken pädagogischen Handelns, die Möglichkeit, dass etwas anderes als das Erwartete herauskommt, spricht von „erhofften Nutzen“ (vgl. ebd., S. 54). Insofern stellt der Begriff „Wirkung“ im Zusammenhang mit Entwicklungsforschung diesen in einen Diskurs über Unterricht, den Kahlert gerade *nicht* für angemessen hält.

Aber Zielsetzungen und die Erwartungen, dass diese durch Unterricht erreicht werden *können*, müssen sein,<sup>5</sup> auch wenn Entwicklungsforschung die Garantie des Erreichens, die Wirkung, nicht geben kann und im Unterschied zu Angeboten, die „der Markt sonst noch bietet“ (ebd., S. 45), dies auch nicht intendiert oder suggeriert.<sup>6</sup>

Angemessener erscheint mir vor diesem Hintergrund der Begriff der „Intention“, genauer der „Lernintention“<sup>7</sup> auf Seiten der Lehrkräfte und DidaktikerInnen, die sich an Kinder und das eigene unterrichtliche Handeln richtet und im Unterschied zur „Wirkung“ weniger kausal konnotiert ist.

---

<sup>4</sup> Zur Nutzung der Ich-Form in diesem Beitrag s. Düttmann/Hasse 2005.

<sup>5</sup> Beim wiederholten Lesen dieser Passage kommen mir an dieser Aussage Zweifel: Es scheint mir möglich, dass diese Annahme vorwiegend deshalb sein muss, weil Schule in ihrer bisherigen Form ansonsten keinen Sinn macht etc. Das heißt, die Annahme muss für die Erwachsenen, die Schule und Unterricht organisieren, bestehen, unabhängig davon, ob im Unterricht jemals das gesetzte Ziel erreicht wurde.

<sup>6</sup> Damit scheint mir an dieser Stelle eine zentrale Differenz zwischen Unterrichtsvorschlägen aus dem Bereich der Entwicklungsforschung und „anderen“ Entwürfen markiert, die unter 1.4 thematisiert werden: Die entwicklungsforschenden Vorschläge geben keine Wirkungsgarantien, da sie bzw. die EntwicklungsforscherInnen wissen, dass diese Garantie nicht gebbar ist. Bezugspunkt dieser Aussage ist der *state of the art*, der für traditionelle Entwürfe keine Relevanz besitzt. Damit grenzt sich eine Entwicklungsforschung nicht nur von einer von der Bildungspolitik gegenwärtig forcierten, output gesteuerten Pädagogik und Didaktik ab – eine Aussage, die in einer Fußnote etwas unrepräsentativ plaziert ist.

<sup>7</sup> Nach mehreren Gesprächen im Seminar zu „sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung“ würde ich heute hier den Begriff der Lernintention wählen, der die Intention, dass etwas gelernt wird umfasst, jedoch im konstruktivistischen Sinne, keine Aussage über das Lernen eines anderen macht.

Auch der Begriff „Nutzen“ erscheint mir im Zusammenhang mit diesen Prozessen fragwürdig. Können Lehrkräfte oder DidaktikerInnen sagen, was nützt – sofern sie sich außerhalb der neoliberalen Logik der Kompetenzen oder der auf den Arbeitsmarkt zugeschnittenen „Employability“<sup>8</sup> bewegen, wo diese Aussage unabdingbar ist? Kann sich also Nutzen – verstanden als Nutzen für die LernerInnen, nicht ausschließlich für den Selektionsprozess innerhalb der Bildungsinstitutionen bzw. hinsichtlich eines ökonomischen Nutzens –, der sich im Sachunterricht auch auf die außerschulische Lebenswelt, den weiteren Bildungsgang und die Zeit nach der Schule bezieht, jemals (für andere und deren Zukunft) bestimmt und erhoben werden? Fraglich wäre zudem, ob der Nutzen der Nutzerin/dem Nutzer in jedem Falle überhaupt bewusst ist, sodass er explizit erhoben werden könnte. Nutzen schränkt sich also zumindest im Hinblick auf den Nutzen innerhalb der schulischen Selektion und auf den Nutzen für den weiteren Bildungsgang ein.

Selbstverständlich darf es in der Schule nicht zu didaktisch initiierten Lernprozessen kommen, von denen Nutzlosigkeit angenommen wird. Nutzen erscheint mir jedoch als Begriff zu absolut. Die Annahme eines absoluten Nutzens im Zusammenhang mit Wirkung tradiert eher ein Denken von Ursache-Wirkung als Prozessbeschreibungen für den Unterricht und vom unmittelbaren und unbestreitbaren Nutzen von Unterricht<sup>9</sup>, der auch seine Kosten übersteigt. Kahlert kritisiert selbst dieses Denkschema, das gewisse Erwartungen erweckt bzw. diskursiv zulässt und andere ausschließt. Lässt sich „Nutzen“ durch „Relevanz“ ersetzen, im Sinne von Relevanz<sup>10</sup> für das kindliche Leben in Gegenwart und Zukunft, für den weiteren Bildungsgang der SchülerInnen?

Vielleicht klingen die bisherigen Überlegungen etwas nach Begriffsklauberei – für Überlegungen zu einem nicht etablierten Forschungszweig sollte das allerdings zugestanden werden.

Bevor im nächsten Punkt auf den schon angesprochenen Zusammenhang von Begriffen und Diskursen eingegangen wird, setze ich die Vorschläge zur Begriffsänderung<sup>11</sup> in Kahlerts Kriterien um, die dann lauten:

- Die aufgedeckten Möglichkeiten müssen *von Seiten der Lehrkräfte und DidaktikerInnen Lernintentionen* enthalten, die sich mit Bezugnahme auf anerkanntes Wissen und theoretische Überlegungen begründen lassen.
- Ihre mögliche *Relevanz* muss nachvollziehbar dargestellt werden, damit die AnwenderInnen Anhaltspunkte für ihre eigenen Entscheidungen erhalten.
- Es müssen Kriterien genannt werden, mit denen sich beurteilen lässt, ob man in der Praxis der erhofften *Relevanz* näher kommt.

<sup>8</sup> Deren Nutzen angesichts eines sich schnell wandelnden Arbeitsmarkts auch fraglich ist; das Risiko wird jedoch weitgehend auf den Einzelnen attribuiert.

<sup>9</sup> Dieses Denken vermute ich aufgrund meiner mittlerweile 10jährigen Tätigkeit im Bereich der universitären GrundschullehrerInnenbildung bei Studierenden und, sofern nicht in der 2. Phase oder während der Berufstätigkeit verändert, auch bei Lehrkräften, an die sich die Entwicklungsforschung richtet. Von dieser Seite aus betrachtet, sollte m.E. die Differenz zu klassischen Vorschlägen erkennbar sein, was bei sprachbasierten nur über die Begriffe erfolgen kann.

<sup>10</sup> Und selbst „Relevanz“ müsste sich noch relativieren lassen, da sie, sofern nach bestem Wissen und Gewissen bestimmt, immer in der Problematik steht, heute sagen zu müssen, was morgen (noch) relevant ist. Noch schwieriger wird es, wenn dieses „morgen“ ein ganzes Leben meint.

<sup>11</sup> Unthematisiert erlaube ich mir aus naheliegenden Gründen beide Geschlechter anzusprechen.

- Ideen/Anregungen sollen nicht als rezepthafte Wirkungsgewissheiten, sondern als begründete Entwicklungsvorschläge kommuniziert werden (vgl. Kahlert 2005, S. 54).

### 1.1.1 Im Ergebnis: Nicht Wirkungsglaube, sondern Lernbeobachtung

Die Kritik am Wirkungsbegriff soll nicht suggerieren, es käme nicht darauf an, dass von DidaktikerInnen- und LehrerInnenseite eine Zielsetzung erfolgt. Im Gegenteil: Es soll ein begründetes Ziel verfolgt werden, aber nicht davon ausgegangen werden, dass genau dies, genau zum vorherbestimmten Zeitpunkt, durch genau das geplante Unterrichtsetting erreicht wird.<sup>12</sup>

DidaktikerInnen und LehrerInnen können ihre Intentionen bestimmen, von deren Eintreffen sie allerdings nicht ausgehen sollten. Wohl aber können und sollten sie schauen, ob die Intentionen entsprechend ihrer Wahrnehmung bzw. entsprechend ihrer „Messung“ eingetroffen sind.

Im Zusammenhang mit dem Denken in Wirkungsweisen kann schnell Enttäuschung auftreten und die Annahme, die Kinder hätten nichts getan oder gelernt, wenn die geplante Wirkung für die entsprechende Beobachterin/den entsprechenden Beobachter nicht eingetreten ist oder sich bei der wie auch immer gearteten Erhebung der Wirkung nicht zeigt. Hier kommt es stark auf die Perspektive und Methode der Betrachtung an. Man kann fragen,

- haben die Kinder das Geplante gelernt oder
- was haben die Kinder gelernt?

Auch wenn dieser Punkt an anderer Stelle weiter unten vertiefend betrachtet wird (→ 4), schon hier eine grundsätzliche Überlegung dazu: Geht man von einer vorhersagbaren Wirkung des Unterrichts aus, bleibt letztlich nur die erste Frage, die zweite „verbietet“ sich.

Sollte kindliches Lernen, das Lernen in der Schülergruppe gerade nicht bzw. nicht nur entsprechend der „äußeren“ Wirkungserwartung verlaufen, besteht für didaktische (Entwicklungs-)Forschung generell die Frage „Was wurde gelernt?“ neben der Frage „Wurde das Geplante gelernt?“.

Dazu ist die Unterstellung notwendig, dass das von den Lehrkräften unbeabsichtigte Lernen der Lerner für diese zumindest im schulischen Kontext Sinn macht.<sup>13</sup>

Für diese Überlegung schränke ich Lernen auf das „thematische Lernen“ ein und lasse damit Aspekte „sozialen Lernens“, die sich ergeben können, außerhalb der Betrachtung. Es schiene mir sinnvoll zu versuchen, das zu „erheben“, was die SchülerInnen gelernt haben, nicht *nur*, ob sie das zu Lernende gelernt haben i.S.v. wiedergeben können. In die Kriterien für die Entwicklungsforschung sollten also nicht nur Intentionen eingehen, sondern auch Hinweise zur Erhebung der Ergebnisse. Dabei ist es für die Kri-

---

<sup>12</sup> Damit wird hier – und an der Stelle der Entwicklung von Kriterien vielleicht an unpassender Stelle – von behavioristischen Lerntheorien und allen Phantasien der Außensteuerung (kindl.) Lernens (zumindest mit pädagogisch vertretbaren Methoden) Abstand genommen.

<sup>13</sup> Nach einer Lerntheorie in der vorstehenden Fußnote, wird jetzt implizit ein Kindbild in die Kriteriendiskussion eingeführt. Dies ist ebenfalls unumgänglich, allerdings auch potentieller Streitpunkt, der die weitere Bearbeitung entwicklungsforschender Kriterien behindern könnte, da über sie in der community schwer Konsens herstellbar sein könnte. In einem weniger tentativ, vorsichtig tastenden Beitrag zur Entwicklungsforschung sind vermutlich weitergehende Abhandlungen zum Lernverständnis, zum Kindbild etc. unabdingbar.

terien nicht notwendig, eine bestimmte Erhebungsmethode vorzugeben. Sie sollte aber – im Sinne von Kahlert – Indizien bringen, die (Miss-)Erfolg dokumentieren (vgl. ebd., S. 52).

Unterrichtsvorschläge aus der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung müssen unter Angabe der jeweiligen Potenzen und Grenzen beschreiben, welche Möglichkeiten für die Lehrkräfte zur Erhebung bestehen, ob etwas oder das Intendierte gelernt wurde. Für einen Forschungsansatz wäre hier sicher produktiv, wenn Lehrkräfte Ergebnisse an die EntwicklerInnen zurückmelden würden, was eine Möglichkeit der von Kahlert geforderten „Begleitung“ der entwicklungsforschend basierten Unterrichtsentwürfe sein könnte. Eine andere sehe ich in der Unterrichtsbeobachtung durch die Entwicklungsforscherin/den Entwicklungsforscher z.B. im Rahmen der Schulpraktika.

Als Kriterium formuliert: Entwicklungsforschende Vorschläge für den Unterricht müssen Möglichkeiten zur Erhebung der Lernergebnisse angeben. Eine Zusammenarbeit mit NutzerInnen der Vorschläge könnte deren Erfahrungen an die AutorInnen rückmelden.

### **1.2 Sprache: Abgrenzungen und Formulierungen von Möglichem**

Die Überlegungen zur Begriffsnutzung im Punkt 1.1 verweisen darauf, dass für einen Ansatz „sachunterrichtsdidaktischer Entwicklungsforschung“ eine sprachliche Abgrenzung zu traditionellen Unterrichtsentwürfen notwendig sein dürfte bzw. konstitutiv sein könnte. Dieser Anspruch gilt dann auch für die zu formulierenden Kriterien, die – negativ ausgedrückt – für die unterrichtliche Interaktion m.E. nicht mit (implizit) behaviorismuserorientierten oder mechanistischen sprachlichen Bildern arbeiten sollten. Damit nicht einer bestimmten „Lerntheorie“ durch die Formulierung der Kriterien Vorschub geleistet wird, sollten sie entweder möglichst „neutral“ formuliert werden, was sich als undurchführbar herausstellt, da man damit jedes diskursiven Bezugsrahmens verlustig geht oder die Community müsste sich zumindest für die Entwicklungsforschung auf Theorieansätze einigen, was Kahlert auch im Umgang mit einheimischen Begriffen fordert (vgl. ebd. 2005, S. 51). Angesichts der bisherigen diskursiven Kultur im Sachunterricht ist dies allerdings kaum zu erwarten (vgl. Rauterberg 2005, S. 203-220). Das heißt pragmatisch, jeder Vorschlag impliziert auch Theorieelemente, die mit dem Vorschlag zur Diskussion gestellt werden.

Für die einzelnen Vorschläge bedeutet dies dann aber, dass ihre Terminologie den zugrundeliegenden Annahmen z.B. dem Lernverständnis entsprechen muss.

Wenn Lernen bspw. selber lernen bedeutet und Lehren bedeutet, nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung optimale Bedingungen für die Möglichkeit zum konstruktiven Lernen zu schaffen, bedarf dies auch einer sprachlichen Manifestation, in diesem Falle in Anlehnung an den Diskurs um konstruktivistische Lerntheorien.

Die Beachtung der diskursiven Bezüge, in denen sich Kriterien und Vorschläge für die sachunterrichtliche Entwicklungsforschung bewegen, bleibt aber nicht auf das Lehr- und Lernverständnis reduziert. Sie betrifft außerdem das Verhältnis der Personen, die am Unterricht beteiligt sind und ihre Interaktionen. Wo Kinder in Unterrichtsentwürfen stets „dürfen“ oder „müssen“ wird man dem Autoren kaum glauben, dass es bei Unterricht um ein „Miteinander“ handelt oder um einen Unterricht, in den Kinder eigene Ansätze einbringen oder gar um „offene Lernformen“. Ein Unterrichtssetting, in dem konzeptio-

nell LehrerInnen und SchülerInnen das Geschehen bestimmen, zu gestalten und zu formulieren, bewegt sich angesichts der Schulpflicht und des stets möglichen Vorwurfs der Beliebigkeit sicher auf einem schmalen Grad. Die Mühe, einen solchen Vorschlag u.a. entsprechend der pädagogisch-didaktischen Konzeption, des Kindbildes und des Lernverständnisses zu formulieren, scheint sich in meinen Augen jedoch durch die Notwendigkeit sprachlich-konzeptioneller Stimmigkeit zu rechtfertigen, bei der nicht die entsprechenden Termini die im- oder expliziten Theorien zu den genannten Bereichen unterlaufen.

Als Kriterium formuliert: Unterrichtsvorschläge aus der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung müssen sprachlich den jeweils (impliziten) (Lern-)Theorien, Unterrichtssettings etc. entsprechen.

### 1.3 Die Sache fehlt

Ein Desiderat innerhalb der von Kahlert genannten vier Kriterien besteht m.E. in der Frage der Sache des Sachunterrichts bzw. dem Gegenstand des Unterrichts und den Vorschlägen der Entwicklungsforschung. Auch sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung muss sich m.E. fragen, was die Sache des Unterrichts sein soll. Diese Anforderung stellt sich insbesondere bei einem Sachunterricht, der nicht – wie in den 1970er Jahren zumindest geplant – als fachpropädeutisches, additives Sammelfach für die Bezugswissenschaften in der Grundschule verstanden wird und damit seinen Gegenstand entwicklungspsychologisch basiert aus einem Bezugsfach deduziert. Jede bezugsfachemanzipierte Sachunterrichtskonzeption muss<sup>14</sup> bestimmen – und das gilt insbesondere für die Forschungsansätze der Disziplin –, was sie unter der jeweiligen Sache versteht. Dies ist sowohl eine Frage an die Fachwissenschaft Sachunterricht, aber – und in der didaktischen Literatur für wissenschaftliche und schulische Praxis primär – auch eine didaktisch-pädagogische, auf die ich zunächst eingehe: Hier wird im Allgemeinen von der Notwendigkeit einer didaktischen Reduktion gerade im Zusammenhang mit Grundschulkindern gesprochen, was impliziert, dass das, was reduziert werden soll, bereits feststeht. Beidem soll an dieser Stelle zunächst widersprochen werden, um andere Möglichkeiten bedenken zu können.

#### 1.3.1 Didaktische Reduktion

Vielleicht liegt die Problematik der Sachkonstitution (zumindest in einem ersten Schritt) weniger auf der Seite des Unterrichtsgegenstandes, also im Bereich des Lernens, sondern auf der Seite der Lehre in der Frage: Was wähle ich als professionelle<sup>15</sup> Lehrkraft oder DidaktikerIn aus den Möglichkeiten, die ich an einer Sache sehe, aus? Unter der Frage der Sachkonstruktion lässt sich damit der Begriff der didaktischen Reduktion noch einmal anders lesen: Die Reduktion des von Erwachsenen gesehenen oder zusammengetragenen Wissens zu einer Sache und damit die Reduktion dieser Sache auf den Aspekt dieser Konstruktion, der im Unterricht thematisiert werden soll (vgl. Beck/Rauterberg 2005, S. 177).

---

<sup>14</sup> Dies ist kein normatives „muss“, sondern ein „steht in der Notwendigkeit“ „muss“.

<sup>15</sup> Über die weiter hinten ausgeführten Überlegungen scheint es mir gegenwärtig, dass einer der wenigen möglichen Verbindungen von entwicklungsforschender Praxis und schulischer Praxis über die Professionalität gehen könnte.

Die Reduktion besteht für einen bezugsfachemanzipierten Sachunterricht also weniger zwischen erwachsenem Wissen und Unterrichtswissen, das für Kinder verständlich sein soll<sup>16</sup>, sondern zwischen all dem durch Recherche zugänglichen Wissen und dem dem gegenüber reduzierten Wissen, das im Unterricht thematisch werden soll, zunächst noch ohne die Frage, wie Kinder damit lernend umgehen (können). Dies setzt eine Distanzierung von den Themen voraus, die üblicherweise und man könnte beinahe meinen, automatisch zu dieser Sache (z.B. Wasser) im Unterricht verhandelt werden. Selbst wenn dies die Themen sein sollten, die bundesweit in Lehrplänen für den Sachunterricht vorgegeben werden, so könnte gerade dies misstrauisch machen, zumindest DidaktikerInnen. Politisch<sup>17</sup> bestimmte Themen erscheinen aus didaktischer, pädagogischer und auch fachwissenschaftlicher Perspektive oftmals fragwürdig. Für ein Nachdenken über Entwicklungsmöglichkeiten sollten sie zunächst zurückgestellt werden.

Welcher Aspekt soll thematisiert werden aus all den möglichen, könnte eine erste Frage sein. Ein nicht unbedingt chronologisch zweiter Bereich muss sich mit dem didaktischen Umgang im Sinn des klassischen Verständnisses von „didaktischer Reduktion“ befassen, was auch die Frage der Zielstellung und der didaktischen Reduktion des Wissens zum bestimmten Thema auf die (angenommenen) Lernmöglichkeiten von Kindern mit umfasst und u.U. auch dazu führen kann, die thematische Festlegung nochmals überdenken zu müssen.<sup>18</sup>

Für den von Kahlert begonnenen Kriterienkatalog sollte ein Kriterium zur Sachkonstitution, zur *sachunterrichtlichen* Sachkonstitution ergänzt werden, womit die Fachdidaktik des Sachunterrichts traditionell Schwierigkeiten hat.

Als Kriterium formuliert: Unterrichtsvorschläge der sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung müssen ihre Sache nachvollziehbar konzipieren.<sup>19</sup> Angesichts dessen, dass es sich um einen Forschungszweig handelt, genügt der Verweis auf die Absicherung des Themas durch ihre Aufnahme in Richtlinien systematisch nicht. Der Gegenstand muss aus fachdidaktischer Perspektive im Sinne der Gesellschaft und der Kinder eine professionell begründbare Bildungsrelevanz besitzen und der Theoriebildung der Kinder zugänglich sein.

#### 1.4 Frage: ... und weshalb Forschung?

Joachim Kahlert stellt die Unterrichtsvorschläge formulierende Didaktik in den Bereich der didaktischen Forschung (nicht nur) im Sachunterricht. Damit ergibt sich die Notwendigkeit, sie von nicht forschungsbasierten Unterrichtsentwürfen zu unterscheiden und damit wiederum die Frage, wie diese Differenz zu erstellen/zuerkennen ist, gemacht und deutlich gemacht werden kann.

Kahlert zeigt auf, dass eine empirische Erprobung der Entwürfe angesichts der letztlich nicht übertragbaren Variablen kaum sinnvoll sein kann. Was in der einen Klasse

<sup>16</sup> Man könnte hier von entwicklungspsychologisch reduziertem Wissen sprechen.

<sup>17</sup> Nicht nur die politisch bestimmten Themenvorgaben, sondern insbesondere auch institutionelle und organisatorische Vorgaben der Politik stellen entscheidende Grenzen für eine entwicklungsforschende Didaktik dar, die diesen Forschungsansatz und die inflationäre Forderung nach Praxisorientierung in Frage stellen (→ 5).

<sup>18</sup> Im Verlauf der Konkretion am Wasser wird sich herausstellen, dass die Kinder viel weniger das Problem sind, da die Thematik aufgrund institutioneller Begrenzungen gar nicht erst in den Unterricht gelangt.

<sup>19</sup> Dies ist schon im Hinblick auf die Modifizierung des Themas für eine konkrete Klasse notwendig.

oder in einer Laborsituation klappt, kann in der nächsten Klasse und außerhalb des Labors misslingen. Insofern wird sich die Entwicklungsforschung nicht als primär empirische Forschungsrichtung etablieren.

Auch in – angesichts knapper Ressourcen sowieso eher unwahrscheinlichen – groß angelegten Versuchen in der schulischen Praxis wird das Ergebnis wohl nicht anders ausfallen als „kann gelingen, kann aber auch misslingen“.

Sinnvoll erscheint mir allerdings eine „empirische“ Rückmeldung durch Lehrkräfte, die ihre, auf die je spezifische Klasse bezogene Variation des Entwurfs, dessen Verlauf und die Lernergebnisse dokumentiert. Diese Rückmeldungen können nicht wissenschaftliche, ich-ferne Aussagen (vgl. Kahlert 2005, S. 42) zum Ergebnis beinhalten, wohl aber Hinweise darauf, welche Aspekte sich in der Arbeit bewährt haben, welche misslungen sind. Damit werden Hinweise – Kahlert spricht von „Indizien für den Erfolg“ (ebd., S. 52) – für die Überarbeitung gegeben. Im Rahmen der (modifizierten) Durchführung der entwicklungsforschenden Vorschläge wäre auch (parallel) eine Beobachtung durch FachdidaktikerInnen denkbar, die in Fachtermini formulieren könnten.

Als eine erste Differenz lässt sich bestimmen: Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung sammelt Indizien (in jeweils genauer zu bestimmender Weise → 4), die Auskunft über das Ergebnis der unterrichtlichen Arbeit mit den Vorschlägen gibt und entwickelt auf dieser Basis die Vorschläge fort.

Ein zweites Differenzkriterium spricht Kahlert bereits an: Die Entwicklung entwicklungsforschender Ansätze muss unter (explizitem) Bezug auf den fachdidaktischen Diskurs erfolgen, was auch den Bezug auf die drei weiteren von Kahlert typisierten Forschungsansätze in der Didaktik des Sachunterrichts umfasst (vgl. ebd., S. 46ff.). Die Differenz zu klassischen Unterrichtsentwürfen liegt darin, dass diese sich vorgeblich auf (eigene) Erfahrungen in der Praxis (Erfahrung) beziehen, die auf Entwicklungsforschung basierten Vorschläge auf Wissenschaft (Forschung).

Ein dritter Aspekt wurde schon angesprochen: Die Sprache. Anforderung an einen forschungsbasierten oder forschenden Unterrichtsvorschlag<sup>20</sup> besteht darin, sprachlich den Bezugsdiskursen zu entsprechen. Offene Unterrichtsvorschläge erfordern eine andere Beschreibung der (vorgeschlagenen) unterrichtlichen Prozesse als geschlossene; liegt ein konstruktivistisches Lernverständnis zugrunde, muss über Lernen und sein Verhältnis zum Lehren anders gesprochen werden, als bei einem behavioristisch orientierten Lernverständnis usw.

Damit soll jetzt keine Festlegung auf offene, konstruktivistische Vorschläge präjudiziert, sondern „lediglich“ gesagt werden, der jeweilige theoretische Kontext muss sich in der Sprache wiederfinden. Ich könnte mir vorstellen, dass diese Differenz in Bezug auf didaktische, psychologische und pädagogische Diskurse Zustimmung findet, beim Bezug zu den Fachwissenschaften erscheint mir das weniger sicher. Nicht alle Themen, alle Sachen des Sach-Unterrichts müssen den Fachwissenschaften entlehnt sein. Wenn jedoch im Laufe der Bearbeitung auf sie zurückgegriffen wird, stellt sich die Frage, ob die Fachsprache einbezogen werden muss. Hierzu hat es in den 1970er Jahren eine Auseinandersetzung gegeben, die an dieser Stelle nicht wiederholt bzw. fortgeführt werden

---

<sup>20</sup> Im Zusammenhang mit der sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung nutze ich für Unterrichtskonkretionen den Begriff „Vorschläge“, für traditionelle den Begriff „Entwürfe“.



soll. Allerdings scheint mir eine Überlegung bedenkenswert: Unterricht darf z.B. bei Wasser mit dem Thema Wasserkreislauf für die SchülerInnen die Differenz zwischen (einem Gegenstand der) *Natur* und (einem Gegenstand der) *Naturwissenschaften* nicht verdecken. Genereller formuliert stellt sich für die Fachdidaktik Sachunterricht die Frage, ob sie sich in wissenschaftlicher wie schulischer Praxis natur- oder naturwissenschaftlich orientieren soll.<sup>21</sup> Geht man davon aus, der (in der Schule thematisierte) Wasserkreislauf ist nicht natürlich, sondern eine naturwissenschaftliche Beschreibung oder Konstruktion, wird sich dies kaum anders als in der (naturwissenschaftlichen) Sprache aufzeigen lassen können. Ohne die Frage des Gegenstands hier generell entscheiden zu wollen oder zu können, scheint mir die Nutzung der Bezugsfachsprachen eine bedenkenswerte Frage im Zusammenhang mit der Entwicklungsforschung und für ihre Abgrenzung von anderen Unterrichtsentwürfen.

Der Vollständigkeit halber muss noch eine Differenz erwähnt werden, auf die Kahler bereits eingegangen ist:

Die Vorschläge aus der Entwicklungsforschung müssen den entwickelten/den zu entwickelnden Kriterien entsprechen und daraufhin überprüft werden.

#### 1.4.1 Differenzen aus dem Entwicklungsverlauf

Neben den genannten, im Vorfeld der Vorschlagsentwicklung hergeleiteten Differenzen zu Entwürfen, ergeben sich – ganz unversehens – im Entwicklungsprozess Aspekte, die, sollte die Entwicklung zu einem Ergebnis führen (gegenwärtig arbeite aus den vier Geschichten relevante Aspekte heraus), in Differenz zu den üblichen Unterrichtsentwürfen stehen. Zumindest die beiden ersten von den drei Folgenden werden – so vermute ich – die Rezeption und Umsetzung der Vorschläge in der schulischen Praxis eher erschweren.

- Entwicklungsforschung – so würde ich das bei meinem bisherigen Stand der Dinge sagen – bringt keine fertigen Vorschläge für Unterrichtsstunden hervor, die dann nur noch „angewendet“ werden müssen.<sup>22</sup> Sollte sich dieses Erscheinungsbild auch in anderen Versuchen dieses Bandes zeigen, sollten sie begrifflich von Entwürfen anderer Art abgegrenzt werden. Entwicklungsforschung bringt eher begründete „Vorschläge“ hervor.
- Diese entwicklungsforschenden Vorschläge und Überlegungen sind deutlich umfangreicher als herkömmliche Entwürfe, womit sie nicht in die gängigen Zeitschriftenformate passen; sie bedürfen eines anderen Erscheinungsformats, auch wenn die umfangreiche Bearbeitung (nicht die Beachtung) der Kriterien sicher in Teilen kürzer ausfallen oder, wenn in der wissenschaftlichen Community ein anerkannter Stand an Kriterien besteht, ganz entfallen kann. Aus diesen Kriterien ergibt sich auch die Frage der Adressaten der vorliegenden Entwicklungsforschungsbeiträge und der Entwürfe. Wenn es entwicklungsforschenden Ansätzen (wider systemtheoretischer Überlegungen) gelingen sollte, eine Brücke zwischen schulischer und wissenschaftlicher Praxis zu schlagen, bestehen zwei Adressatengruppen: LehrerInnen und FachdidaktikerInnen. Im Sinne der Entwicklungsforschung wäre es sicher wünschenswert, beide Gruppen befassten sich mit der Kriterienentwicklung und den

<sup>21</sup> Vgl. die Serie „Fragen“ in der 5. Ausgabe von [www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de).

<sup>22</sup> Vielleicht erlebt hier der Begriff „Stücke“ im Sachunterricht eine Renaissance.

thematischen Überlegungen aus der jeweiligen Perspektive. Insbesondere beim jetzigen Stand der Entwicklung der Entwicklungsforschung stellt diese an die Lehrkräfte letztlich den Anspruch, den Beitrag von Kahlert, die Einleitung des Kapitels Entwicklungsforschung in diesem Band sowie die Kriterienentwicklung in den einzelnen Beiträgen zu rezipieren. Sollte ein in der Fachdidaktik akzeptierter Status Quo der Kriterien entwickelt sein, bräuchten einzelne Entwürfe keine Abhandlung zu diesen mehr zu umfassen. Für die schulischen AnwenderInnen<sup>23</sup> wäre dies angesichts des zunehmenden Zeitdrucks wünschenswert, wobei die Kriterien damit auch der kontinuierlichen Reflexion (durch die schulische Praxis) entzogen wären. Vielleicht ergibt sich aus der Entwicklungsforschung nicht nur an die wissenschaftliche Praxis der Anspruch, anders (als es die Evaluation in Rankings honoriert) zu arbeiten, sondern auch an die schulische Praxis – als Chance sollte es zunächst für beide gesehen werden.<sup>24</sup>

- Den folgenden Aspekt als Differenz zu benennen, ist etwas frech: Die Arbeit am Entwurf „Wasserläufe“ zeigt, dass der thematische Zusammenhang wie auch der Zusammenhang des Entwurfs mit didaktischen Überlegungen als arbiträr anzusehen ist und wohl nicht anders sein kann. Wohl kann allerdings anderes suggeriert werden, was m.E. *den* Unterschied zu traditionellen Vorschlägen ausmacht. Diese unterstellen in der Regel sowohl dem Sach-Lern-Prozess der Kinder als auch dem Stunden- oder Einheitsverlauf und der Abfolge der Sachaspekte häufig eine lineare Logik, eine aus der Sache begründete Zwangsläufigkeit. Sie unterschlägt sprachlich das entscheidung-treffende Ich, das Zusammenhänge konstruierende Subjekt. Für den vorliegenden Entwurf und als Vorschlag für die Kriterien gilt: Vor dem Hintergrund des verfügbaren wissenschaftlichen Wissens entwickelt in der Entwicklungsforschung einE DidaktikerIN subjektiv/individuell, aber begründet und einE zweiteR begründet anders. Sind diese Entscheidungen nachvollziehbar, hat die/der KonkretisiererIN in der schulischen Praxis auch die Möglichkeit, sich auf Basis der Begründungen für den einen oder anderen Entwurf zu entscheiden.<sup>25</sup>

Als Kriterium formuliert: Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung suggeriert keine logischen Abfolgen und Zusammenhänge, wenn diese auf begründeten, professionellen und persönlichen (nicht subjektiven!) Entscheidungen beruhen.

---

<sup>23</sup> Dieser Begriff verweist auf die „alte“ Differenzierung zwischen Theorie und Praxis: Die Wissenschaft entwirft etwas theoretisch, die PraktikerIn wendet es an. Ich sehe Entwicklungsforschung – Kahlert verweist ebenso darauf (vgl. Kahlert 2005, S. 40) – nicht in dieser Differenzierung. Vorläufig fällt mir kein zutreffendes Bild ein, als von KonkretisiererInnen zu sprechen. Das beinhaltet auch theoretische Überlegungen, wie die Tätigkeit der EntwicklungsforscherInnen auch praktische Konretionserprobungen umfasst.

<sup>24</sup> Etwa vier Wochen später und in den Überlegungen weiter würde ich sagen, der vorliegende Versuch der Entwicklungsforschung richtet sich als Forschungsentwicklung primär an die Fachdidaktik und die Fachwissenschaft Sachunterricht, die wissenschaftliche Praxis.

<sup>25</sup> Auch wenn es nicht wissenschaftlich-universitärer Tradition entspricht, wird von mir das Ich verwendet. Gerade in einer Phase, in der tatsächlich etwas, die Entwicklungsforschung entwickelt wird, muss es auch eineN EntwicklerIn geben. Gehe ich innerhalb der Entwicklung nicht von einer Letztinstanz für die Begründung aus, kann nicht sinnvoller Weise entpersonalisiert argumentiert werden, da es sich um die Entwicklungsüberlegungen der jeweiligen Autorin/des jeweiligen Autors handelt.

### **1.5 Zusammenstellung: Kriterien sachunterrichtsdidaktischer Entwicklungsforschung**

Bevor ich versuche, Wasser für den Sachunterricht entwicklungsforschend zu thematisieren, fasse ich zunächst den bisherigen Stand der Kriterienentwicklung unter Einbeziehung der vorstehenden Überlegungen und der Vorschläge von Joachim Kahlert zusammen:

- Die aufgedeckten Möglichkeiten müssen von *Seiten der Lehrkräfte und DidaktikerInnen Lernintentionen* enthalten, die sich mit Bezugnahme auf anerkanntes Wissen und fachdidaktische Überlegungen begründen lassen.
- Ihre mögliche *Relevanz* muss nachvollziehbar dargestellt werden, damit die Anwender Anhaltspunkte für ihre eigenen Entscheidungen erhalten.
- Es müssen Kriterien genannt werden, mit denen sich beurteilen lässt, ob man in der Praxis der erhofften *Relevanz* näherkommt.
- Ideen/Anregungen sollen nicht als rezepthafte Wirkungsgewissheiten, sondern als begründete Entwicklungsvorschläge kommuniziert werden (vgl. ebd., S. 54).
- Unterrichtsvorschläge aus der sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung müssen sprachlich den (impliziten) Lerntheorien und pädagogischen Unterrichtskonzeptionen entsprechen.
- Fachdidaktisch an Entwicklungsforschung Arbeitende müssen Lernverständnis, Kindbild etc. explizieren.
- Unterrichtsvorschläge der sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung müssen ihre Sache nachvollziehbar konzipieren. Angesichts dessen, dass es sich um einen Forschungszweig handelt, genügt der Verweis auf die Absicherung des Themas durch Richtlinien systematisch nicht. Der Gegenstand muss im Sinne der Gesellschaft und der Kinder eine professionell begründbare Bildungsrelevanz besitzen und der Theoriebildung der Kinder zugänglich sein.
- Es muss überprüft werden, inwieweit die Nutzung von Bezugsfach-Fachsprachen notwendig ist.
- Entwicklungsforschende Vorschläge für den Unterricht müssen Möglichkeiten zur Erhebung der Lernergebnisse angeben. NutzerInnen der Vorschläge sollten ihre Erfahrungen an die AutorInnen rückmelden.
- Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung suggeriert keine logischen Abfolgen und Zusammenhänge, wenn diese auf begründeten, professionellen und persönlichen (nicht subjektiven!) Entscheidungen beruhen.
- Die Vorschläge aus der Entwicklungsforschung müssen den entwickelten Kriterien entsprechen.

Mit diesem Kriterienkatalog ist in den Seminaren in Lüneburg und Frankfurt gearbeitet worden, wobei es zu einer Kritik der Kriterien gekommen ist. Insbesondere wurde bemängelt, dass die Kriterien kein ausformuliertes Verständnis von Sachunterricht einfordern. Vor dem Hintergrund der Seminararbeit habe ich den Kriterienkatalog überarbeitet und stelle das Ergebnis auf der folgenden Seite dar. Dem neu eingeführten Kriterium, Sachunterricht zu definieren, komme ich in meinen Überlegungen „nachträglich“ allerdings nicht mehr nach.

- Die Vorschläge aus der Entwicklungsforschung müssen den nachfolgend dargestellten Kriterien entsprechen.

#### Intentionen

- Die aufgedeckten Möglichkeiten müssen von *Seiten der Lehrkräfte und DidaktikerInnen Lernintentionen* enthalten, die sich mit Bezugnahme auf anerkanntes Wissen und fachdidaktische Überlegungen begründen lassen. Die intendierten Lernprozesse umfassen fachliches, soziales, methodisches, emotionales Lernen.
- Die mögliche *Relevanz* der Lernintentionen muss nachvollziehbar dargestellt werden, damit die Anwender Anhaltspunkte für ihre eigenen Entscheidungen erhalten.
- Es müssen Kriterien genannt werden, mit denen sich beurteilen lässt, ob man in der Praxis der erhofften *Relevanz* näher kommt.
- Es sollte überprüft werden, ob eine adäquate Umsetzung der Lernintentionen in Materialien, Methoden und Medien etc. möglich/zu erkennen ist.

#### Erfolg?

- Entwicklungsforschende Vorschläge für den Unterricht müssen Möglichkeiten zur Erhebung der Lernergebnisse angeben. Es erscheint sinnvoll, dass NutzerInnen der Vorschläge ihre Erfahrungen an die AutorInnen rückmelden.

#### Stil

- Ideen/Anregungen sollen nicht als rezepthafte Wirkungsgewissheiten, sondern als begründete Entwicklungsvorschläge kommuniziert werden.
- Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung suggeriert keine logischen Abfolgen und Zusammenhänge, wenn diese auf begründeten, professionellen und persönlichen (nicht subjektiven!) Entscheidungen beruhen.

#### Prozess, Beteiligte und fachliche Rahmung

- Unterrichtsvorschläge aus der sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung müssen sprachlich den (impliziten) Lerntheorien und pädagogischen Unterrichtskonzeptionen entsprechen.
- Fachdidaktisch an Entwicklungsforschung Arbeitende müssen Lernverständnis, Kindbild, Sachverständnis sowie das zugrunde liegende Verständnis von Sachunterricht explizieren.

#### Sache und Sprache

- Unterrichtsvorschläge der sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung müssen ihre Sache nachvollziehbar konzipieren. Angesichts dessen, dass es sich um einen Forschungszweig handelt, genügt der Verweis auf die Absicherung des Themas durch Richtlinien systematisch nicht. Der Gegenstand muss im Sinne der Gesellschaft und der Kinder eine professionell begründbare Bildungsrelevanz besitzen und der Theoriebildung der Kinder zugänglich sein.
- Es muss überprüft werden, inwieweit die Nutzung von Bezugsfach-Fachsprachen notwendig ist.

## 2 Wasser wird Thema: Ein Versuch

Ich entscheide mich an dieser Stelle als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Vorschlags zur Thematisierung von Wasser im Sachunterricht weder fachwissenschaftliche Aussagen noch in Richtlinien vorgegebene Themen zu nutzen, sondern *meine* lebensweltlichen Begegnungen mit Wasser aus der letzten Zeit (→ 1.3; 1.5). Sollte diese Art Entscheidung letztlich überhaupt begründbar sein, so nutze ich den folgenden Abschnitt, um dies zu versuchen.

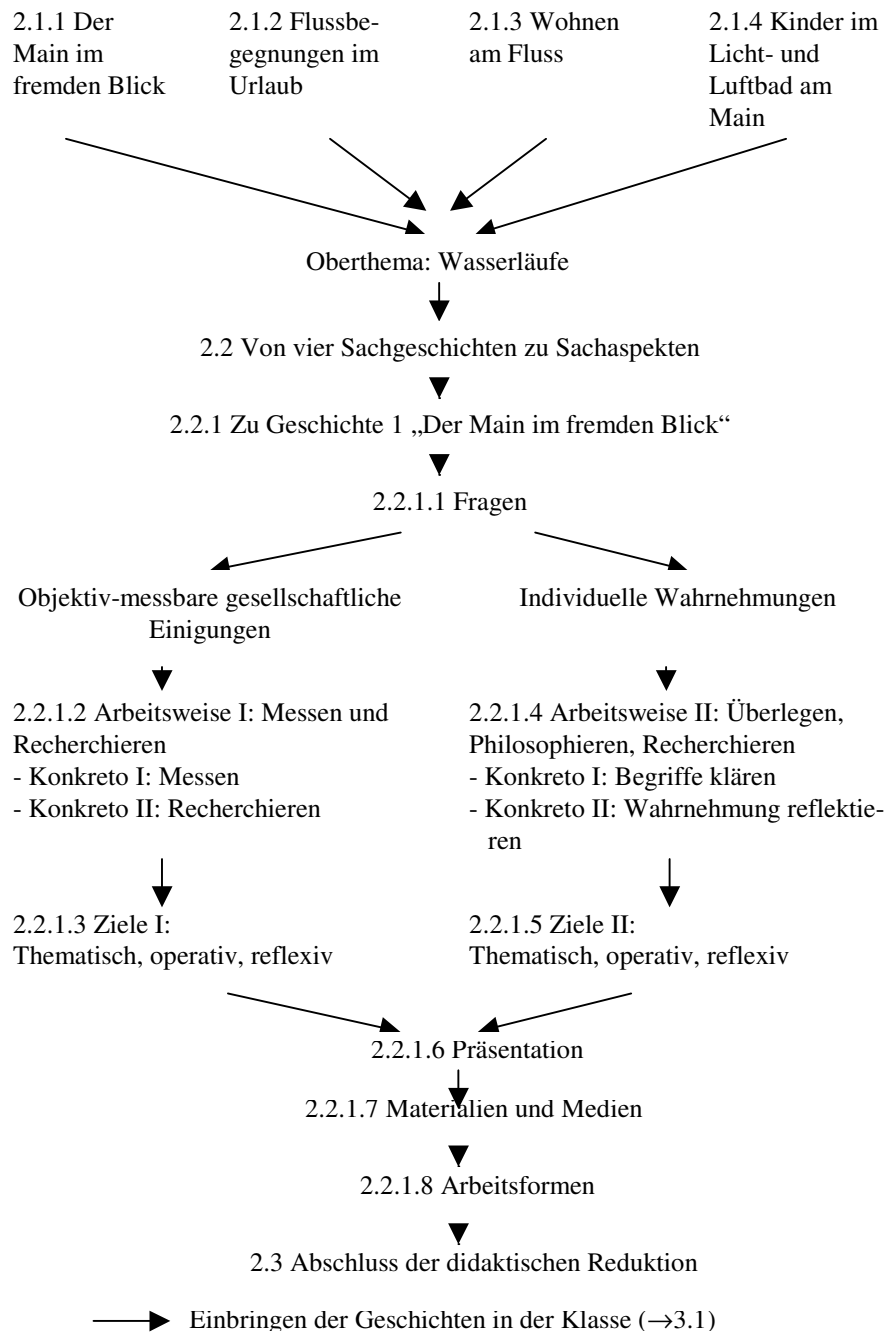
- Die Entscheidung, „erlebtes Wasser“ des Didaktikers zu thematisieren, kann ich mit Kranich begründen, der – auch im Zusammenhang mit Wasser – gegen einen spröden Unterricht, eine lebendige Beziehung des Lehrers zum Unterrichtsinhalt fordert (vgl. Kranich 1995, S. 63). D.h., meine erste didaktische Reduktion (→ 1.3.1) wählt aus dem mir zugänglichen Wasser, dem mir über Wasser zugänglichen Wissen, den Erfahrungen mit Wasser, den Beobachtungen von Wasser etc. das aus, was mir in der jüngeren Zeit begegnet ist und mich in einer Weise beschäftigt hat, dass ich es noch erinnere. Dieses „noch erinnern“ sehe ich insbesondere im Zusammenhang damit, dass dort für mich etwas fragwürdig ist. Die Frage (in der Regel die der Lehrkraft bzw. die fachlich oder politisch vorgegebene und vom Lehrer gestellte Frage) ist ein akzeptierter Ansatz für unterrichtliche Arbeit z.B. im Rahmen des Philosophierens mit Kindern. Meine Entscheidung schließt wenig Wasser, wenig Wissen über Wasser ein und vieles aus. Diese Entscheidung über das Kriterium „eigenes Erleben“ ist nicht zufällig und nicht zwangsläufig, es wären auch andere möglich gewesen z.B. fachwissenschaftlicher Zugang, Zugang über Erlebnisse der Kinder. Alle drei *können* sinnvoll sein, ob sich meine Entscheidung als thematisch und didaktisch sinnvoll und praktikabel erweist, wird sich erst im weiteren Verlauf der Überlegungen zeigen.
- Auch wenn Kinder schon vielerlei Erfahrungen – (nicht nur) mit Wasser – gemacht haben, scheint mir die in Unterrichtsentwürfen, Didaktik und Richtlinien traditionell verbreitete Zuschreibung ganz bestimmter Erfahrungen an konkrete Kinder oder eines Mangels an bestimmten Erfahrungen an sie, die dann als Ausgangspunkt für den Unterricht genutzt werden sollen, zweifelhaft. Der Zweifel wird noch verstärkt dadurch, dass die von den Erwachsenen formulierten Bedeutungen dieser Erfahrungen für Kinder in höchstem Maße spekulativ und in jedem Falle die von Erwachsenen sind. Erfahrungen mit Lichtschalter und Helligkeit verweisen eben nur für den physikalisch Vorgebildeten auf den Stromkreis, worauf sie Kinder verweisen, lässt sich nicht generell sagen. Der gewählte Ansatz basiert also nicht auf Spekulationen über kindliches Erleben und dessen Bedeutung für die Kinder.
- Mit der Entscheidung schließe ich weiterhin bei der didaktischen Reduktion fachwissenschaftliche Modelle und Beschreibungen als Gegenstand zunächst aus, vermute aber, sie (sowie fachsprachliche Bezeichnungen, in diesem Falle z.B. Längenangaben (→ 1.4)) werden im Laufe der Bearbeitung einfließen – Ausgangspunkt sind sie jedoch nicht.
- Eine vierte Überlegung liegt darin, dass ich bei dem entwickelten Zugang auf eine Reihe von Fragen wirklich keine Antwort, bei manchen zunächst auch keine Idee habe, wie eine belastbare Antwort und Wege zu ihr in etwa aussehen könnten. Dennoch stehe ich den fraglichen Aspekten anders gegenüber als Kinder. Ob sich zu entwickelnde Entwür-

fe für die Bearbeitung aber auch tatsächlich realisieren lassen können, wird sich erst herausstellen: Ist es beispielsweise möglich, die Tiefe des Mains bei Frankfurt durch Loten herauszubekommen? Ist es auch für/mit Kindern möglich? Für die unterrichtliche Bearbeitung bedeutet dies, dass niemand dabei ist, die/der das eindeutige Ergebnis und den eindeutigen Weg dahin von vorneherein kennt. Auch wenn ich als Didaktiker nicht bei Null anfangen, so steht dieses Vorgehen bei der didaktischen Reduktion doch einem Bild entgegen, laut dem im Unterricht eine Person 100% weiß (oder laut Konzeption wissen muss) und (nur) dadurch auch auf das Erreichen genau dieses Ergebnisses pochen kann. Bergmann macht darauf aufmerksam, dass eine Praxis besteht, in der dieses Ergebnis durch das bestimmt wird, was die Lehrerin zum Thema weiß (vgl. Bergmann 2006). Dies liegt insbesondere beim auf mindestens sechs Bezugsfächer sowie kindliches Wissen bezogenen Sachunterricht nahe, das schon gar nicht in sechs Semestern studiert werden kann und dabei offenbar leicht beliebig wird, im Sinne von „es wird das thematisiert, was die Lehrkraft (aus ihrem Alltag heraus) zu dem Thema weiß bzw. für „wichtig“ hält“.

Bei den im Rahmen einer ersten didaktischen Reduktion getroffenen Entscheidungen besteht meinerseits ein wirkliches Interesse an der Bearbeitung und Klärung der Aspekte. Ich frage also: Was sah ich, was begegnete mir an Wasser? Was für Fragen ergeben sich da für mich? Was kann daran bildungsrelevant sein? Ich unterstelle den Kindern zunächst nicht, bereits über Erfahrungen mit der Sache bzw. dem ausgewählten Aspekt der Sache zu verfügen. Man könnte sagen, die Herangehensweise ist insofern egoistisch, als ich von – in diesem Falle – Erlebnissen mit Wasser ausgehe, die *mich* beschäftigen. Diese fasse ich in vier Geschichten, die entsprechend formuliert auch als Lernanlass in einer Klasse dienen sollen.

Mit den vorstehenden Überlegungen sehe ich das Kriterium der Sachbeschreibung abstrakt erfüllt, die genaue Gegenstandsbeschreibung wird erst im und durch die Arbeit im Unterricht bestimmt.

Die nachfolgende Übersicht zeigt das weitere Vorgehen im Kapitel 2. Beispielhaft wird anhand einer der vier Geschichten ein Möglichkeitsraum für die Arbeit im Unterricht aufgezeigt. Im Anschluss finden sich eine Reihe von Materialien und Medien für die Arbeit.



## 2.1 Vier Situationen – vier Geschichten

### 2.1.1 Der Main im fremden Blick

Beim Besuch meines Freundes Bernd aus der Elbestadt Wedel in Frankfurt bezeichnete dieser auf einer Mainbrücke stehend den großen Frankfurter Fluss als „Rinnsal“. Nicht nur seine eigentümlich brummelige Formulierung, sondern auch deren Inhalt erstaunte mich zunächst, obwohl auch ich an der Elbe aufgewachsen bin. Mit Blick auf die Elbe bei Hamburg hatte er allerdings gar nicht unrecht; so gesehen erscheint der Main als kleiner Fluss. Dies zeigte sich auch in einer anderen Geschichte: Meine aus norddeutscher Sicht – üblicher Weise wird der Odenwald wohl eher als Mittelgebirge gesehen – aus den Bergen stammende Freundin, zog es in einem Januar voll Spannung zum Mainhochwasser, was angesichts der Menschenmengen dort wohl von vielen als Attraktion gesehen worden war. Es erschienen mir fünf Meter überflutete, uneingedeichte Mainpromenade angesichts vergangener Elbesturmfluten allerdings als wenig spektakulär!

### 2.1.2 Flussbegegnungen im Urlaub

Im Urlaub bin ich mit dem Rad an 3-4 Flüssen entlang gefahren. Alle eher kleiner, zwischen 2 und vielleicht 20 Metern breit. Der Übergang von einem Flusstal<sup>26</sup> zum anderen geht für den (norddeutsches Flachland gewöhnten) Fahrradfahrer über gar nicht unbedeutliche Anhöhen. Als beschulter Erwachsener nehme ich an, die Flüsse/Täler und die Anhöhen stehen in einem Entstehungszusammenhang. Allerdings erscheint es kaum vorstellbar, dass ein (heute) so kleiner Fluss selbst über einen langen Zeitraum so breite/tiefe Täler geschaffen haben soll.

### 2.1.3 Wohnen am Fluss

In der Nähe meiner Wohnung im Frankfurter Stadtteil Praunheim wurde über längere Zeit hinweg ein vor Jahren in Röhren verlegter Bach wieder freigelegt und renaturiert; das erläuterte zumindest das dazu aufgestellte Schild. Nun verläuft das Bachbett in schönen Windungen, sieht mit seinen Natursteineinfassungen sehr edel und teuer aus. Eine ebenfalls teuer wirkende Holzbrücke ermöglicht den Übertritt trockenen Fußes. Allerdings habe ich im letzten Jahr (mittlerweile annähernd 3 Jahre) im renaturierten Bachbett nur 3 Mal Wasser gesehen. Dagegen deutlich öfter Kinder, die das Bachbett bearbeiten und „rückbauen“. Mittlerweile hat sich die umliegende Wiese im Bachbett ausgebreitet. Der Grund der erstaunlichen Trockenheit im renaturierten Bachbett liegt, wie die Zeitung berichtete, nicht in der Natur, wie man bei einem *renaturierten* Bach annehmen könnte, sondern darin, dass das Wasser weiterhin in einem Rohr unterhalb des Bachbettes geführt werden kann und wird. Der Wasserzufluss in den (renaturierten!!!) Bach kann reguliert und damit auch vollkommen abgestellt werden. Ohne Biologe zu sein, behaupte ich, dass dies kaum zur Entwicklung einer renaturierten Flora und Fauna im Bachlauf beitragen dürfte.

### 2.1.4 Kinder im Licht- und Luftbad am Main

Im sogenannten Licht- und Luftbad, das im Frankfurter Süden direkt am Mainufer liegt, tummeln sich an sonnigen Tagen auch viele Familien mit Kindern. Trotz der weitläufi-

---

<sup>26</sup> Dass es sich um Flusstäler handelt, also ein Zusammenhang von Wasserlauf und Tal besteht, liegt nahe, da die Täler oftmals nach den Flüssen benannt sind: Jagsttal, Taubertal.



gen Anlage finden sich die Kinder (bis 10 Jahren) in großer Zahl an der einzigen Dusche, der einzigen „Wasserquelle“ auf dem Gelände, sofern man vom 20 Meter entfernt dahin fließenden Main absieht. Für den erwachsenen Betrachter eine merkwürdige Szene: Wenn Wasser für Kinder ein besonders reizvoller Stoff von hoher Anmutungsqualität ist, reizt die Kinder dann nicht der Fluss, der allen relativierenden Rinnsal-Rufen zum Trotz an dieser Stelle gewaltig ist.<sup>27</sup> Wollen die Kinder zum Mainwasser? Wollen sie nicht und warum? Weil es ihnen verboten ist oder weil sie die Dusche mit den vielen anderen Kindern mehr interessiert? Wundern sie sich nicht, dass das Baden und Spielen an und im Fluss verboten ist und das nicht nur wegen der Strömung: „Der Fluss (k)ein Spielplatz!“ Kennen die Kinder die mechanische und chemische Gefahr? Müssen sie dazu erzogen werden, nicht im Main zu baden oder sind sie dahingehend nicht ambitioniert?

## 2.2 Von vier Sachgeschichten zu Sachaspekten

Aus allem, was sich zu Wasser sagen und wissen lässt, nehme ich diese vier Erlebnisse und versuche daraus einen/mehrere Gegenstände Wasser für den Sachunterricht zu verfassen. Angemessen scheint mir für meine Überlegungen im Bereich Wasser das Oberthema mit *Wasserläufe* zu überschreiben; d.h., aus allen möglichen Thematisierungen von Wasser bestimme ich die des *Wasserlaufs* aufgrund meiner Erlebnisgeschichten für den Unterricht.

### Wasserlauf als (Ober-)Thema im Sachunterricht

Für die Thematisierung von Wasserläufen im schulischen Sachunterricht beginne ich mit Überlegungen/Erinnerungen, was *mir* eigentlich angesichts der Begegnungen mit Wasser als Fragen oder Überlegungen durch den Kopf gegangen ist<sup>28</sup>. Für die folgende Konkretisierung beschränke ich mich auf die Weiterarbeit mit der Geschichte „Der Main im fremden Blick“.

#### 2.2.1 Zu Geschichte 1 „Der Main im fremden Blick“

##### 2.2.1.1 Fragen

- Lassen sich die beschriebenen Wahrnehmungen der Wasserläufe nachvollziehen?
- Stimmt das? Ist der Main gegenüber der Elbe so viel kleiner (schmäler, seichter, kürzer)? Augenscheinlich ja, das kann man der Aussage von Bernd entnehmen, aber wie breit/tief ist der Main bei Frankfurt und wie breit/tief die Elbe bei Hamburg?
- Wo verläuft der Main?
- Wo verläuft die Elbe?
- Sind Elbe und Main in ihrem Verlauf auch irgendwo ähnlich breit?
- ...

---

<sup>27</sup> Ich vermute 150 Meter.

<sup>28</sup> Hierbei hat es sich als schwierig herausgestellt, nicht didaktisch vielleicht sinnvolle Fragen oder doch solche Fragen zu formulieren, die Kinder vielleicht stellen würden, sondern nur solche, die sich mir stellen. Was ich weiß (Grundsätzlich ist es möglich, dass ein Zusammenhang zwischen Tal und Fluss besteht.) brauche ich nicht fragen, obwohl es im unterrichtlichen Zusammenhang sinnvoll zu klären wäre, was ich nicht weiß (Wie breit ist der Main in Frankfurt?) ist zu fragen, auch wenn Frankfurter Kinder es vielleicht schon wissen.

Zusammenfassend lässt sich unterscheiden: In einem Falle werden individuelle Wahrnehmungen eines konkreten Menschen thematisiert (→ 2.2.1.4 Arbeitsweise II), im anderen „objektiv“ messbare, diskursive gesellschaftliche Einigungen in Bezug auf einen Fluss (→ 2.2.1.2 Arbeitsweise I).

#### 2.2.1.2 Arbeitsweise I<sup>29</sup>: Messen und Recherchieren

Messen von Größe/Breite/Tiefe der Flüsse: Welche Messverfahren erscheinen sinnvoll und durchführbar?

##### *Konkret I: Eigenes Messen von Tiefe und Breite des Mains und der Elbe*

- Eigene Messungen: Loten der Wassertiefe von einer Brücke aus, Breite messen von einer Brücke aus

Die eigenen Messungen können selbstverständlich nur bei für GrundschülerInnen erreichbaren Flüssen durchgeführt werden, im vorliegenden Entwurf dem Main in Frankfurt. Eigene Versuche haben gezeigt, dass um die Tiefe eines dann doch gar nicht so rinnalartigen Flusses zu loten angesichts von Strömung und Tiefe mit einem so schweren Gewicht erfolgen muss, dass dies für GrundschülerInnen<sup>30</sup> aus Sicherheitsgründen zu gefährlich sein könnte. Entweder muss sich über die Tiefe informiert werden (→ Konkret II) oder die Lehrkraft muss das Loten übernehmen. Pragmatisch erscheint es, das Loten mit einer SchülerInnengruppe, nicht der ganzen Klasse bzw. von z.B. einer Praktikantin mit einer Gruppe durchführen zu lassen. Die Messung des „nassen“ Seilendes kann aber durch die Kinder erfolgen. Mit den Kindern der „Lotgruppe“ sollte die „Theorie der Messung“ vorher erarbeitet werden. Welches ist der für uns relevante Abschnitt? Welche Längen müssen unsere Lote haben?<sup>31</sup> etc. Aber auch die Logistik muss geklärt werden: Wie kommen wir an den Main? Was kostet es? Gibt es günstigere Tarife? Die Planung sollte m.E. vorwiegend von den SchülerInnen durchgeführt werden ggf. anhand von in der Gesamtklasse vorformulierten Leitfragen. Im Anschluss an die Messung sollen die SchülerInnen der Lotgruppe sowohl das selbst geplante Verfahren als auch die Ergebnisse den anderen SchülerInnen vorstellen (→ Präsentation).

Je nach Wetterlage, Wasserstand und Strömung sowie Schiffsverkehr kann es sein, dass Lotversuche unmöglich sind oder nicht zu Ergebnissen führen. In diesem Falle müssen andere Möglichkeiten erdacht werden, um zu Ergebnissen zu kommen. Sollte die „Lotgruppe“ es schon bis zum Main geschafft haben, wäre zu überlegen, ob nach einem der seltenen Pegel gesucht wird oder an wen man sich wenden könnte, um es zu erfahren. Das Rechercheverfahren könnte sich dann auch für die Recherche von Elbtiefe und -breite eignen, da dort vermutlich niemand aus der Frankfurter Klasse im Schuljahr zufällig vorbeikommt, um sie zu vermessen.<sup>32</sup>

---

<sup>29</sup> Die Arbeitsweisen müssen entsprechend der Gegenstände differenziert werden bzw. die beiden Gegenstände „Wahrnehmung des Flusses“ und „Messen des Flusses“ sind Ergebnisse unterschiedlicher Genesemethoden, deren Nachvollzug die entsprechende Methode nutzen muss (Methode schafft Gegenstände).

<sup>30</sup> Auch für Wassersportler können schwere Lote zu einer Gefährdung führen.

<sup>31</sup> Möglicherweise könnte hier ja fächerübergreifend eine Mathestunde okkupiert werden, wenn denn die politischen Rahmenbedingungen für den Schulvormittag auf die Schnelle nicht modifiziert werden sollten.

<sup>32</sup> Und bei dem Versuch wohl feststellen müsste, dass eigenes Vermessen der Breite und Tiefe der Elbe bei Hamburg nicht nur für Kinder unmöglich ist.

Da die Gruppe schon am Main ist, könnten Schiffsführer (Personen- oder Ausflugsdampfer), DLRG, die Wasserschutzpolizei etc. befragt werden.

*Konkret II: Recherchieren der Breite/Tiefe von Main und Elbe*

- Informieren über Größe/Breite/Tiefe der Flüsse, wie kommen wir an Informationen?

Bei allen weiter entfernten Wasserläufen oder Abschnitten von Wasserläufen sind eigene Messungen nicht möglich, insofern muss auf (hoffentlich vorliegende) Informationen zurückgegriffen werden.

- Quellen können sein:

*Im Internet*

- wikipedia, blinde-kuh etc.

*Konventionelle Quellen*

- Karte von Frankfurt (ggf. auch im Internet: [www.Frankfurt.de](http://www.Frankfurt.de), Stadtplan), hess. Schulbücher, Gewässerkarte Hessen (ggf. auch im Internet)

*Institutionen*

- Wasserschutzpolizei, Wasser- und Schifffahrtsamt

*Personen*

- Schleusenwärter<sup>33</sup>
- Bernd anschreiben und um Daten über Elbbreite und Information darüber bitten, woher er die Daten hat und worauf seine Aussage „Rinnsal“ beruht (→ Material 3.2)

*Je nach Quelle sind Vorbereitungen der Recherche nötig:*

- Internet: Was für Suchwörter und welche Suchmaschine sind sinnvoll?
- Konventionelle Quellen: Wo findet man diese Quellen möglichst günstig?
- Institutionen: Welche Institutionen fragt man? Wie sind die erreichbar? Würden die in die Klasse kommen und referieren?
- Sollten Personen/Institutionen per Brief/Mail angeschrieben werden, muss vorher überlegt werden, was die Fragen sind.

2.2.1.3 Ziele I: Thematisch, operativ, reflexiv

*a) thematisch*

- Flüsse verändern im Verlauf ihre messbare Breite und Tiefe.
- Flüsse haben verschiedene Ausmaße (die Elbe bis zu über 2 km, der Main bis zu 200m)

*b) operativ*

- Es gibt verschiedene Möglichkeiten sich Informationen zu verschaffen, die unterschiedlich aussagekräftig, aufwändig und spaßig sind.
- Recherche bei „Experten“ und in Quellen
- Selber „Maß nehmen“

---

<sup>33</sup> Bei Personen und Institutionen könnte aufgrund der Probleme bei der eigenen Messung auch nachgefragt werden, wie die denn zu ihren Aussagen kommen.

*c) reflexiv*

- Planung und ggf. Revision der notwendigen Arbeitsschritte
- Erkennen, dass nicht alles entsprechend der Planung verläuft
- Eigene Vorstellungen von Flussläufen relativieren bzw. bestätigen

2.2.1.4 Arbeitsweise II: Überlegen, Philosophieren, Recherchieren

*Konkret I: Begriffe klären*

- Was heißt eigentlich „Rinnsal“?
- Ggf. Fachbegriffe und Längeneinheiten

*Konkret II: Wahrnehmungen reflektieren*

- Wahrnehmungen drücken etwas anderes aus als Messungen
- Wahrnehmungen sind schlechter vergleichbar als Messungen
- Versuch eine Wahrnehmung nachzuvollziehen und zu verstehen
- Perspektivwechsel zwischen z.B. frankfurter Perspektive auf den Main und einer hamburgischen Perspektive
- Wie kommt es, dass manche den Main/etwas als klein, andere als groß sehen?
- Für Menschen am Main ist dieser ein großer Fluss, kein Rinnsal

Auch für die Arbeit im zweiten Bereich oder ggf. einer zweiten Gruppe kann ein Besuch am Main sinnvoll sein, um z.B. Besucher dort zu befragen, wie sie den Main einschätzen, ob sie die Elbe kennen und einen Vergleich ziehen können. Von der Elbe bei Hamburg können recherchierte Bilder betrachtet und Schätzungen zur Breite auch im Vergleich mit dem Main abgegeben werden. Bezüglich seiner Einschätzung kann Bernd angeschrieben werden und nach der Bedeutung und Nutzung des Begriffs „Rinnsal“ sowie nach der Grundlage seiner Äußerung und Wahrnehmung befragt werden. Vor dem Hintergrund der Daten können die SchülerInnen über den Sinn und die Vergleichbarkeit von Messungen und Wahrnehmungen nachdenken und Situationen konstruieren, in denen das eine oder andere angemessen und handlungsleitend ist.

2.2.1.5 Ziele II: Thematisch, reflexiv, operativ

*a) thematisch: eigene und fremde Wahrnehmungen*

- Unser Erfahrungs- und Wissenshorizont bestimmt unsere Sicht der Dinge.
- Unsere erfahrungsbasierte Sicht wird nicht von allen geteilt.

*b) thematisch: Messen vs. Wahrnehmen*

- Anhand von konstruierten Einheiten können wir sehen, was als wie groß oder breit verstanden wird. Trotzdem kann unsere individuelle Wahrnehmung und Einschätzung unsere Handlung leiten – Verbindung zur Arbeitsweise I.

*c) reflexiv: Wahrnehmung und Sein*

- Nicht das Sein der Flüsse wird thematisiert, sondern ihre Wahrnehmung (gemessene/individuelle).

- Differenzieren zwischen Flüssen und ihrer momentanen Wahrnehmung und auf Messung beruhender Aussagen

d) *operativ*

- Befragungen, Interviews mit Besuchern am Main/an der Elbe, mit Bernd
- Zusammenstellung und Vergleich verschiedener Aussagen über Wahrnehmungen von Elbe/Main

Insgesamt sehe ich Lernintentionen zumindest im Bereich des räumlich-geographischen und länderkundlichen Lernens, im Bereich der Ästhetischen Bildung sowie im Bereich der Recherche-, Mess- und Präsentationsmethoden. Alle Intentionen sind nach meiner Auffassung im Sachunterricht etabliert und bedürfen an dieser Stelle keiner expliziten Begründung.

2.2.1.6 Präsentation

In jedem Fall sollte es zu einer Präsentation der Arbeiten, der Arbeitsergebnisse und -prozesse kommen, die ggf. auch ein Scheitern und eine Neuorientierung mit beinhaltet.

Wenn – wie denn letztlich auch immer – die relevanten Daten ermittelt sind, kann im Ergebnis über

- die Messverfahren und Informationssuche (sowohl die erfolgreichen als auch die misslungenen), also den Arbeitsprozess,
- die Ergebnisse und
- noch einmal die Ausgangsgeschichte und deren Aussagen in einer Präsentation den anderen Gruppen ggf. der Öffentlichkeit (PraktikantInnen, praktikumsbetreuenden Lehrenden, Eltern, Schulöffentlichkeit, Personen, die geholfen haben etc.) berichtet und gemeinsam nachgedacht werden. Anregungen und Kritik von Öffentlichkeit und anderen Gruppen müssen protokolliert und im Unterrichtsbericht festgehalten, die Ergebnisse ggf. überarbeitet werden.

2.2.1.7 Notwendige Materialien und Medien für Arbeitsweise I und II

- Notwendiges Equipment über das normale (Papier, Stifte etc.) hinaus:
- Loten: Stabiles Seil/stabile Seile (mind. zwei der entsprechenden Länge, hängt von der gewählten Brücke ab, 10 m dürften jedoch genügen) mit schwerem Stein, besser „gelochtem“ Metallteil
- PC mit Internetanschluss
- Nachschlagewerke
- Telefon
- Finanzielle Mittel für Porto, Fahrkarten an den Main, Telefonate etc.
- Ausweis für Bibliotheken
- Briefmarke, Adresse von Bernd
- Fotos/Bilder von der Elbe
- viel Zeit
- Aufnahmegerät (audio/video) für Befragungen

#### 2.2.1.8 Arbeitsformen

- Großgruppe für den Teil, in dem die Geschichte erzählt wird, die eigenen und die den Kindern wichtigen Aspekte erarbeitet werden, die dann als Aufträge für Gruppen „ausgeschrieben“ werden.
- In einer „offenen Unterrichtsorganisation“ könnten einzelne Arbeitsaufträge als Pflicht- und Wahlpflichtaufgaben den Kindern zur Auswahl gegeben werden. Die einzelnen Gruppen sind für die Planung und die Präsentation ihrer Aufgaben verantwortlich. So können u.U. von den Gruppen auch verschiedene Wege zu Klärung der Aufgaben entwickelt und beschritten werden. Für die Gruppenarbeiten, falls möglich auf Unterstützung von KollegInnen (Mathe: Loten, Kunst/Deutsch: Präsentation), PraktikantInnen, ReferendarInnen, Eltern etc. zurückgreifen.<sup>34</sup>
- Die Präsentation sollte aber in der Gesamtgruppe stattfinden, die einzelnen Gruppen können die Ergebnisse der anderen Gruppen beurteilen und befragen, ggf. Überarbeitungen anregen.

### 2.3 Abschluss der didaktischen Reduktion

Die didaktische Reduktion in der vorliegenden Konkretisierung des entwicklungsforschenden Ansatzes des Sachunterrichtsdidaktik besteht aus folgenden sechs Aspekten:

- Thematisierung: Überlegungen zur Verfassung eines Unterrichtsgegenstandes, hier: „von Wasser zum Wasserlauf“, zum individuell wahrgenommenen und zum gemessenen/recherchierten Wasserlauf
- Entwicklung von Fragen an das Thema, von Zielen, Arbeitsweisen
- Material und Medien: Beschaffung, Planung etc.
- Präsentation des Themas in der Klasse
- ggf. Modifikation von Thema und Arbeitsweise durch die Vorschläge, Ideen, Fragen etc. der SchülerInnen
- Organisation der Arbeit, Formulierung der Arbeitsaufträge und ggf. der Logistik

Von meiner Seite aus sind also vor dem Hintergrund der Geschichten Fragen zu Wasserläufen zu thematisieren, verschiedene Arbeitsweisen erscheinen mir hilfreich und es ergeben sich unterschiedliche Ziele für die Bearbeitung der Geschichten. Im Sinne des

---

<sup>34</sup> Die institutionellen Grenzen, die politisch zu verantworten sind, wurden als Problem einer entwicklungsforschenden Didaktik schon benannt. Vielleicht am gravierensten in jedem Falle aber gravierend, schlägt dies beim Personal bzw. beim Personalschlüssel durch. Was dadurch alles unmöglich wird, z.B. Gruppenarbeit außerhalb des Klassenraums. Andere Fächer haben wohl weniger die Tradition, Lernorte außerhalb der Schule zu besuchen, weshalb dies den Sachunterricht besonders trifft. Vielleicht gerade auch in städtischen Gebieten, wo – z.B. auf dem Weg am Main entlang aufgrund der vierspurigen Straße und der überhöhten Geschwindigkeit – keiner einzelnen Lehrkraft die Beaufsichtigung von 25 Kinder zugemutet werden kann bzw. den Kindern nicht nur eine Aufsichtsperson. Wenn man Lehrkräften, die (nur) das machen, was aufgrund des ihnen vorliegenden Materials möglich ist, kritisiert (Bergmann 2006), müsste die Kritik hinsichtlich politischer Einschränkungen deutlich härter ausfallen: Raum, Zeit etc. Vorgaben reduzieren die Möglichkeiten dessen, was Gegenstand des Lernens werden kann: D.h., in der Schule wird nur das gelernt, was in der Schule gelernt werden kann und davon ist sehr viel ausgeschlossen, nicht weil es unwichtig wäre, sondern weil es in der Schule nicht lernbar ist. Dies ist als generelles Medienproblem zu sehen, das zu kritisieren nicht lohnt – wohl ließe sich aber innerhalb der Schule leicht Lerngegenstandshinderndes beseitigen (45 min-Stunde, Halbtagschule, Klassenraumgröße etc.), das schon immer mehr der Verwaltbarkeit von Schule geschuldet war, denn dem Auftrag der Schule, lernen zu befördern.

klassischen Verständnisses von didaktischer Reduktion gehe ich davon aus, dass alle diese Aspekte den Kindern, ihrer Theoriebildung zugänglich sind. Das heißt ausdrücklich nicht, dass Kinder angesichts dieser Aspekte und Fragen zu den gleichen Ergebnissen kommen wie Erwachsene, sehr wohl aber, dass sie in der Lage sind, die Fragen zu bearbeiten! Vor dem Hintergrund dieses Kindbildes entfällt die klassische didaktische Reduktion. Noch einmal anders ausgedrückt: Die dargelegte Herangehensweise bestimmt bildungsrelevante und im Bereich des Sachunterrichts liegende Aspekte und Fragen, die bearbeitet werden sollen, bestimmt aber nicht (im Vorfeld) detailliert, was genau zu lernen ist, welcher Unterrichtsgegenstand betrachtet wird. Dieses Vorgehen basiert auf einem konstruktivistischen Lernverständnis. Der Gegenstand oder die Antworten auf die Fragen entwickeln sich durch die Arbeit der LehrerInnen und SchülerInnen der Klasse. Damit entfällt, damit kann die „klassische didaktische Reduktion“ entfallen! Es muss nicht etwas vermeintlich kindgerecht gemacht werden, sondern die Kinder entwickeln ein kindliches Ergebnis, bei dem „nur“ die Frage ist, ob es auch „schulgerecht“ ist. Dies muss die professionelle Lehrkraft einschätzen - eine Gewissheit kann es über Prozess und Ergebnis zu Beginn einer thematischen „Einheit“ nicht geben. Die Lehrkraft muss aber so konzipieren, dass sie/er von einer Relevanz der Intentionen ausgehen kann. Ggf. muss in einem neuen Arbeitsschritt ein anderes, kindgerechtes, aber dann eben auch schulischen Ansprüchen genügendes Ergebnis erarbeitet werden.<sup>35</sup> D.h., der Ansatz, nicht über kindliche Erfahrungen zu spekulieren, findet seine Fortsetzung darin, nicht über kindliche Lernfähigkeiten und kindliches Lernen, über die Lernfähigkeit des konkreten Kindes, das Lernen des konkreten Kindes in einer Klasse bzgl. eines Gegenstandes zu spekulieren. Dies kann vielmehr im Anschluss erhoben oder während des Unterrichts beobachtet werden (→ 4). Das Ergebnis der Arbeit ist mit Kindern ein anderes als mit Erwachsenen oder SekundarschülerInnen. Hier liegt m.E. ein Vorteil der gewählten Herangehensweise gegenüber einer, die vom (wiss.) Modell, von der (wiss.) Beschreibung (Wasserkreislauf, Druck, Klärwerk, Messverfahren, Flussverläufe) aus (deduktiv) denkt: Hier besteht die Notwendigkeit von vorneherein von dem, was eigentlich bzw. im Schulverlauf erreicht/bearbeitet werden soll, auf etwas, das nach Einschätzung der Didaktik von allen (bei der Unterschiedlichkeit der Kinder wird man hier wohl systematisch daneben liegen) Kindern erreicht/bearbeitet werden kann, zu schließen bzw. zu deduzieren. Verwerfe ich hier allerdings das deduktive Prinzip, das gegenwärtig u.a. die Diskussion um Bildungsstandards und Kompetenzen favorisiert, bin ich auf das induktive verwiesen, das ich im politischen Bereich als nicht akzeptiert, für die Beobachtung, Analyse und Planung konkreten Unterrichts aber deutlich produktiv sehe.

Gegenüber einer weiteren Konkretisierung der Planung bin ich sowohl hinsichtlich des Gegenstandes als auch gegenüber der Unterrichtsorganisation ohne Kenntnis der konkreten Kinder der Klasse skeptisch und schließe die Thematisierung von Wasser/Wasserläufen für den Unterricht damit an dieser Stelle ab.

---

<sup>35</sup> Wobei hier die Frage ist, ob eine wissenschaftliche Fachdidaktik ihre Paradigmen über Bord werfen muss, um schulpolitisch akzeptablen Unterricht zu entwerfen (resp. ihr Fortbestehen an der Universität und überhaupt zu sichern): Warum macht die Schulpolitik die geforderten Entwürfe eigentlich nicht selber? Braucht sie den Siegel der Wissenschaft und Wissenschaftlichkeit? Oder ist es beunruhigend für die Kultus- und Wissenschaftsbürokratie, wenn nicht nachvollziehbar ist, was Grundschulpädagogik und Fachdidaktik eigentlich machen?

### 3 Arbeit im Sachunterricht der Grundschule

#### 3.1 Von der planenden Thematisierung zur Bearbeitung des Themas mit und in der Klasse

Vor einer detaillierten Weiterarbeit in der Vorbereitung (Material beschaffen etc.), also vor Abschluss der Unterrichts- bzw. Einheitsplanung sollten den SchülerInnen die Geschichten erzählt (ggf. auf einen naheliegenden Fluss hin modifiziert) und ihre Reaktionen, ihre Fragen – vielleicht ergeben sich auch Interessen – protokolliert und ggf. für die weitere Planung aufgegriffen werden. Diese blende ich aber, da sie mir nicht konkret vorliegen, für meine weiteren Überlegungen aus.

Zum Umgang im realen Unterricht aber noch eine Anmerkung: Ich nehme es nicht an, aber es kann sein, dass die Geschichten die Kinder gar nicht interessieren, sie keine Fragen etc. aufwerfen. Dennoch können meine Überlegungen, sofern sie den entwickelten Kriterien genügen, durchgeführt werden. Bei aller Beachtung und Beteiligung der Kinder liegt der konkrete Unterricht in der Verantwortung der Lehrkraft, der sie ausschließlich durch die Berücksichtigung der kindlichen Interessen oder durch „macht den Kindern Spaß“ nicht gerecht würde.<sup>36</sup> Die Lehrkraft muss sich nach der Einführung der thematischen Einheit und der Stellungnahme der Kinder die folgende unterrichtliche Arbeit so justieren, dass sie von einer (schulischen) Relevanz der Arbeit ausgeht, ausgehen kann.

Der Übergang von der Planung zum Praktizieren in der Klasse kann nicht als eine Anwendung verstanden werden. Die Planung, die Vorbereitung ist vielmehr als Entwicklung eines Möglichkeitsraumes zu verstehen. Nach der Einführung der Thematik in der Klasse muss dieser Raum ggf. modifiziert werden auf Basis der Beobachtung der Reaktionen, Anmerkungen etc. der SchülerInnen. Dies setzt ein hohes Maß an Beobachtungskompetenz bei LehrerInnen voraus.

Dann kann ggf. unter Berücksichtigung der kindlichen Interessen auf Möglichkeiten zugegriffen werden; die Auswahl liegt aber in jedem Falle in der Verantwortung der Lehrkraft. Der Maßstab zur Entscheidung liegt m.E. in der Kenntnis der konkreten Klasse und einem Fachziel – gerade wurde in Mathe gemessen, das kann jetzt im Sachunterricht angewendet werden oder auch: Gerade wurde in Mathe so viel gemessen, jetzt soll mal die individuelle Wahrnehmung thematisiert werden oder auch: Der vorliegende Entwurf passt gar nicht, es muss auf einen anderen zugegriffen werden, was bedeutet, dass sinnvoller Weise zu Wasser verschiedene Entwürfe vorliegen müssten.

---

<sup>36</sup> Üblicher Weise wird hier auch ein Bezug auf den „state of the art“ nicht akzeptiert, es bedarf eines Bezugs auf die administrativen Rahmenbedingungen, bisher in der Regel Richtlinien.



### 3.2 Material, Medien und Quellen

#### 3.2.1 Brief an Bernd Hester<sup>37</sup>

Sehr geehrter Herr Bernd Hester,

wir sind die Klasse 3b von der Sonnen-Schule in Frankfurt. Unser Lehrer Herr Rautenberg hat uns erzählt, dass Sie zum Main in Frankfurt „Rinnsal“ gesagt haben und behaupten, der Fluss Elbe ist größer.

Wir möchten wissen, wie Sie darauf kommen und wie groß die Elbe da ist, wo Sie wohnen. Weil wir gemerkt haben, wie schwer es ist, die Größe von einem Fluss zu messen, wollen wir auch wissen, woher Sie die Größe wissen.

Vielen Dank

Die Klasse 3b

P.S.: Bitte schicken Sie die Antwort an unseren Lehrer.

#### 3.2.2 Antwort von Bernd Hester an die Klasse 3b

Hallo 3b!  
Zum Main Rinnsal zu sagen war wohl etwas gemein. Schmäler Fluss wäre besser gewesen. Ja wie komm ich darauf. Ich hab ja den Main ein paar Mal überquert und so einen Eindruck von der Breite gewonnen. Von da wo ich wohne bin ich früher mit kleinen Motorbooten zu einer Insel in der Elbe gefahren. Das waren wohl 500 Meter. Die Insel haben wir durchschritten und es waren noch einmal 300-400 Meter. Dann kam wieder die Elbe und nochmal die Hälfte der ersten Strecke bis zum Festland in Niedersachsen.

Alles in allem dürften es wohl 1100 - 1200 Meter sein zwischen Wexel in Schleswig-Holstein und dem anderen Ufer in Niedersachsen. Ein Anhaltspunkt für die Größe ist auch noch die Schifffahrt. Die größten Schiffe die ich auf dem Main gesehen hab sind bei uns die kleinsten auf der Elbe. Und die Elbe wird noch viel breiter je weiter man zur Nordsee fährt.  
Mit freundlichen  
Grüßen  
Bernd Hester

<sup>37</sup> Ich weiß nicht mehr, wie ich auf den Gedanken gekommen bin, den Brief einer Klasse zu fingieren, heute würde ich das nicht mehr in dieser Weise tun, nun ist der Brief aber beantwortet und da behalte ich die Form bei.

### **3.3 Pegel am Main in Frankfurt**



### **3.4 Adressen von Wasserschutzpolizei, Hafenmeisterei, Wasser- und Schifffahrtsamt**

#### **3.4.1 Wasser- und Schifffahrtsamt**

- Adresse: HFM Hafen Frankfurt, Lindleystraße 14, 60314 Frankfurt/M.
- Kontaktformular für Anfragen: <http://www.hafen-frankfurt.de/www.hafen-frankfurt.de/Spezial/Kontakt/Kontaktformular/index.phtml>
- Wegbeschreibung unter: <http://www.hafen-frankfurt.de/www.hafen-frankfurt.de/Spezial/Kontakt/Wegbeschreibung/index.phtml>

### **3.5 Bilder/Impressionen von der Elbe**

#### **3.5.1 Der Willkomm-Höft in Wedels Ortsteil Schulau**

Der Willkomm-Höft dient als Anleger für kleinere Passagierschiffe, die in das „Alte Land“ bzw. nach Hamburg Landungsbrücken fahren und begrüßt tagsüber alle größeren ein- und auslaufenden Schiffe mit deren jeweiliger Nationalhymne. Im Hintergrund die durch Ausbaggerungen der Fahrrinne entstandene Insel Hanksalbsand und dahinter noch zu erkennen, der (für größere Schiffe) nicht schiffbare Elbarm und die Elbküste des Landes Niedersachsen.



**3.5.2 Schiffe solcher Größe fahren nicht auf dem Main**



**3.5.3 So kleine (Fracht-)Schiffe wie auf dem Main fahren auch auf der Elbe**





### **3.5.4 Relative Flussgrößen**

Auch die Elbe ist über weite Strecken ihres Verlaufs ein „Rinnsal“. Beim Zusammenfluss von Elbe und Moldau bei Melnik in Tschechien wirkt sie als der kleinere Fluss (links).



Nahe der tschechisch-deutschen Grenze im Elbsandsteingebirge handelt es sich auch eher um ein „Elbchen“:



### **3.5.5 Einige Daten zur Elbtiefe und -breite**

- Bei Dresden zeigt der Pegel (August 2006) einen maximalen Stand der Tiefe von 199 cm.
- Bei Belgern in Sachsen – so wurde dort die Auskunft erteilt – sei der Fluss im Sommer 2006 bei 1m Tiefe etwa 60m breit.
- Bei Schnackenburg gab der Fährmann die Auskunft, die Elbe sei 300m breit und etwa 2,5m tief.
- Erst hinter dem Hamburger Hafen elbabwärts wird die Elbe zu einem Strom, der in der Mündung etwa 3 km breit ist. Schon bei Glückstadt ist sie allerdings so breit, dass dem Betrachter auch große Schiffe („Pötte“) sehr weit entfernt vorkommen.

### **3.6 Mailadressen**

#### **3.6.1 Webcams an der Elbe (Verzeichnis)**

- Den Link „webcams an der Elbe“ unter <http://www.welcome-point.de/> (dort sind auch die webcams in Wedel und Hamburg zu erreichen, deren Bilder hier abgebildet sind).
- Webcams, die den Main bei Frankfurt bzw. den Main überhaupt zeigen, habe ich nicht gefunden.

### 3.6.2 Osthafen Frankfurt

- Blicke in den noch als Hafen bewirtschafteten Teil der Frankfurter Häfen unter <http://www.hafen-frankfurt.de/www.hafen-frankfurt.de/Hafen/Luftaufnahmen/index.phtml>

## 3.7 Karten

### 3.7.1 Schatzkarte

Die von Jürgen Pieplow gezeichnete Karte „Schatzkarte“ zum Elbverlauf zwischen Hamburg Rissen und Glückstadt, die zahlreiche Sehenswürdigkeiten dokumentiert. Sie ist im Elbmarschenhaus, Hauptstraße 26, 25489 Haseldorf gegen eine Schutzgebühr von 1 Euro erhältlich ([www.elbmarschenhaus.de](http://www.elbmarschenhaus.de)).

### 3.7.2 Elbverlauf

Eine sehr schöne gezeichnete Karte zum gesamten Elbverlauf gibt es im Schöning Verlag unter dem Titel „Der Lauf der Elbe von der Quelle im Riesengebirge bis zur Mündung in die Nordsee“ (ISBN 3-89917-101-2).

## 4 Intention und Erhebung des (Miss-)Erfolgs

Wesentlich grundlegender oder dramatischer als mit didaktischen oder forschungsmethodischen Argumenten ließe sich auch wissenschaftstheoretisch dafür argumentieren, dass sich Wissenschaft auch um ihre Folgen und Nebenfolgen zu kümmern hat (vgl. Beck 2001, S. 290). Dies gilt nicht nur für die sensiblen Bereiche der Physik, sondern eben auch für eine schulische Praxis, sofern sie mit der wissenschaftlichen Praxis in einem Verhältnis steht. Pädagogisch argumentiert könnte man sagen, gerade wenn es sich um relativ kleine Kinder handelt und dazu um eine u.U. doch sehr große Anzahl, muss neben einer theoretisch prospektiven Entwicklungsforschung, in jedem Falle, eine empirische Folgeforschung oder auch prozessbegleitende Forschungen vorgenommen werden. M.E. sollte diese sich nicht dafür interessieren, ob die Kinder deduktiv generierte Kompetenzen durch bestimmte Treatments mehr oder weniger erworben haben, sondern versuchen, die komplexe Unterrichtssituation, die Lern- und Arbeitssituation zu beobachten. Durch diesen Anspruch fallen für die folgenden Überlegungen groß angelegte Untersuchungen aus, bei denen ForscherInnen oder BeobachterInnen gar nicht in Kontakt mit der Lerngruppe treten bzw. nur vermittelt über Fragebögen.

Die Möglichkeit per Test den Lernerfolg, unabhängig von der Frage, ob er der Intention auf Seiten der Lehrkräfte oder DidaktikerInnen, die, das ist Kriterium der Entwicklungsforschung, begründet sein müssen, entspricht oder nicht, zu messen, besteht immer und wird in der Regel als Kriterium für die Selektion im Bildungsprozess genutzt. Ob es sich dabei um einen von der/dem Klassen- oder FachlehrerIn für „ihre/seine“ Klasse entwickelten Text oder einen vorgegebenen, zentralen Text handelt, ist an dieser Stelle nicht relevant.<sup>38</sup> Gibt aber das, was ein solcher Test misst, Auskunft im Sinne der Kriterien (z.B. relevantes Wissen, Nutzen im Hinblick auf das weitere Leben)?

---

<sup>38</sup> Allerdings berücksichtigen zentrale Tests nicht die Situation vor Ort, sondern erheben außerhalb der konkreten Lernprozesse als relevant Erachtetes. Im Sinne des eigenen Lehrerfolgs und auch im Sinne einer positiven

Ich lege an dieser Stelle keine Abhandlung über Erhebungen vor, sondern Vorschläge zur Erhebung, zur Sammlung von Indizien im Zusammenhang mit den vorgelegten, thematischen Überlegungen.

Diese umfassen drei Möglichkeiten, die auch in einen Zusammenhang gestellt werden können und beziehen sich mehr auf die Arbeitsweisen, denn auf das konkret ermittelte Wissen im Einzelnen: Muss sich einE SchülerIn merken, dass die Elbe bei Fähmannsand ca. 1,8 km breit ist und der Main bei Frankfurt 120-140<sup>39</sup> Meter? Relevant erscheint mir in diesem Falle eher das methodische Wissen: Auf welchen Wegen bin ich, alternativ sind wir als Klasse, zu Erkenntnissen gekommen, welche Probleme gab es? Dieses ließe sich ebenfalls mit (komplexen) Aufgabenstellungen in Tests erheben. Produktiver, und darauf scheint es mir anzukommen, ist es, bezogen auf die unterrichtliche Arbeit, dass die SchülerInnen diese Kenntnisse in anderen schulischen und außerschulischen Zusammenhängen *nutzen* können. Auftrag und Ziel des Sachunterrichts lauten vielfach, er habe den Kindern bei der Orientierung in ihrer Lebenswelt zu helfen – für das Leben außerhalb der Schule soll das Gelernte etwas nützen. Eine schulische Erhebung von Defiziten gegenüber einem Lernziel bzw. einer Möglichkeit, sich in der Lebenswelt zu orientieren, wäre für den Bildungsprozess oder pragmatischer das Wissen und Können der SchülerInnen nur dann relevant, wenn diese Defizite im Nachhinein noch bearbeitet, also zu beheben versucht würden.<sup>40</sup>

Ein Aufgreifen der erhobenen Defizite wird möglich und für das weitere Lernen sinnvoll, wenn im Zusammenhang mit einem anderen Thema z.B. wiederum Informationen zu beschaffen sind. Diese Vergleichbarkeit des Zusammenhangs müssen Lehrkräfte abstrakt übersehen, die Kinder, wenn sie es bei Wasser gelernt haben, eher im situativen Kontext wieder erkennen können. Als Erhebungsinstrument dient dann die Beobachtung: Kommen die Kinder auf die entsprechenden Möglichkeiten der Informationsgewinnung, wägen sie diese ab etc.? In einem solchen Zusammenhang gewinnt das Gelernte eine Funktion für die Arbeit im Unterricht und das Nicht-Lernen in einer Situation ist für die Kinder(!) in einer folgenden disfunktional! Diesen Nutzen hat das Gelernte im Zusammenhang mit Tests nicht, wohl aber eine andere.

Als ein erstes Vorgehen zur Erhebung von Lernerfolgen schlage ich insofern eine spätere Beobachtung der Arbeiten der SchülerInnen durch die Lehrkraft bei einer vergleichbaren Problemlage vor. Die kann sowohl in Richtung auf: Wenden die SchülerInnen die Recherche- und Messinstrumente aus der Bearbeitung von Wasser an?, eine eher auf die Erreichung der Lernintentionen zielende Perspektive oder auch: Wie gehen die

---

Selektion der SchülerInnen muss die Lehrkraft letztlich ein Modell „teaching for the test“ zur Grundlage ihres Unterrichts machen, womit alle didaktischen Überlegungen auch von FachdidaktikerInnen ebenso wie die Anforderung nach Praxisorientierung obsolet werden. An diesem Punkt wird wiederum deutlich, dass die politische Forderung nach Praxisorientierung durch die politische Handlung ad absurdum geführt werden kann. Es ließe sich sicher fragen, ob diese Forderung auf Einlösung durch Wissenschaft und damit auf die Verbesserung von Schule zielt oder ob es um eine Verunglimpfung von Wissenschaft geht, die von politischen Verantwortlichkeiten ablenkt oder um die Ablenkung von Politik durch Wissenschaft.

<sup>39</sup> Noch immer weiß ich nicht, wie breit der Main in Frankfurt ist. Eigene Messversuche lassen die genannte Größenordnung annehmen.

<sup>40</sup> Etwas anderes ist es, wenn Tests nur der Selektion dienen sollen. Im Sinne der SchülerInnen böte sich dann ein „teaching for the test“ an, was aber alle didaktischen Überlegungen inklusive einer Entwicklungsforschung überflüssig macht.



SchülerInnen mit dieser neuen Problemlage um, die ich/die Lehrkraft mit der aus der Wasserthematik für vergleichbar halte?

Zwei weitere Beobachtungsmöglichkeiten sehe ich im Verlauf der Bearbeitung: Für sehr aufschlussreich bzgl. der kindlichen Assoziationen halte ich die Phase, in der die drei Geschichten erzählt und daran anschließend von den SchülerInnen für Kinder sinnvolle und interessante Fragen und Interessen zusammengetragen werden. Hier lässt sich sehen, ob die Fragen/Assoziationen der Kinder überhaupt in eine ähnliche Richtung wie die der Lehrkraft (also im weitesten Sinne zu Wasser/Wasserläufen) gehen. Fragen könnten auch lauten: „Wie heißt der renaturierte Bach?“ oder „Wie alt ist der Bernd?“ Dies kann auf Bereiche verweisen, in denen die Kinder, wenn sie eine solche Geschichte hören, weiter denken. Nimmt man dies zur Kenntnis, wird deutlich,

- dass Kinder sich vor dem Hintergrund der Geschichten u.U. darauf einstellen, etwas ganz anderes zu bearbeiten und zu lernen, als von Lehrkräften und DidaktikerInnen je erwogen, was für die Kinder aber im Zusammenhang steht. Für die Lehrkräfte und DidaktikerInnen kann die Kenntnis der kindlichen Fragen und Interessen sehr produktiv sein kann, um kindliche Sichtweisen als andere kennen zu lernen und ggf. weiter zu verfolgen, sofern dies im schulischen Rahmen vertretbar erscheint
- dass der Einigungsprozess auf das/auf ein Thema von großer Wichtigkeit ist, auch wenn dies nicht garantiert, dass unter der Einigung alle das Selbe verstehen. Im Einigungsprozess hat meines Erachtens die Lehrkraft das letzte Wort, da sie die Bildungsrelevanz der Bearbeitung gewisser Aspekte einschätzen kann bzw. können muss. Die für den Bildungsverlauf als nicht relevant angesehenen von den Kindern eingebrachten Aspekte können aber beispielsweise in eher offenen Unterrichtssettings als Wahlpflichtaufgaben bearbeitet werden.
- Diese Erhebungsmöglichkeiten am Anfang einer Unterrichtseinheit stehen im Zusammenhang mit einer dritten, zum Abschluss der „Einheit“: Wenn Kinder selber ihre Arbeit und die Ergebnisse präsentieren, zeigt sich auch hier, welchen Gedankengängen sie gefolgt sind, was das mehr oder weniger vorgefertigte Arbeitsblatt niemals leistet. Diese Dokumentation *muss* sich *auch* auf das Thema, das aus dem Einigungsprozess hervorgegangen ist, beziehen, anderenfalls ist es nicht zu belobigen. Sie *kann* aber auch Aspekte dokumentieren, die sich für die Kinder im Lauf der Arbeit ergeben haben. Alle dokumentierten Aspekte können und sollten m.E. im Rahmen der Präsentation kritischen Nachfragen ausgesetzt werden, auch durch die Lehrkraft, die durchaus das Argument: „Viele Erwachsene sagen, dass sich dies aber ganz anders verhält, nämlich soundso ... Was meint ihr dazu?“ nutzen kann. Daraus kann sich die Notwendigkeit zur Weiterarbeit an der Thematik unter Einbeziehung dieser Aspekte ergeben.

Alle drei Erhebungsmöglichkeiten erfordern Äußerungen der SchülerInnen (zu den Geschichten, in der Dokumentation, bei der Arbeit an einem anderen Thema), die aber nicht in einer separaten Prüfungssituation liegen, sondern in den Arbeitsprozess, der nicht auf den Sachunterricht beschränkt sein muss, sondern durchaus andere Fächer einbeziehen kann, eingebunden sind. Insofern haben sie immer eine Qualität für den Prozess, für das Lernen und dienen zumindest nicht ausschließlich der Leistungskontrolle im Sinne der Selektion.

Auf welche Weise auch immer erhoben werden mag, es erscheint im Sinne einer didaktischen Entwicklungsforschung sinnvoll, dass die Lehrkräfte die „Äußerungen“ den entwickelnden DidaktikerInnen zugänglich machen. Dies nicht als Bringschuld verstanden, sondern im Sinne einer gemeinsamen Verantwortung der Akteure wissenschaftlicher und schulischer Praxis für den Unterricht auf Basis der Entwicklungsforschung.

Akzeptiert man im Rahmen der Entwicklungsforschung die gemeinsame Verantwortung von WissenschaftlerInnen und LehrerInnen, liegt es nahe, dass sich DidaktikerInnen im Unterricht und im Vorfeld selber ein Bild von der auf Basis ihrer Entwürfe entwickelten Unterrichtsvorbereitung und dem Unterricht machen. Zumindest für eine Erprobungsphase der Entwicklungsforschung sollte die Möglichkeit direkter Beobachtung der DidaktikerInnen im Unterricht bestehen, die insbesondere zur Überarbeitung der entwicklungsdidaktischen Unterrichtsentwürfe dienen sollte.

## **5 Abschließende Bemerkungen – eine Zwischenbilanz**

Frühjahr 2006: Es wird Zeit für eine Zwischenbilanz: Seit etwa einem halben Jahr arbeite ich an diesen Überlegungen und Konkretionen zu einer sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung. Nun steht die GDSU-Jahrstagung 2006 und damit auch der neue Band der Reihe „Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts“ vor der Tür, in dem laut eigener Ankündigung ein neuer, erweiterter Beitrag von Joachim Kahlert enthalten sein wird, der sich nach seinen Aussagen auf die Entwicklungsforschung bezieht. Um nun nicht alles Bisherige vor dem Hintergrund des neuen Beitrags überarbeiten zu müssen beende ich die bisherige Arbeit auf Basis des 2005er Textes an dieser Stelle im Februar 2006.

Im Laufe meiner entwicklungsdidaktischen Arbeit ist die Euphorie, einen solchen Ansatz mit einer realistischen Aussicht auf eine Praxis in der Schule weiter zu entwickeln, deutlich gesunken, die Skepsis gestiegen. Das steht weniger im Zusammenhang mit (system-)theoretischen Zweifeln, sondern mit institutionellen.

### **5.1 Der unsichtbare Dritte oder ausgeblendete Hindernisse**

Unmittelbar plausibel bis berechtigt erscheint die Forderung, der Anspruch an lehrerbildende Institute und Fachbereiche an Universitäten, mehr – um es mal allgemein auszudrücken – direkt in der unterrichtlichen Praxis Anwendbares zu produzieren. Das erfordert von der Wissenschaft, etwas wissenschaftsuntypisches zu tun, was das wissenschaftliche Ranking sanktioniert. Gerade wenn der Einsatz für die schulische Praxis, wie von Kahlert berichtet, auch von Ministerialbeamten eingefordert wird (vgl. Kahlert 2005, S. 37), macht das deutlich, dass noch ein unausgesprochener, aber sehr wohl relevanter Dritter mit im fachdidaktisch-pädagogischen Spiel ist: Die Administration, die Bildungs- und Schulpolitik der Bundesländer. Sie bestimmt mehr als die schulische Praxis zumindest die Rahmenbedingungen unter denen Unterricht stattzufinden hat. Gleichzeitig bestimmt Bildungs-, in diesem Falle in Form der Wissenschaftspolitik, über die von Kahlert angesprochenen Sanktionen schulpraxisorientierter, wissenschaftlicher Personen und deren Folgen mit – schon dadurch, dass sie sie im Rahmen der sog. „Autonomie der Hochschulen“ ermöglicht. Von dieser Seite aus könnten sehr wohl spezifische Anreize für die Kooperation von wissenschaftlicher und schulischer Praxis geschaffen werden,

was hier aber nicht Thema ist. Sehr wohl kann aber einmal darauf verwiesen werden, dass eine solche Forderung auch mit einem Angebot parallel gehen könnte.

Mit einigen Beispielen komme ich auf die Rahmenbedingungen von Schule und Unterricht zurück: 45-Minuten-Stunde, Stundenplan (nicht in der Ausgestaltung, sondern als Institution), verfügbare Finanzen für Material, Erkundungen etc., Halbtagsschulen, geringes fachfreies Zeitdeputat zur „freien“ Verfügung, Klassenstärke, Fachräume etc.

Bezieht man den Dritten „Schulpolitik“ ein, ist Wissenschaft aufgefordert, für eine wissenschaftlich nicht unbedingt zu vertretende institutionalisierte Organisation von Unterricht wissenschaftlich vertretbare Entwürfe zu liefern: Ein solcher Vorschlag passt nun vielleicht nicht in die 45-Minuten-Stunde, muss dies aus schulpraktischer Sicht aber, um nicht unrealistisch zu sein. Man darf wohl davon ausgehen, dass die administrativ eingeforderte „Praxisorientierung“ als realistische bzw. realisierbare Praxisorientierung zu verstehen ist. An die Vorgaben der Praxis angepasste Entwürfe werden aber in der wissenschaftlichen Community – so sie sich wissenschaftlich und nicht politisch verhält – kaum Anerkennung finden.

Vielleicht muss man die Situation, die Kahlert eingangs seines Beitrags (vgl. Kahlert 2005, S. 37) als Anlass für seine Überlegungen zur Entwicklungsforschung darstellt, noch einmal anders deuten: Wenn es bildungspolitisch – nicht um Macht geht, wie man systemtheoretisch basiert annehmen muss, sondern – um gute schulische Praxis ginge, längst hätte Abhilfe geschaffen werden können. PISA und der Bildungsexperte der UNO haben deutlich auf strukturelle Mängel hingewiesen: Politisch ist beispielsweise aber die frühe Selektion gewollt ebenso wie die den Bundesländer vorbehaltene, im Bundesland aber verbindliche, inhaltliche Ausgestaltung des Unterrichts. Im niederländischen Schulsystem wie es Both bzw. Greven und Letschert (vgl. Both 1994; Greven/Letschert 2004) beschreiben, sehe ich die genannten Probleme mit den administrativen Vorgaben nicht bzw. erheblich abgeschwächt.

Man könnte angesichts dessen wohl fragen, bedeutet die bildungspolitische Forderung nach mehr schulpraktischer Orientierung der Didaktiken, der Wissenschaft nicht eigentlich mehr wissenschaftliche Affirmation? Adelt die Entwicklung notwendiger Weise in die schulischen Rahmenbedingungen passen müssender, wissenschaftlich entwickelter Entwürfe nicht ex-post die bildungspolitische Organisation von Schule? Verhindern umgekehrt nicht eher die politischen Rahmenbedingungen das, was unter dem unsäglichen Begriff „Praxisorientierung“ eingefordert wird? Oder heißt Praxisorientierung der pädagogischen und didaktischen Wissenschaften Orientierung, Einpassung in eine aus wissenschaftlicher Perspektive politisch defizitär gestaltete, schulische Praxis?

Die Überlegungen laufen auf die Frage hinaus, ob es sich bei der schulischen Praxis systematisch um ein pädagogisch-didaktisches oder ein politisches Feld handelt und ob nicht die Forderung nach einer Orientierung der Wissenschaft an der Schulpraxis unter den gegebenen Bedingungen für die schulische Praxis sinnlos, für die politische Verbrämung der Erziehungswissenschaft und Didaktik sinnvoll ist.

Man könnte also fragen, was es für eine sachunterrichtliche Entwicklungsforschung bedeutet, wenn die Didaktik des Sachunterrichts immer schon „unter den gegebenen und erreichbaren schulischen Lernbedingungen“ (Kahlert 2005, S. 47) gedacht werden muss. Ich muss aber an dieser Stelle einräumen, dass ich diesen Aspekt der Didaktik des Sachunterrichts zu wenig beachtet habe - bin mir aber auch nicht sicher, ob für eine wissen-

schaftliche Disziplin nicht die Betonung auf „erreichbar“ liegen sollte, ob die Erziehungswissenschaft und mit ihr die Didaktik des Sachunterrichts nicht eher Utopien erarbeiten soll, wie es Schreier jüngst fordert (vgl. Schreier 2006, S. 24), statt für die Gegebenheiten zu arbeiten?

Diese Überlegungen (und das inhärente Plädoyer für ein politisches Handeln von den Akteuren in schulischer und wissenschaftlicher Praxis) stellen die Intention einer didaktischen Entwicklungsforschung grundsätzlich in Frage und die Frage, ob nicht von der Politik zur Abwechslung etwas mehr Schul- (und Wissenschafts-)Praxisorientierung eingefordert werden sollte.

## **5.2 Implizite Grundannahmen nicht nur der Entwicklungsforschung**

Die didaktische Entwicklungsforschung muss davon ausgehen, dass Wissenschaft Unterricht, Unterrichtsvorbereitung (wie auch immer und vermittelt über was auch immer) beeinflussen/steuern kann. Die Beeinflussung macht wiederum nur Sinn, wenn man davon ausgeht, dass die schulische Praxis defizitär ist. Seit PISA scheint die Defizitdiagnose zum Allgemeinplatz zu werden. Zu fragen wäre, wessen Einschätzung einer defizitären Praxis als ausschlaggebend angesehen wird. Und eine dritte Implikation ist nötig: Die schulische Praxis muss durch das, was Wissenschaft liefern kann, verbesserbar sein.

Nun argumentiert in Kahlerts Text die Administration gar nicht so: Sie will nur von der Wissenschaft etwas für die schulische Praxis, sagt aber gar nicht, dass diese defizitär sei (vgl. Kahlert 2005, S. 37) – wäre ja in Bayern auch erstaunlich. Man darf also nach anderen Motivationen der Administration zur verstärkten Nachfrage nach Praxisorientierung der Wissenschaft fragen. Im Rahmen der gegenwärtigen Transparenz-, Steuerungs- und Outputdebatte halte ich die bereits genannte These, dass Unklarheit des universitären fachdidaktischen Handelns beunruhigend für eine bewirtschaftende Administration sein könnte: Wissenschaft muss ihren Nutzen transparent machen – welchen anderen könnte es für Schulpädagogik und Fachdidaktik grade im Grundschulbereich neben der LehrerInnenbildung geben, als sich um die Schule planend und analysierend zu kümmern? Das analytische Kümmern ist ja (politisch) weitgehend durchgesetzt, was sich in fast allen Denominationen im Bereich Schulpädagogik/Didaktik ablesen lässt, die durchweg empirische Unterrichtsforschung fordern. Die Analyse allein nützt nicht zur Verbesserung von Unterricht – das ist für Politik aber möglicherweise nicht relevant bzw. ihr nützt die Analyse zur Argumentation für das, was sie schon immer (je nach politischer Ausrichtung) wollte gerade durch das arbiträre Verhältnis zwischen Analyse und besserem Unterricht.

Lassen wir die politischen Implikationen unberücksichtigt, bleiben die Implikationen, mit denen Wissenschaft sinnvoller Weise umgehen muss, wenn sie sich auf eine Entwicklungsforschung einlässt, insbesondere eben die, dass eine Übernahme wissenschaftlicher Überlegungen durch die schulische Praxis möglich und gewünscht ist. Erinnerungen an die Wissenschaftsorientierung der 1970er Jahre und dabei an „teacher-proof-curricula“ lassen mich trotz des anderen Charakters der Entwicklungsforschung skeptisch sein. Durch das Studium, das die meisten Studierenden des Lehramts an Grundschulen nur ungern absolvieren, und die Verunglimpfung des Studiums in der zweiten Phase („Was Ihr an der Universität gelernt habt, könnt Ihr vergessen.“) vermute ich, dass weder die Schulen insgesamt noch die LehrerInnen in der Regel begeistert und offen auf

Vorschläge aus dem wissenschaftlichen Bereich warten und reagieren. Dazu kommt, dass nach meiner Beobachtung der Bereich Schule sich gewissermaßen auf eine Kultur der politischen Anordnung eingerichtet hat bzw. einrichten musste. Es erscheint mir eine „freiwillige“ Übernahme unwahrscheinlich und eine verordnete nicht erstrebenswert. Die Aversionen unterlaufen könnte bedeuten, den Absender nicht als Wissenschaft zu deklarieren.

Lässt sich eine den Abschnitt 5 zusammenfassende These formulieren wie: Weder schulische noch politische Praxis haben im Hinblick auf eine Realisierung ein Interesse an einer Entwicklungsforschung, da sich ihre jeweilige Praxis verändern müsste. Fraglich bleibt dann, ob die wissenschaftliche Praxis eine Veränderung hinsichtlich der Akzeptanz der Entwicklungsforschung als Forschung annimmt. Damit wäre dann die wissenschaftliche Community Adressat der Entwicklungsforschung.

### **5.3 Adressatenfrage**

Richtet sich die Entwicklungsforschung eher an die Community müsste sich in den entwickelten Entwürfen „Wissenschaftlichkeit“ nachweisen lassen – hier sehe ich eher Möglichkeiten –, ob das dann aber jeweils unterrichtswirksam wird? Ich könnte sagen, eine Entwicklungsforschung scheint mir theoretisch plausibel und reizvoll, praktisch habe ich Bedenken.

Für die wissenschaftliche Praxis sind die entwickelten bzw. zu entwickelnden Kriterien m.E. von Interesse. Sollte es einvernehmliche Auffassung sein, dass die Übersetzung der Kriterien an einem Thema in einen Praxisvorschlag arbiträr ist, dürfte der für die wissenschaftliche Praxis nicht relevant sein.

Ich sehe zwei Möglichkeiten für eine Entwicklungsforschung:

- Einen wissenschaftlichen Diskurs um die Kriterien und – und das ist im Hinblick auf die kahlertsche Problemlage wichtig – eine Anerkennung dieser Arbeiten als wissenschaftliche.
- Eine „anonymisierte“, nicht auf die Kriteriendiskussion verweisende und dennoch aus ihr hervorgehende Materialproduktion für schulische Praxis. Dies entlastet die in der schulischen Praxis des Sachunterrichts Tätigen von der wissenschaftlichen Forschungsarbeit, tradiert aber letztlich auch die Differenzierung der Systeme. Die wissenschaftlich formulierten Materialien könnten mit „Qualitätssiegel“ sein. Auch diese Tätigkeit müsste innerhalb der Community anerkannt werden. Hat Bildungspolitik tatsächlich ein Interesse an wissenschaftlichen Produkten dieser Art, kann sie dies in ihrem Einflussbereich z.B. Berufungen honorieren. Das bedeutet explizit nicht von der Wissenschaft schulische Praxis zu fordern, sondern wissenschaftliche im Hinblick auf Schule.

### **5.4 Form**

In der Folge des hier vorliegenden Versuchs zur Entwicklungsforschung, den ich, was die Kriterienentwicklung angeht, als wissenschaftlich erfolgversprechend ansehe, was die Realisierung in der schulischen Praxis angeht, eher skeptisch bin, wäre zu überlegen, ob eine andere Form, also nicht eine ganze thematische Einheit, sondern Stücke für eine Einheit, mehr Chancen auf Realisierung beinhaltet.

Mir scheint, dass Materialien einfacheren Zugang zur schulischen Praxis erhalten können. Die handelsüblichen bzw. die im Internet gratis zu erwerbenden sind auch schlecht genug, als dass sich eine qualitätsgeprüfte Materialart etablieren sollte.<sup>41</sup> Ob dieses Material nun wiederum im Sinne der Entwicklungsforschung bzw. ihrer Kriterien sein kann?

## 6 Literatur

- Beck, Gertrud/Rauterberg, Marcus (2005): Sachunterricht – eine Einführung. Berlin: Cornelsen Skriptor
- Beck, Ulrich (2001): Risikogesellschaft. Frankfurt: Suhrkamp, 21. Auflage
- Bergmann, Hans Peter (2006): Wie Lehrer Sachunterricht machen und wie viel Wissenschaft sie dazu brauchen. In: [www.widerstreit-sachunterricht.de/Ausgabe 6/2006](http://www.widerstreit-sachunterricht.de/Ausgabe%206/2006)
- Both, Kees (1994): Weltorientierung in den Niederlanden. In: Lauterbach, Roland/Köhnlein, Walter/Koch, Inge/Wiesenfarth, Gerhard (Hrsg.) (1994): Curriculum Sachunterricht (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 5). Kiel: IPN; GDSU, S. 51-70
- Düttmann, Susanne/Hasse, Jürgen (2005): Zur Aktualität von Wagenscheins Schulkritik heute: Das Wirklichkeits-Defizit im schulischen Lernen. In: [www.widerstreit-sachunterricht.de/Ausgabe 5/2005](http://www.widerstreit-sachunterricht.de/Ausgabe%205/2005)
- Greven, Jos/Letschert, Jan (2004): Welt- und Umweltkunde in den Niederlanden. In: Kaiser, Astrid/; Pech, Detlef (Hrsg.) (2004): Neuere Konzeptionen und Zielsetzungen im Sachunterricht (Basiswissen Sachunterricht, 2). Baltmannsweiler: Schneider, S. 170-179
- Kahlert, Joachim (2005): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwarten an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts. In: Cech, Diethard/Giest, Hartmut (Hrsg.) (2005): Sachunterricht in Praxis und Forschung. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 15). Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 37-56
- Kranich, Ernst-Michael (1995): Wasser ist mehr als H<sub>2</sub>O – Ein Kommentar zu Peter Bucks „Wieviele Wasserarten gibt es?“. In: Buck, Peter/Kranich, Ernst-Michael (Hrsg.) (1995): Auf der Suche nach dem erlebbaren Zusammenhang. Übersehene Dimensionen der Natur und ihre Bedeutung für die Schule. Weinheim: Beltz, S. 62-72
- Rauterberg, Marcus (2005): Bibliographie Sachunterricht. Eine kommentierte Auswahl 1976-2003 (Dimensionen des Sachunterrichts, 4). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren
- Schreier, Helmut (2006): Ein Licht für die Augen? Ist die Erziehungswissenschaft auf dem Holzweg?. In: Grundschule 11/2006, S. 24-26-?

---

<sup>41</sup> Auch wenn das ein konflikträchtiger Punkt ist: M.E. werden die z.T. ausgesprochen fragwürdigen und schlechten Materialien bei sachunterricht-online durch den GDSU Link geadelt bzw. es entsteht der Eindruck, die GDSU identifiziere sich mit diesem Material.

*Laura Schulze & Kerstin Schmidt (Frankfurt)  
mit einem Fazit von Tina Geldermann & Inga Baumhoer (Lüneburg)*

## **Regen im Unterricht – eine nasse Angelegenheit?**

### **1 Einleitung**

Wir schreiben diesen Beitrag im Rahmen des Seminars „Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung“, geleitet von Marcus Rauterberg. Da der Kontext unseres Beitrags bereits durch den vorstehenden Text von Rauterberg, an dessen Gliederung wir uns orientieren, klargestellt ist, fassen wir uns diesbezüglich kurz.

Im Seminar wurde uns das Oberthema „Wasser“ vorgegeben, zu dem wir einen entwicklungsforschenden Vorschlag entwerfen sollten. Nach kurzer Diskussion haben wir uns für das Thema *Regen* mit dem Schwerpunkt *Regentropfen* entschieden, da wir davon ausgehen, dass hierzu jedes Kind einen Zugang finden kann. Eine genauere Begründung dieser Auswahl geben wir unter „Didaktische Begründung des Themas *Regen*“.

### **2 Gliederung**

- 1 Einleitung
- 2 Gliederung
- 3 Diskussion der Kriterien von Rauterberg
- 3.1 Selbstformulierte Kriterien
- 4 Regentropfen
- 4.1 Didaktische Begründung des Themas Regen
- 4.2 Unterrichtlicher Einstieg
- 4.3 Didaktische Begründung des Themas Regentropfen
- 4.4 Regentropfen ganz konkret
- 4.4.1 Aussehen und Form von Regentropfen
- 4.4.2 Eigenschaften der Regentropfen
- 4.4.3 Entstehung der Regentropfen
- 4.4.4 Regentropfen in der Kunst
- 4.4.5 Regentropfen in der Musik
- 4.4.6 Geschichten und Gedichte über Regentropfen
- 4.4.7 Weitere Fragestellungen
- 4.5 Mögliche Lernintentionen
- 4.5.1 Mögliche inhaltliche Lernintentionen
- 4.5.2 Mögliche methodische Lernintentionen
- 4.5.3 Mögliche soziale Lernintentionen

- 4.6 Erhebung der Lernfortschritte
- 5 Anmerkung zum Schluss
- 6 Fazit von Inga Baumhoer und Tina Geldermann
- 7 Literatur

### 3 Diskussion der Kriterien von Rauterberg

Marcus Rauterberg hat in seinem Aufsatz „Wasser und Mensch. Eine notwendig schwierige Beziehung“ bereits einige Kriterien genannt, die ein entwicklungsforschender Vorschlag erfüllen sollte (vgl. Rauterberg in diesem Band, 1.5). Im Folgenden stellen wir seine Kriterien vor, diskutieren und ergänzen sie ggf. oder schlagen alternative Formulierungen vor, wobei wir Rauterbergs Kriterien unseren Überlegungen jeweils voranstellen.

„1. Die aufgedeckten Möglichkeiten müssen von *Seiten der Lehrkräfte und DidaktikerInnen Lernintentionen* enthalten, die sich mit Bezugnahme auf anerkanntes Wissen und fachdidaktische Überlegungen begründen lassen.“

Zu diesem Punkt ist zu bemerken, dass wir lediglich Lernintentionen und keine konkreten Lernziele formulieren, da wir aus unserer lerntheoretischen Sicht keine konkreten Aussagen über das Lernen von Kindern machen können: Was die Kinder tatsächlich lernen, muss nicht den Zielen der Lehrerin/des Lehrers entsprechen. Deshalb widerstrebt es uns „Lernziele“ anzugeben, da für uns der Begriff etwas absolutes und endgültiges und ein unbedingtes Erreichen der von der Lehrkraft gesteckten Ziele impliziert. Der Begriff der Lernintention hingegen erscheint uns relativer und gibt u. E. eher eine Richtung vor. Gleichwohl sollten die Lernintentionen im Rahmen einer Entwicklungsforschung auf anerkanntem Wissen und fachdidaktischen Überlegungen basieren. Wir stimmen also in diesem Punkt mit Rauterberg überein.

„2. Ihre mögliche *Relevanz* muss nachvollziehbar dargestellt werden, damit die Anwender Anhaltspunkte für ihre eigenen Entscheidungen erhalten.“

Aufgrund möglicher Missverständnisse formulieren wir diesen Punkt klarer: Die mögliche *Relevanz der Lernintentionen* muss nachvollziehbar dargestellt werden, damit die AnwenderInnen Anhaltspunkte für ihre eigenen Entscheidungen erhalten. Wir sprechen, wie Rauterberg, nur von *möglicher Relevanz* der Lernintentionen, da wir davon ausgehen, dass über die Relevanz für Kinder und deren Alltag immer nur aus der Perspektive von Erwachsenen, nicht aber aus Sicht von Kindern, Aussagen möglich sind. Folglich formulieren wir mögliche Lernintentionen nur aus Sicht Erwachsener bzw. der Gesellschaft.

„3. Es müssen Kriterien genannt werden, mit denen sich beurteilen lässt, ob man in der Praxis der erhofften *Relevanz* näher kommt.“

Wir halten es für ziemlich schwierig entsprechende Kriterien zu formulieren. Wichtig erscheint uns zu betonen, dass es sich hier um Kriterien handelt, mit Hilfe derer zu beurteilen ist, ob man in der Praxis den möglichen, von Erwachsenen beschriebenen Relevanzen näher kommt oder näher kommen kann, allerdings *nicht*, ob diese Lernintentionen für die Kinder wirklich von Relevanz sind/waren. Diese Kriterien sollen zudem



überprüfen, ob eine angemessene, adäquate Umsetzung der Lernintentionen in Materialien, Methoden und Medien möglich ist.

„4. Ideen/Anregungen sollen nicht als rezepthafte Wirkungsgewissheiten, sondern als begründete Entwicklungsvorschläge kommuniziert werden.“

Dieser Punkt ist u. E. klar und deutlich formuliert und bedarf keiner weiteren Anmerkungen.

„5. Unterrichtsvorschläge aus der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung müssen sprachlich den (impliziten) Lerntheorien und pädagogischen Unterrichtskonzeptionen entsprechen. Fachdidaktisch an Entwicklungsforschung arbeitende müssen Lernverständnis, Kindbild etc. explizieren.“

Nach unserem Verständnis dieses Kriteriums sollen Lerntheorien und pädagogische Unterrichtskonzeptionen von EntwicklungsforscherInnen klar erkennbar sein.

Diesen Punkt sehen wir als vorausgesetzt, da davon auszugehen ist, dass (Entwicklungs-)ForscherInnen in diesem Kontext entsprechend ihrer theoretischen Grundannahmen formulieren werden. Trotzdem erscheint es in einem entwicklungsforschenden Zusammenhang notwendig, auf Ausdrucksformen und Formulierungen zu achten, um möglichen Missverständnissen vorzubeugen.

„6. Unterrichtsvorschläge der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung müssen ihre Sache nachvollziehbar konzipieren. Angesichts dessen, dass es sich um einen Forschungszweig handelt, genügt der Verweis auf die Ansicherung des Themas durch Richtlinien systematisch nicht. Der Gegenstand muss im Sinne der Gesellschaft und der Kinder eine professionell begründbare Bildungsrelevanz besitzen und der Theoriebildung der Kinder zugänglich sein.“

Dieser Punkt, der die Relevanz der Sache betont, sollte, unserer Meinung nach, unter Punkt zwei eingefügt werden, da die Relevanz der Sache und die der Lernintentionen sehr eng miteinander verknüpft sind, bzw. sich teilweise sogar überschneiden. An sich halten wir aber die Reflexion *beider* Relevanzen für notwendig, da sowohl die Wahl der Thematik, also der Sache, wie auch die Wahl der Methoden und mögliche Relevanzen daraus von hoher Bedeutung sind und keinesfalls nur die Begründung einer der beiden Entscheidungen ausreichend ist.

Bezüglich der Theoriebildung von Kindern lassen sich erneut nur Prognosen aufstellen, welche aus erwachsener bzw. gesellschaftlicher Sicht entstanden sind.

„7. Es muss überprüft werden, inwieweit die Nutzung von Bezugsfach-Fachsprachen notwendig ist.“

Eine Überprüfung, ob die Nutzung von Bezugsfachsprache(n) sinnvoll ist, ist unserer Meinung nach nicht von Nöten, da wir eine Nutzung dieser grundsätzlich als notwendig ansehen. LehrerInnen wie auch EntwicklungsforscherInnen müssen sich jeder Zeit bewusst sein, in welchem Bezugsfach sich ihre Sachkonstruktion befindet und eine entsprechende Fachsprache verwenden, damit auch dem Leser/der Leserin bzw. dem Schüler/der Schülerin deutlich wird, auf welchen Wissensbereich sich bezogen wird.

„8. Die Vorschläge aus der Entwicklungsforschung müssen den entwickelten Kriterien entsprechen.“

Diesem Punkt stimmen wir zu, wir wollen ihn allerdings als das letzte Kriterium aufführen, da die Überprüfung, ob die Kriterien eingehalten wurden, unsere Arbeit abschließen wird.

„9. Entwicklungsforschende Vorschläge für den Unterricht müssen Möglichkeiten zur Erhebung der Lernergebnisse angeben. NutzerInnen der Vorschläge sollten ihre Erfahrungen an die AutorInnen rückmelden.“

Wie schon unter dem ersten Kriterium bemerkt, können wir im Vorfeld keine konkreten Aussagen darüber machen, was Kinder während des Unterrichts lernen. Deshalb können (und wollen) wir auch keine konkreten Tests o.ä. angeben, mit denen man überprüfen könnte, ob die von uns aufgestellten Lernintentionen erreicht wurden. Dies würde dem Kind Unrecht tun, da dieses evtl. andere, durchaus relevante Dinge im Unterricht gelernt hat. Wir werden demnach in unserem Vorschlag ein paar Hinweise geben, wie die Lehrkraft überprüfen könnte, ob und was die Kinder gelernt haben.

### 3.1 Selbstformulierte Kriterien

Die Kriteriendiskussion abschließend formulieren wir zusammenfassend die Kriterien, auf die wir uns im Folgenden beziehen, wobei sie den rautenberg'schen Kriterien sehr ähneln. Zur Verdeutlichung sind die geänderten Passagen hervorgehoben. Außerdem werden wir die Kriterien in einer anderen Reihenfolge wiedergeben, die einen zeitlichen wie auch inhaltlichen Bezug zwischen den einzelnen Kriterien verdeutlichen soll.

- Die aufgedeckten Möglichkeiten müssen von Seiten der Lehrkräfte und DidaktikerInnen Lernintentionen enthalten, die sich mit Bezugnahme auf anerkanntes Wissen und fachdidaktische Überlegungen begründen lassen. *Unter Lernintentionen verstehen wir fachliche, soziale, methodische und/oder andere Kompetenzen, die die SchülerInnen erreichen können.*
- Die *mögliche Relevanz der Lernintentionen* muss nachvollziehbar dargestellt werden, damit die AnwenderInnen Anhaltspunkte für ihre eigenen Entscheidungen erhalten.
- Unterrichtsvorschläge der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung müssen ihre Sache/*das Thema* nachvollziehbar konzipieren. Angesichts dessen, dass es sich um einen Forschungszweig handelt, genügt der Verweis auf die Ansicherung des Themas durch Richtlinien systematisch nicht. Der Gegenstand muss im Sinne der Gesellschaft und der Kinder eine professionell begründbare Bildungsrelevanz besitzen.
- *Es sollte überprüft werden, ob eine angemessene, adäquate Umsetzung der Lernintentionen in Materialien, Methoden und Medien möglich ist.*
- Entwicklungsforschende Vorschläge für den Unterricht müssen Möglichkeiten zur Erhebung der *Lernfortschritte* angeben. NutzerInnen der Vorschläge sollten ihre Erfahrungen an die AutorInnen rückmelden.
- Ideen/Anregungen sollen nicht als rezepthafte Wirkungsgewissheiten, sondern als begründete Entwicklungsvorschläge kommuniziert werden.
- Unterrichtsvorschläge aus der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung *entsprechen* sprachlich den (impliziten) Lerntheorien und pädagogischen Unterrichtskonzeptionen. Fachdidaktisch an Entwicklungsforschung Arbeitende müssen Lernverständnis, Kindbild etc. explizieren.
- *Die EntwicklungsforscherInnen wie auch die Lehrkräfte müssen stets eine angemessene und wohltdosierte Fachsprache verwenden und sich jederzeit bewusst sein, in welchem Fach/Wissensbereich sich ihre Sachkonstruktion befindet.*

- Die Vorschläge aus der Entwicklungsforschung müssen den entwickelten Kriterien entsprechen.

## **4 Regentropfen**

### **4.1 Didaktische Begründung des Themas Regen**

Im Rahmen des Seminars erhielten wir den Auftrag einen entwicklungsforschenden Beitrag zum Thema Wasser zu verfassen. Aus diesem Grund beschäftigten wir uns eine Weile intensiv mit diesem Thema, um eine mögliche Spezialisierung der Thematik für unseren Beitrag zu finden. Dabei ging es uns primär darum, aus unseren eigenen Erfahrungen einen lebensnahen Bezug zu Wasser zu finden. Da wir uns während der Überlegungen im regenreichen Monat November des Jahres 2006 befanden, bewegte uns die ständige Konfrontation mit Regen schließlich dazu, unseren entwicklungsforschenden Beitrag bezogen auf diese Thematik zu schreiben. Außerdem nehmen wir an, dass auch Kinder einen Zugang, wie auch immer dieser aussehen mag, zu dieser Thematik finden können, da sie wohl genauso oft wie wir mit Regen konfrontiert sind.

Dieser direkte Bezug ist womöglich nicht immer gegeben, wie z. B. im Sommer. Möglicherweise fällt es den Kindern, weil es seit längerer Zeit nicht geregnet hat, schwerer sich auf das Thema einzulassen. Allerdings lässt sich auch zu diesen Zeiten ein möglicher Bezug/Zugang herstellen, wie zum Beispiel über den Regenmangel, der zu Berichten über Waldbrände oder zum Grillverbot führt.<sup>42</sup>

Über den kindlichen Zugang können wir keine konkreten Aussagen treffen. Je nachdem welche Erfahrungen und Begegnungen jedes Kind der Klasse mit Regen bereits hatte, ob es Regen zum Beispiel in irgendeiner Weise bewertet, werden die jeweiligen Zugänge sich unterscheiden. Daher beziehen wir uns in unserem Entwurf lediglich auf unsere eigenen Erfahrungen in diesem November.

Als weitere Begründung für die Thematisierung von Regen im Sachunterricht sehen wir die Forderung der naturwissenschaftlichen Fächer der weiterführenden Schulen nach Kenntnissen bezüglich Regen. Nicht nur im Unterrichtsfach Biologie, in dem die Rolle des Regens für das Wachstum von und die Photosynthese bei Pflanzen besprochen wird, sondern auch in Gesellschaftskunde, wenn globale Probleme, wie nicht vorhandene Trinkwasser-Zugänge aufgrund von Regenmangel, thematisiert werden. Es ließen sich mit Sicherheit noch weitere Beispiele finden, in denen Regen nicht mehr der eigentliche Gegenstand des Unterrichts ist, sondern zur Erklärung anderer Phänomene und Vorgänge dient. Es scheint nicht unbedingt notwendig für das Verständnis dieser Themen, den Regen als alltäglichen Gegenstand beobachtet zu haben, und doch könnte eine frühzeitige (mit wissenschaftlichen Methoden durchgeführte) Beschäftigung mit alltäglichem, beobachtbarem Regen dabei helfen, Zusammenhänge zu begreifen und sich in schwierigere Vorgänge, die nicht so hautnah erlebt werden können, hineinzudenken. Kennt man den Regen im eigenen Umfeld, kann man evtl. leichter Vergleiche ziehen oder Auswirkungen begreifen, die ein verändertes Vorkommen von Regen mit sich bringt.

---

<sup>42</sup> In diesem Fall sähe aber die Umsetzung und der Schwerpunkt des Themas vermutlich etwas anders aus als in unserem Vorschlag.

#### **4.2 Unterrichtlicher Einstieg in das Thema Regen**

Unser Einstieg begründet sich auf der schon oben aufgeführten Tatsache, dass genau so viele Zugänge zu der/einer Thematik bestehen, wie Kinder im Klassenraum sitzen. Zualtererst sollte die Klasse (SchülerInnen und LehrerIn) ihre Assoziationen und Erfahrungen sammeln, um alle mögliche Zugänge festzuhalten und Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten zu finden. Wir empfehlen einen recht „neutralen“ Einstieg in die Thematik, denn alle auf einen bestimmten Aspekt zielenden Impulse und Einstiege lenken die SchülerInnen in eine bestimmte Richtung und die dann genannten Erfahrungen beziehen sich stark auf diesen Impuls, bzw. Einstieg. Kein Einstieg kann „neutral“ sein, jedoch raten wir ab, einen Film, Geräusche oder Bilder zu zeigen, zu denen sich die Kinder anschließend äußern sollen, da diese immer nur Teilaspekte ansprechen. Es macht zum Beispiel einen Unterschied, ob das sanfte Trommeln von Regentropfen an der Fensterscheibe vorgespielt wird oder man einen im Film durch den Regen hastenden Menschen zeigt.<sup>43</sup> Wählt man dagegen einen nach unserer Definition eher „neutralen“ Einstieg, könnten unterschiedliche Aspekte genannt werden, die aus den Erfahrungen und dem Wissen der Kinder stammen.<sup>44</sup> Wir vermuten, dass nach der offenen Frage, was den SchülerInnen zu Regen einfiel, u.a. folgende Assoziationen genannt werden könnten: Pfütze, Regentropfen am Fenster, Regenwald, Wolken, Notwendigkeit von Regen, Wiederverwendung von Regen, Niederschlag, Warum mögen so viele Menschen keinen Regen?... Es werden vermutlich aber auch konkrete Erlebnisse wie nasse Füße, der gefundene Frosch o.ä. erzählt werden.

Als nächsten Schritt sollte die Lehrkraft, am besten gemeinsam mit den SchülerInnen, ein Teilgebiet auswählen, welches behandelt werden soll. Dabei liegt die endgültige Entscheidung bei der Lehrkraft, die die Wünsche der SchülerInnen aufgreifen sollte. Es ist jedoch von ihr zu berücksichtigen, ob das Thema umsetzbar ist und ihrer Meinung nach Bildungsrelevanz besitzt.

Wir möchten im Folgenden exemplarisch das Thema Regentropfen in unserem entwicklungsforschenden Beitrag behandeln.

#### **4.3 Didaktische Begründung des Themas Regentropfen**

Alle oben genannten Themen und Erlebnisse halten wir für recht geeignet, mit den Kindern im Sachunterricht zu bearbeiten. Im Rahmen dieses Textes beschränken wir uns jedoch nur auf die Thematik Regentropfen. Warum wir gerade diesen Schwerpunkt wählen, soll im folgenden Abschnitt erläutert und didaktisch begründet werden.

Wie bereits erwähnt, halten wir eine Identifikation der Gruppe mit dem Thema für notwendig, damit sie motiviert und eigenständig arbeiten. Im Falle Regentropfen trifft das auf uns beide zu. Da wir nur Aussagen über uns und unsere Interessen machen können, ist dies ein ausschlaggebender Aspekt für die Wahl. Zudem denken wir, dass sich dieses Thema gut umsetzen lässt (in welcher Art auch immer), da Regentropfen, notfalls

---

<sup>43</sup> Dies liegt unserer Meinung nach daran, dass Kinder aufgrund ihrer schulischen Sozialisation sich in die Rolle der Schülerin/des Schülers hineindenken und nur als solcheR antworten, d.h. sie überlegen, was der Lehrer/die Lehrerin nach diesem Einstieg hören und worauf er/sie hinaus möchte.

<sup>44</sup> Auch hier denken wir, spielt die schulische Sozialisation der Kinder bei der Beantwortung eine große Rolle. Vollständig vermeiden lässt sich dies wohl nicht, aber man kann möglicherweise mit Hilfe geschickter Formulierungen versuchen es abzuschwächen.

in Form von Wassertropfen aus der Gieskanne, für die Anschauung vorhanden sind und Kinder die Tropfen aus nächster Nähe betrachten können. Somit müsste man vorerst nicht mit zusätzlichem Anschauungsmaterial oder anderen Medien arbeiten, diese sind lediglich zur Darstellung zusätzlicher Aspekte oder als Hilfsmittel zur Verdeutlichung sinnvoll.

Wie schon in der didaktischen Begründung bemerkt, möchten wir gerne den Regen als Gegenstand im Unterricht betrachten und nicht Phänomene oder Vorgänge, die einen mehr oder minder engen Zusammenhang mit Regen haben. Wir sehen es als wichtig an, erst einmal die Grundbausteine kennen zu lernen, um andere komplexere Themen behandeln zu können.

Wir stellen uns vor, innerhalb des Themas Regentropfen den Regen genau zu beobachten, womit wir beim zweiten Punkt der Relevanz wären: der genauen Beobachtung. Die genaue Beobachtung des Regentropfens erscheint uns insbesondere relevant, da Tropfen oft idealisiert dargestellt werden, nämlich in der typischen Tropfenform. Genaue Beobachtungen des Tropfens ergeben für ihn aber eine eher elliptische Form und grundsätzlich sieht jeder Tropfen anders aus. Die Tropfenform ist eine anerkannte Darstellungsweise, beispielsweise in der Kunst. Dieser Vergleich zwischen der eigentlichen Tropfenform und der künstlerischen Darstellungsart kann den Kindern helfen zu erkennen, dass es verschiedene Zugänge zu ein und der selben Sache gibt. Deshalb empfiehlt sich ein fächerübergreifender, multiperspektivischer Unterricht. Hier ist jedoch Vorsicht geboten, da es evtl. zu Verwirrung kommen könnte. Es muss zu jedem Zeitpunkt klar sein, ob es um den biologischen, physikalischen, künstlerischen etc. Tropfen geht (Kriterium 6). Dieses Dilemma – den Zusammenhang von Perspektive und Darstellung des Tropfens wie auch die verschiedenen Perspektiven zu eröffnen – sehen wir als bildungsrelevant an.

Die Frage nach der Bildungsrelevanz eines Themas finden wir sehr wichtig, da gerade in der Grundschule viele Dinge gelehrt werden, die man für die Aneignung von späterem Wissen benötigt, aber oft auch viel Wissen, dessen Relevanz (für Kinder) nicht nachvollziehbar dargestellt wird.

Mit diesem Abschnitt sehen wir das Kriterium 2 erfüllt.

#### **4.4 Regentropfen ganz konkret**

Folgende Aspekte stellen wir uns für die Behandlung des Themas Regentropfen im Unterricht vor, dabei erheben wir keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es ist eine Auswahl an Punkten, die uns selbst interessieren, die wir für wissenswert und bildungsrelevant halten und die zur Erfüllung unserer Lernintentionen beitragen können:

- Aussehen und Form von Tropfen
- Eigenschaften der Tropfen
- Entstehung der Regentropfen
- Regentropfen in der Kunst
- Regentropfen in der Musik
- Geschichten und Gedichte über Regentropfen

#### **4.4.1 Aussehen und Form von Tropfen**

Für den Zugang zu Aussehen und Form von Tropfen spielt die Beobachtung eine wichtige Rolle. Im Unterricht könnte mit den Kindern zusammen überlegt werden, an welchen Orten Wassertropfen zu finden sind, um dann mit den Kindern diese Orte aufzusuchen und die Tropfen zu beobachten. Dies sind nicht nur Orte in der Natur, wie auf Blättern, auf dem Boden, in Spinnenweben etc., sondern auch im Haus wie z. B. im Waschbecken, am Spiegel nach dem Duschen oder an Fensterscheiben. Hier kann man die Kinder beobachten und beschreiben lassen. Dies sind jedoch nur Tropfen, die bereits auf einem Untergrund liegen. Sinnvoll wäre es auch, wenn man die Kinder fallende Tropfen beobachten lässt. Zur Vereinfachung der Beobachtung könnten die Kinder versuchen hiervon Fotos zu machen oder einen kleinen Film zu drehen, den sie in einer Präsentation den anderen Kindern zeigen.

Zusätzlich gibt es Versuche, die mit bzw. von Kindern durchzuführen sind: Unter [www.labbe.de](http://www.labbe.de) ist ein schöner Versuch beschrieben, bei dem man Tropfen mit Mehl bestäubt, denn so lässt sich beispielsweise die Größe der verschiedenen Tropfen gut vergleichen. Im Internet, Lexikon oder ähnlichen Medien könnten die Kinder nach Informationen bezüglich der Tropfenform und -größe recherchieren und mit ihren selbsterforschten Ergebnissen vergleichen.

#### **4.4.2 Eigenschaften von Tropfen**

Zwei Eigenschaften von Tropfen, nämlich deren Größe und Aussehen, wurden schon unter 4.4.1 behandelt.

Weitere Eigenschaften wären nun die Oberflächenspannung, die Haftung an anderen Materialien, das Vermischen von Regentropfen und das langsame Verschwinden, also Verdunsten der Tropfen. Alle diese Eigenschaften können die Kinder beobachten, wenn sie ihren Alltag intensiv nach Regentropfen untersuchen und auf alles diesbezügliche achten. Die durch Beobachtung erworbenen Kenntnisse könnten sie z. B. in Tabellen festhalten und mit den Erfahrungen der anderen Kinder vergleichen. Die Klasse könnte auch gemeinsam überlegen, wohin das Wasser geht oder ob es einfach nur verschwindet und gemeinsam Hypothesen aufstellen. Anschließend ließe sich nach Versuchen fahnden, die die Hypothesen verifizieren bzw. falsifizieren.

#### **4.4.3 Entstehung der Regentropfen**

Bei der Frage nach der Entstehung von Regentropfen ist die Eigenrecherche der Kinder gefragt. Es könnten Interviews durchgeführt werden, beispielsweise mit Eltern, Nachbarn etc. oder sogar mit „Fachleuten“ wie Meteorologen.

Auch das Internet oder Bücher können zu Rate gezogen werden. Die Kinder müssen hier aus einer Vielzahl an Informationen das Heraussuchen, was zur Klärung ihres Problems wichtig erscheint. Je nach Leistungsstand und -fähigkeit der Klasse könnte an dieser Stelle der Wasserkreislauf besprochen werden, da die Kinder nun bereits über Verdunstung und Entstehung der Regentropfen (siehe 4.4.2) Bescheid wissen.

#### **4.4.4 Regentropfen in der Kunst**

Wasser allgemein oder der Regentropfen ganz speziell sind beliebte Motive in der Kunst.

An dieser Stelle lässt sich gut die künstlerische Freiheit thematisieren, die KünstlerInnen haben, wenn sie etwas darstellen möchten. In der Kunst alleine gibt es viele verschiedene Darstellungsmöglichkeiten des Regentropfens. Im Kunstunterricht könnte man die verschiedenen Stile der Kunst thematisieren, so z. B. Aquarellmalerei, detaillierte Zeichnungen, Fotografien und Fotomontagen.

In der Kunst ist es nicht falsch einen Tropfen in der typischen Tropfenform darzustellen, es ist eben die künstlerische Freiheit.

Kinder könnten selbst zu Künstlern werden und ein Regenbild malen. Ein weiterer Vorschlag, den wir bei unserer Recherche fanden, ist die Idee, Kinder ein buntes Bild malen und anschließend in den Regen halten zu lassen, so dass lustige Formen und Schlieren auf dem Bild entstehen. (vgl. [www.labbe.de](http://www.labbe.de))

Auch der Klassenraum könnte mit gebastelten Regentropfen geschmückt werden.

#### **4.4.5 Regentropfen in der Musik**

Auch im Musikunterricht lassen sich Regentropfen behandeln. Die Kinder können hier zum einen ganz konkret auf das prasselnde Geräusch von auftreffenden Regentropfen achten und untersuchen, auf welchen Unterlagen die Tropfen wie klingen. Zum anderen können sie recherchieren, wie Regentropfen in der Musik dargestellt und an welcher Stelle sie eingesetzt werden. Nach dieser Untersuchung könnten die Kinder überlegen, wie sie die Geräusche des Regens oder der aufprallenden Regentropfen nachahmen könnten und in einer Musikwerkstatt ihre dafür notwendigen Instrumente (Regenrohr, Trommel, ...) basteln.

#### **4.4.6 Geschichten und Gedichte über Regentropfen**

Es gibt viele Geschichten über Regentropfen oder welche, in denen Regen eine Rolle spielt. Beispielsweise ließe sich eine Geschichte lesen oder sogar selbst schreiben, in der ein Regentropfen den gesamten Wasserkreislauf durchlebt. Solch eine Personifizierung sollte jedoch thematisiert und besprochen werden. Wir sahen im Internet eine sehr übertriebene PowerPoint-Präsentation, die beschrieb, wie sehr ein Regentropfen Angst hat, von den Menschen zertreten oder vom Hund aufgeleckt zu werden. Dies sind Übertreibungen, die Unsinn sind und mit den Kindern, wenn überhaupt, nur kritisch besprochen werden sollten.

#### **4.4.7 Weitere Fragestellungen**

Weitere Fragestellungen, die wir für interessant halten, führen wir hier nur in Stichworten auf:

- Wie viele Regentropfen fallen vom Himmel? Eine Frage, die vermutlich auch für Kinder recht interessant erscheint. Hier könnte man zusammen mit den Kindern ein System erstellen, das Regentropfen zählbar macht.
- Wie viele Tropfen passen in ein Glas? Wie viele in einen Eimer? Die Kinder könnten Tropfen zählen und anschließend von einem kleinen Glas auf ein größeres oder auf einen Eimer schließen. Voraussetzung hierfür ist das Beherrschen von Rechnungen in größeren Zahlenbereichen und eine Vorstellung von Volumina.
- Warum wird eine Mücke, wenn sie bei Regen fliegt, nicht von einem Tropfen erschlagen? Eine sehr schwierig zu beantwortende Frage, die jedoch sehr wohl von den Schüle-

rInnen gestellt werden kann. Auch wir mussten uns zuerst informieren und lernten, dass die Druckwelle, die der Tropfen vor sich herschiebt, die Mücke zur Seite schleudert.

- Warum fallen die Tropfen nicht auseinander? Warum sind sie rund? Dieses Phänomen ist nur mit der Oberflächenspannung zu erklären. Ein Thema, welches zwar unter 4.4.2 aufgeführt ist, aber unserer Meinung nach sehr schwierig erfassbar ist und lediglich im Ansatz für Kinder zugänglich gemacht werden kann.
- Auch die Luftreinigung ist ein Aspekt des Themas Regentropfen, da es schließlich die Tropfen sind, an denen kleine Schmutzpartikel und die Luft verunreinigende Gase hängen bleiben.

Wir hielten es für sinnvoll diese Fragen ebenfalls aufzulisten, auch wenn wir sie an dieser Stelle nicht weiter erläutern möchten. Es macht deutlich, wie weit gefächert ein Thema ist und welche vielen verschiedenen Möglichkeiten es gibt, ein Thema zu behandeln. Die oben vorgestellten Unterpunkte sind keine abgeschlossenen Einheiten, sondern jederzeit zu erweitern und zu kürzen. Außerdem sollte unserer Meinung nach immer Platz sein, die Forschungsideen der Kinder einzubinden und soweit wie möglich umzusetzen. Wir haben uns in unseren Ausführungen für ein paar Aspekte von vielen entschieden.

#### **4.5 Mögliche Lernintentionen**

Wie schon in der Diskussion des ersten Kriteriums (siehe Punkt 3) erwähnt, möchten wir keine verbindlichen *Lernziele* nennen, sondern *Lernintentionen*, die möglicherweise aus dem Unterrichtsinhalt, den gewählten Methoden und Sozialformen erreicht werden können und eine von uns intendierte Richtung vorgeben. Sie können (und sollten) allerdings je nach Situation und Interessen unter Berücksichtigung des Kriteriums der Bildungsrelevanz ergänzt werden. Der Übersicht halber werden wir die möglichen Lernintentionen in inhaltliche, methodische und soziale unterteilen.

##### **4.5.1 Mögliche inhaltliche Lernintentionen**

Zunächst sollen die möglichen inhaltlichen Lernintentionen aufgelistet werden – nicht weil sie uns als die wichtigsten erscheinen, aber doch als die im Vordergrund stehenden, welche im Unterricht konkret thematisiert und benannt werden:

- Wissenschaftliche Informationen bezüglich Tropfenform, -größe, -eigenschaften und -entstehung
- Teilabläufe des Wasserkreislaufs (Verdunstung, Regen ...)
- Warum es manchmal mehr und manchmal weniger regnet
- Darstellungsformen der Regentropfen in Kunst und Musik
- Gedichte und Geschichten zu Regentropfen

##### **4.5.2 Mögliche methodische Lernintentionen**

Unter diesem Punkt ergänzen wir zu den thematischen Lernintentionen auch methodische, die im Zusammenhang mit der Bearbeitung des Themas Regentropfen denkbar sind:

- genaues Beobachten in der Natur und im Klassenzimmer, zu Hause, auf dem Schulhof etc.



- Entwicklung eigener Fragestellungen
- Eigenrecherche, Umgang mit verschiedenen Medien (Literatur, Computer, Personen ...)
- Versuchsdurchführung und -beobachtung schriftlich festhalten
- Präsentation der Ergebnisse
- Teamarbeit
- malen/zeichnen
- Eigeninitiative

#### **4.5.3 Mögliche soziale Lernintentionen**

Neben den inhaltlichen und auch den methodischen Kompetenzen legen wir sehr viel Wert auf die Nennung der ggf. zu gewinnenden sozialen Kompetenzen. Unseres Erachtens sind diese, die am schwersten nachzuweisenden und zu messenden Kompetenzen, demnach folgt eine rein hypothetische Auflistung:

- Gemeinsames Arbeiten in Versuchen
- Rücksichtnahme auf schwächere oder langsamere MitschülerInnen/Teamarbeit
- Abwägen der eigenen Interessen gegenüber der anderen Interessen
- diskursiv eigene Interessen vertreten

#### **4.6 Erhebung der Lernfortschritte**

Laut des hessischen Rahmenplans für die Grundschule ist der Auftrag des Sachunterrichts den Kindern Hilfestellung in der Bewältigung ihres Lebens zu geben (vgl. Hess. Kultusministerium 1995, S. 122). In diesem Sinne sollen Lernfortschritte erhoben und möglicherweise auch beurteilt werden. Nun stellt sich die Frage, was den Kindern in ihrer Lebensbewältigung eine Hilfe ist und ob ihre gesammelten Erfahrungen ein Fortschritt sind. Diese Frage können wir, wie bereits schon oft erwähnt, nur aus der erwachsenen, retrospektiven Sicht beantworten und nicht im Sinne des Kindes. Von daher führen wir im Folgenden nur Methoden oder Möglichkeiten zur Erhebung auf, wobei die Erhebung sich auf das Forschen nach den von den Kindern gewonnen Informationen und Erfahrungen beschränkt. Denn diese Informationen und Erfahrungen, welche in Eigenarbeit gesammelt wurden, spiegeln unserer Meinung nach die für die Kinder relevanten Erkenntnisse wieder und sind insofern als Fortschritte zu bewerten.

Eine Möglichkeit des erwähnten „Forschens“ nach gewonnenen Erfahrungen ist die Präsentation der Ergebnisse der Forschungsgruppe. Eine Form der Präsentation wäre die Gestaltung einer Ausstellung auf Plakatwänden, mit Fotos und erklärendem Text. Aber an sich sollte der Lehrer/die Lehrerin hier den Kindern nur den Arbeitsauftrag geben, alle Ergebnisse, Erkenntnisse und ihren Forschungsweg vorzustellen und ihnen die Art der Präsentation offen lassen. Wichtig ist dabei unserer Meinung nach aber auch die Dokumentation der Vorgehensweise der SchülerInnen. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Kinder bereits Erfahrung im Präsentieren haben, ansonsten sind eventuell striktere Vorgaben von Nöten, um die Kinder nicht zu überfordern.

Neben der Gruppenpräsentation könnte die Lehrkraft die Kinder bitten, eine persönliche Dokumentation ihrer Forschung zu erstellen, in Form eines Heftes oder Ordners, das/den jedes Kind für sich anlegt und jeden Schritt der Forschung und auch jedes ge-

wonnene Ergebnis festhält. Diese Form der Erhebung des Lernstandes liefert ein individuelles Ergebnis eines jeden Schülers/einer jeden Schülerin und erscheint in unseren Augen aus diesem Grund sinnvoll. Möglicherweise lassen sich auch beide genannten Methoden kombinieren.

## **5 Anmerkung zum Schluss**

Mit der Arbeit an diesem Text mussten wir uns unweigerlich mit der Frage nach dem Kindbild, Lernintentionen, Unterrichtsmaterial und dem Lehrerbild (um nur einige Punkte zu nennen) auseinandersetzen. Nach unzähligen Diskussionen sind wir uns in vielen Punkten einig geworden und vor allem in dem, dass viele weitere LehramtsstudentInnen und auch schon praktizierende Lehrkräfte solche Diskussionen führen sollten.

Wir erachten diesen entwicklungsforschenden Beitrag als sinnvolle Gegenüberstellung und gleichzeitig auch Kritik an den oft publizierten Unterrichtsvorschlägen, welche in Rezeptform einen schwierig zu gestaltenden Unterricht vorstellen.

## **6 Fazit von Inga Baumhoer und Tina Geldermann**

Die Planung des Seminars „Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung“ beinhaltet, dass die Gruppen in Frankfurt und Lüneburg zusammenarbeiten, konkret, dass der Vorschlag von einer Gruppe am anderen Standort mit einem Fazit versehen wird. Insofern schreiben nun wir Lüneburgerinnen Tina und Inga das Fazit zum Text von Kerstin und Laura, im Folgenden „Studentinnen“ genannt.

Die Einleitung ist kurz und präzise und klärt den Leser auf, wovon der folgende Text handeln wird.

Die folgende Gliederung selbst ist angelehnt an die von Rauterberg, wie es die Autorinnen auch selbst erwähnen. Sie ist sehr umfangreich, klar und detailliert aufgebaut.

Es folgt die Behandlung der Kriterien von Rauterberg. Interessant ist, dass einmal die Kriterien von Rauterberg kritisiert und diskutiert werden und anschließend werden auf Grundlage dieser nochmals eigene Kriterien aufgestellt. Obwohl viele Übereinstimmungen mit Rauterberg auftraten, hat auch eine detaillierte Weiterentwicklung der Kriterien stattgefunden. Die Kriterien wurden dabei teilweise inhaltlich und/oder in ihrer Reihenfolge verändert. Das war aber auch gleichzeitig für uns etwas schwierig, da wir auf Anhieb nicht feststellen konnten, welches Kriterium jetzt zu dem vorherigen Kriterium von Rauterberg passt. Für den Leser erweckt es den Eindruck einer detaillierten Auseinandersetzung mit den Kriterien. Wir haben durch die neue Formulierung auch einige Punkte besser verstanden, die uns bei Rauterberg noch unklar waren.

Die didaktischen Begründungen des Themas Regen scheinen uns sehr plausibel. Begründungen finden sich u.a. in dem lebensweltlichen Bezug des Themas. Für uns ist es ein wichtiger Bereich des Sachunterrichts, dass sich die Kinder ihre Lebensumwelt zu erschließen lernen. Auch machten sich die frankfurter Studentinnen Gedanken zur passenden jahreszeitlichen Durchführung des Themas und kamen zu der Erkenntnis, dass es sich mit einer jeweiligen passenden Einführung in das Thema ganzjährig behandeln ließe. Dem stimmen wir zu, da jedes Kind in der Grundschule auch bereits Kontakt mit Regen gehabt hat und alle ihre eigenen Erfahrungen zu diesem Thema gesammelt haben

dürften. Eine weitere Begründung ist die Relevanz des Themas für die folgende Schullaufbahn. Ihrer Meinung nach bedarf es Wissen über Regen, um auch andere Phänomene (wie z. B. die Fotosynthese) behandeln und erklären zu können. Dieser Begründung stimmen wir nur teilweise zu, da das Thema Regen für uns nicht eine zwingende Voraussetzung darstellt.

Es folgt ein unterrichtlicher Einstieg in das Thema Regen. Dieser beginnt mit einem Erfahrungsaustausch, wobei so wenige Anregungen wie möglich vorgegeben werden sollten. Einen derartigen Einstieg halten wir auch für sinnvoll, um Vorerfahrungen zu überblicken und Einblicke in das Wissen der Kinder zu erhalten.

Es folgen didaktische Begründungen zum Thema Regentropfen. Regentropfen wurden als Teilbereich von dem Thema Regen gewählt, weil es eine Identifikation ermöglichen kann und die Motivation der Kinder fördern soll. Auch eine reale Umsetzung bzw. Anschauung der Thematik ist möglich. Regentropfen stellen für die Verfasserinnen eine Art Basiswissen dar für spätere Themen. Weiter ist die Beobachtung ein wichtiger Punkt, die die Kinder erlernen sollen. Kinder sollen die Einsicht erhalten, dass Regentropfen je nach Disziplin verschieden betrachtet und dargestellt werden, wie z. B. in der Kunst oder der Biologie. Verschiedene Zugänge sollen den Kindern u.a. durch eine fächerübergreifende, mehrperspektivische Behandlung des Themas erfolgen.

Der nächste Punkt enthält Vorschläge zur konkreten Behandlung des Themas. Diese werden im Folgenden noch erläutert. Dabei werden auch Möglichkeiten zur Bearbeitung der Fragen und konkrete Beispiele gegeben. Diese waren für uns sehr hilfreich, um uns die Umsetzung des Themas vorstellen zu können. Insgesamt ist bei den Beispielen erkennbar, dass die Studentinnen sich sehr intensiv mit ihrem Thema beschäftigt haben. Da hier mögliche Fragen und Methoden vorgeschlagen werden, ist es ein spannender Teil des Textes für die Leserin und den Leser. Auch wird hier ersichtlich, dass die Verfasserinnen viel Wert auf die Selbstständigkeit der Kinder legen, die bspw. bei der Informationsbeschaffung stets gefragt sind und beteiligt werden. Dies lässt uns auch einblicken in das Kindbild und in das Sachunterrichtsverständnis, welches die Kommilitoninnen bei ihrer Arbeit verfolgen. Insgesamt empfinden wir diese Beispiele auch als sehr flexibel und nicht als starr. Die Interessen der Kinder und deren Vorschläge scheinen trotz vorheriger genauer Gedanken stets in den Unterrichtsverlauf verändernd eingreifen zu können. Dies empfinden wir als sehr positiv für die praktische Umsetzung. Schön finden wir auch die Idee der fächerübergreifenden Behandlung des Themas. Die Studentinnen zeigen mit weiteren vielen möglichen Fragen zu ihrem Thema, wie breit gefächert es ist und unterstützen so ihre Auswahl.

Die Lernintentionen sind Bestandteil des nächsten Gliederungspunktes. Gleich zu Beginn wird erwähnt, dass sie keine verbindlichen Lernziele erwarten. Einige mögliche Beispiele werden dann angeführt. Die Unterteilung in methodische, inhaltliche und soziale Kompetenzen gefiel uns sehr gut. Wir finden es ebenfalls wichtig, dass nicht nur die inhaltlichen Ziele formuliert und thematisiert werden.

Folgend wird der Frage der Erhebung der Lernfortschritte nachgegangen. Ergebnisse sollen durch die Kinder z. B. in Form von Präsentationen oder Ausstellungen gezeigt werden. Dies würde auch die Präsentationskompetenz der Kinder fördern, was wir auch gleichzeitig als ein sehr wichtiges Ziel des Sachunterrichts betrachten. Des Weiteren könnten Mappen der Kinder angefertigt werden, welche einen individuellen Lernstand

der Kinder aufzeigen können. Beide Methoden sollten nach den Studentinnen kombiniert werden. Dies befürworten wir, da neben der Gruppenleistung auch die individuelle Leistung berücksichtigt werden sollte.

Insgesamt stimmen wir diesem Text und seinen Aussagen häufig zu und wir können die Vorschläge und Anregungen nachvollziehen. Der Aufbau ist klar und deutlich, wir finden, dass ihnen die Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis in diesem Vorschlag gelungen ist.

## **7 Literatur**

Hessisches Kultusministerium (Hrsg.) (1995): Rahmenplan Grundschule. Wiesbaden

Kahlert, Joachim (2005): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwartungen an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts. In: Cech, Diethard/Giest, Hartmut (Hrsg.) (2005): Sachunterricht in Praxis und Forschung. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 15). Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 37-56

Rauterberg, Marcus (2007): Wasser und Mensch. Eine notwendig schwierige Beziehung. In diesem Band Regentropfenmalerei: [<http://www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=238&titelId=1163>] (Zugriff: 20.03.2007)]

Versuche mit Regentropfen: Regentropfen messen: [<http://www.labbe.de/zzebra/index.asp?themaId=238&titelId=1161>] (Zugriff: 20.03.2007)]

*Myria Ciolek (Frankfurt)*  
*mit einem Fazit von Nina Baumung & Friederike Hefke (Lüneburg)*

## **„Wasserknappheit auf dem blauen Planeten?“**

– ein sachunterrichtsdidaktischer Entwicklungsvorschlag

### **0 Gliederung**

- 1 Einleitung
- 2 Mögliche Zugänge zu dem Thema und Schwierigkeiten bei der Eingrenzung
- 3 Ökologie in der Grundschule?
  - 3.1 Verweis auf den Lehrplan
  - 3.2 Sensibilisierung der Wahrnehmung
  - 3.3 Ökologisches Wissen
  - 3.4 Konstruktivismus
- 4 Entwicklungsforschungsbasierter Unterrichtsvorschlag
  - 4.1 Recherchieren und mediales Lernen
  - 4.2 Mögliche Weiterführungen
- 5 Portfolio als Möglichkeit der Leistungsbeurteilung
- 6 Fazit von Nina Baumung und Friederike Hefke (Lüneburg)
- 7 Literatur

### **1 Einleitung**

Im Folgenden unternehme ich vor dem Hintergrund der Überlegungen zur sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung einen Versuch, einen Vorschlag zur Fragestellung „Wasserknappheit auf dem blauen Planeten?“ zu formulieren.

Ausgangspunkt sind die von J. Kahlert (vgl. Kahlert 2005) entwickelten und von M. Rauterberg erweiterten (vgl. Rauterberg 2007) Kriterien eines „entwicklungsforschenden“ Ansatzes, welche ich nicht verändert habe. Aus dem vorgegebenen Rahmenthema „Wasser“ habe ich den Teilaspekt der Wasserknappheit herausgegriffen, da der meist selbstverständliche Umgang mit Wasser in unserer Gesellschaft unter einer Perspektive knapper Ressourcen nicht gerechtfertigt ist. Anlass für Überlegungen zu diesem Thema boten folgende Fragen:

„Wasser ist eine der wichtigsten Grundlagen des menschlichen Lebens und der gesamten Natur. Seit den 80er Jahren wird der internationalen Gemeinschaft immer deutlicher bewusst, dass Wasser eine begrenzte Ressource ist. Seitdem wird zunehmend heftig die Zukunft der Wasserversorgung diskutiert. Haben wir genug oder zuwenig Wasser? Wie können wir Dürren und Überschwemmungen vorbeugen? Wird zuviel Wasser in der Landwirtschaft verbraucht? Wird es Konflikte ums Wasser geben? Brauchen wir ein Menschenrecht auf Wasser?“ ([www.unesco.de/wasser.html](http://www.unesco.de/wasser.html))

## 2 Mögliche Zugänge zu dem Thema und Schwierigkeiten bei der Eingrenzung

Schon nach kurzer Recherche wird die Komplexität des Themas „Wasserknappheit“ deutlich. So unterschiedlich die Perspektiven sein mögen, letztendlich sind sie wiederum auch nicht klar voneinander zu unterscheiden und stehen in einem direkten Wirkungsverhältnis zueinander.

Im Folgenden eine stichpunktartige Ansammlung häufig fallender Zusammenhänge, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit:

- Politisch: Kriege um Wasser, Weltbank, Wirtschaftspolitik in der Hand von Großkonzernen, Spannungsverhältnis zwischen Handels- und Entwicklungspolitik, Wem gehört das Wasser?, Privatisierung
- Ökonomisch: Konzernkontrolle über Wasser, Coca-Cola-Skandal in Indien, Flaschenwasserboom, Wasserkonzern RWE, Welthandelsorganisation, Industrie und Landwirtschaft als Wasserverschwender, Wasser als Ware
- Geografisch: Klimazonen, sehr unterschiedliches Wasservorkommen
- Ökologisch: kleiner und großer Wasserkreislauf, Klimaveränderung, Gewässerschutz, nachhaltige Entwicklung, Wasserverbrauch, Schadstoffbelastung
- Globale Wasserkrise oder Wasserknappheit in Deutschland?
- Existentiell: Verwendungszwecke für den Einzelnen, Gesundheitsbeeinträchtigung und sogar Tod aufgrund von Wassermangel, ohne Wasser kein Leben

Ich halte komplexere Themen, wie die Debatte um Privatisierung oder die Rolle der Welthandelsorganisation im Zusammenhang mit Wasser, für einen auf die Grundschule bezogenen Unterrichtsvorschlag für nicht angemessen oder zumindest nicht als Einstieg in das Thema geeignet. Trotzdem scheinen alle Perspektiven gleichgewichtig bezüglich der Relevanz für Grundschüler. Eine Auswahl fällt schwer, da viele Teilaspekte des Themas auf komplexe Wirkungs- und Wirklichkeitszusammenhänge zurückzuführen sind, die nicht von einem einzigen Zugang aus erschlossen werden können. Diese Problematik ist keine spezifische für dieses Thema, sondern bezeichnend für das Unterrichtsfach Sachunterricht. Trotzdem scheint es in diesem Fall besonders schwierig.

## 3 Ökologie in der Grundschule?

Wasser als Teil des Ökosystems zu betrachten hat den Vorteil, dass es einen relativ großen Spielraum hinsichtlich der spezifischen Teilaspekte gibt.

Es besteht zudem die Möglichkeit, das Thema „Wasserknappheit“ der Umweltbildung zuzuordnen, ein Bildungsansatz, dessen Intention es ist, einen verantwortungsbewussten Umgang mit natürlichen Ressourcen zu erzielen.

### 3.1 Verweis auf den Lehrplan

Lehrpläne haben eine Orientierungs- und Legitimationsfunktion und entsprechen den *politischen* Vorstellungen von Unterricht. Umwelterziehung wurde in den 1980er Jahren in die Lehrpläne aufgenommen und ist seitdem zu einem verbindlichen Bildungsauftrag geworden. Der Hessische Rahmenplan für die Grundschule verbindet die Behandlung des Themas Wasser mit „besondere[r] Bedeutung im Kontext der Umwelterziehung“

(Hessisches Kultusministerium 1995) und „erste[n] Einsichten in Kreisläufe des Wassers und in ökologische Zusammenhänge“ (ebd.), die den Klassen drei und vier zugeordnet werden. Zudem wird auch hier eine Thematisierung von „Möglichkeiten des Wassersparens und der Vermeidung von Wasserverschmutzung“ (ebd.) vorgeschlagen.

### **3.2 Sensibilisierung der Wahrnehmung**

Eine Relevanz könnte in der Sensibilisierung der Wahrnehmung der Schüler liegen: Verbindungen zwischen der Lebenswelt der Kinder und dem Problem der Wasserknappheit bestehen in jedem Fall, entscheidend ist, ob die Kinder in der Lage sind, diese Bezüge herzustellen und das Erlebte in ein Verhältnis setzen.

Zu beobachten sind zum Beispiel absinkende Wasserspiegel zahlreicher Gewässer, in dessen Folge Schiffe Wasserwege nicht mehr nutzen können, das Austrocknen von Feuchtgebieten und Biotopen, was wiederum das Sterben vieler Tiere nachsichzieht. Einzelne Bäume, aber auch ganze Wälder trocknen aus. In besonders heißen und regenarmen Sommern raten Fachleute in den Medien (meist in Radio und Zeitung) das Rasensprüngen und Autowaschen zu unterlassen.

### **3.3 Ökologisches Wissen**

Es soll zunächst eine Differenzierung hinsichtlich der quantitativen und qualitativen Beeinträchtigung von Wasser vorgenommen werden. Unterschiedliche Aggregatzustände, eine Aufteilung nach Salz- und Süßwasser sowie eine Differenzierung des Oberbegriffs „Süßwasser“ sollten vorgenommen werden. Eine Einordnung nach Vorkommen der jeweiligen Stoffe ist damit verbunden. Wo befinden sich diese unterschiedlichen Formen des Wassers und in welchen Anteilen?

Wasser bedeckt zu etwa zwei Dritteln die Erdoberfläche. Mehr als 97% des gesamten Wassers auf der Erde aber ist Salzwasser. Der Anteil des Süßwassers beträgt lediglich 2,5%, wovon das meiste (2/3) in Arktis und Antarktis in Gletschern gebunden ist. Ein weiteres Drittel der Süßwasservorräte ist das unterirdische Grundwasservorkommen und nur 0,3% der gesamten Süßwasservorräte der Erde befinden sich in Oberflächengewässern wie Flüssen, Bächen und Seen (vgl. bmu 2006).

„Neben emotional-sinnlichen Zugängen im Bereich des Naturerlebens ist die Vermittlung kognitiver Elemente als Ergänzung und Weiterführung auch für Kinder im Grundschulalter von grundlegender Bedeutung und bahnt den Weg für eine Reflexion nachhaltiger Prozesse.“ (Knörzer 2002)

### **3.4 Konstruktivismus**

Lerntheoretische Grundlage dieser Ausführungen soll der Konstruktivismus sein, der laut Luhmann eine „Erkenntnistheorie für eine Gesellschaft mit ausdifferenziertem Wissenschaftssystem“ ist und deren Reflexionsprobleme „nur noch konstruktivistisch zu lösen sind“ (Luhmann 1990, S. 57). Dies bedeutet, dass während des Lernprozesses individuelle Repräsentationen von der Welt entstehen. „Was“ genau gelernt wird, ist letztlich vom Lernenden selbst abhängig.

Aus konstruktivistischer Perspektive ist dieses Verhältnis zwischen Mensch (SchülerIn) und Umwelt (Wasser) kulturbedingt und wird „sozial ausgehandelt“ (Wolff 2005, S. 13).

#### 4 Entwicklungsforschungsbasierter Unterrichtsvorschlag

Im Jahr 2006 ist vom Bundesministerium für Umwelt ein Heft herausgegeben worden mit dem Titel „*Lebensstil und Wasser*“ (bmu 2006), welches genau diesen Themenschwerpunkt aufgreift. Speziell für LehrerInnen entwickelt, enthält es empfehlenswerte Handreichungen. Eine Behandlung des Themas Wasserknappheit sollte sich jedoch nicht ausschließlich auf das Ausfüllen vorgefertigter Arbeitsblätter in einer vorgegeben Reihenfolge beschränken, wie es in diesem Heft der Fall wäre. Es sollte demnach als Anregung für eigene Gedankengänge dienen.

„Wasserknappheit auf dem blauen Planeten?“ ist ein Thema, das nicht ausschließlich regional betrachtet werden kann. Eine globale Betrachtungsweise sollte zumindest einen Eindruck darüber verschaffen, in welchem Zusammenhang dieses Thema steht. Eine Auseinandersetzung, die den konkreten Lebensbereich der Schüler berührt, ist natürlich trotzdem unabdingbar. Aus diesen Gründen könnte eine Zweiteilung der Unterrichtseinheit sinnvoll sein.

Für den Einstieg in das Thema wären ein Globus und/oder eine große Abbildung der Erde sinnvoll. Denkbar wäre eine offene Frage der Lehrkraft bezüglich der Rolle des Wassers auf diesem Planeten. In Form eines „Brainstormings“ könnten Gedanken der Kinder mündlich oder schriftlich gesammelt werden. Nach einer Ansammlung von Schülerbeiträgen, folgt das „Filtern“ bezüglich der Relevanz für das Thema, was, pädagogisch betrachtet, einen Drahtseilakt darstellt.



Abb. 1: Der „blaue Planet“ (<http://www.weltderphysik.de>)

Auf diese Art und Weise des Einstiegs kann die Lehrkraft den Wissensstand der SchülerInnen bzw. eventuellen Klärungsbedarf erkennen und die Interessenschwerpunkte der SchülerInnen ermitteln. Eventuell wird den Kindern an dieser Stelle auch hier schon die Vielschichtigkeit des Themas bewusst.



#### 4.1 Recherchieren und mediales Lernen

In dieser Phase geht es darum sich der Vielfältigkeit des Themas zu nähern und sich fachwissenschaftliches Wissen zu erarbeiten. An dieser Stelle bietet sich als Form der Wissensaneignung eine selbstständige Recherche an, wobei „selbstständig“ hier nicht meint, dass die Lehrkraft nicht beratend zur Seite steht. Die Recherche kann sich auf Bücher, Internet, Fernsehen, Filme, Zeitschriften usw. beziehen. Auf diese Art findet eine Auseinandersetzung mit den Medien als Weg zur Informationsbeschaffung statt.

Speziell für Kinder bietet sich von der Umweltorganisation WWF folgende Seite an: [www.wwf.de/young-panda/index\\_flash.html](http://www.wwf.de/young-panda/index_flash.html).

Weitere Angebote zu dem Thema finden sich beispielsweise auf den Seiten:

- [www.welthungerhilfe.de](http://www.welthungerhilfe.de)
- [www.unesco.de](http://www.unesco.de)
- [www.oekokosmos.de](http://www.oekokosmos.de)

Diese Seiten sind zwar nicht speziell für Kinder, aber trotzdem geeignet.

#### 4.2 Mögliche Weiterführungen

Umwelterziehung kann nicht Umwelttheorie bleiben. Deshalb sollten nun Zusammenhänge mit dem alltäglichen Leben einsichtig gemacht und durch konkrete Handlungen be-greifbar werden.

Aus den Recherchen werden wahrscheinlich Fragen der Kinder hervorgehen, die sich auf ihre unmittelbare Umwelt beziehen. In welche Richtung diese gehen, ist nicht vorhersehbar. Deshalb sollen hier Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie eine Fortführung des Unterrichts aussehen könnte.

Wasserverbrauch messen – Sparmaßnahmen einleiten:

Sollte sich die inhaltliche Fragestellung hinsichtlich möglicher Sparmaßnahmen für Wasser entwickeln, könnten die Schüler versuchen zu ermitteln, welche Wassermengen sie pro Tag/Monat/Jahr im Alltag verbrauchen, in welchem Verhältnis dies zum durchschnittlichen Verbrauch in Deutschland oder anderen Ländern steht und welche Maßnahmen diesen Verbrauch eventuell mindern könnten. Diesem Vorhaben haben sich schon ganze Schulen im Rahmen von Umweltschutzprojekten angenommen (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung 2005).

Ideen für einen bewussteren Umgang mit Wasser könnten zusammengetragen und erprobt werden (z. B. die Sammlung von Regenwasser).

Wo kommt unser Wasser her, wo geht es hin?

Sollte sich das Interesse der Schüler dahingehend entwickeln, herauszufinden, wo das Trinkwasser eigentlich herkommt, bzw. wo das Abwasser hingehet, würde sich eine Erklärung der Funktion von Wasserwerk und Kläranlage anbieten. Ein Besuch der regionalen Einrichtungen bietet sich an.

Kleiner und großer Wasserkreislauf:

Sowohl der große als auch der kleine Wasserkreislauf könnten anhand eines Modells thematisiert werden. Diese könnten durch Experimente zu den Vorgängen *kondensieren*, *verdampfen*, *sublimieren* und *resublimieren* veranschaulicht werden.

(Regionaler) Gewässerschutz:

Im Sinne einer nachhaltigen Umweltbildung könnte in Form von Projektarbeit Gewässerschutz in Kooperation mit außerschulischen Organisationen betrieben werden.

Erstellen einer Wandzeitung als Ergebnissicherung:

Die gesammelten Informationen könnten zusammengetragen und in Form einer Wandzeitung strukturiert und für alle einsichtig im Klassenraum fixiert werden. Eventuell kann ein Bezug zu den eingänglichen Notizen aus dem Brainstorming hergestellt werden.

## **5 Portfolio als Möglichkeit der Leistungsbeurteilung**

Eine traditionelle Erhebung der Lernergebnisse, d.h. eine Leistungsbeurteilung in Form eines Tests mit vorgefertigten Fragen, ist mit dem konstruktivistischen Lernkonzept nicht zu vereinbaren. Deshalb wäre das Erstellen eines Portfolios geeignet:

„Portfolios sind Mappen, in denen Arbeitsergebnisse, Dokumente, Visualisierungen und alle Arten von Präsentationen von Lernern gesammelt und gesondert reflektiert werden. Das Portfolio soll während einer Ausbildungs- oder Lernphase dazu anhalten, wichtige Inhalte, Methoden und Ergebnisse gezielt zu beobachten und schriftlich oder in anderer Form dokumentiert festzuhalten. Gleichzeitig soll dieser Vorgang gezielt reflektiert werden, um vor schematischen Übernahmen zu schützen und eigenständige Urteile zu fördern. Portfolios sind in der Regel dabei immer sowohl produkt- als auch prozessorientiert. Dies kann nur hinreichend gelingen, wenn die Lerner dabei an der Auswahl der Inhalte und der Art der Darstellungsmöglichkeiten, der Festlegung der Beurteilungskriterien und dem Beurteilungsprozess aktiv beteiligt werden. Eine aktive Beteiligung setzt immer voraus, dass eingehende Gespräche von Lernenden und Lehrenden über das Portfolio in kooperativer Form geführt werden.“ (Reich 2006)

## **6 Fazit von Nina Baumung und Friederike Hefke (Lüneburg)**

Im Folgenden werden wir unsere Ergebnisse zur Untersuchung des vorliegenden Unterrichtsvorschlags in Hinsicht auf die von Kahlert und Rauterberg erstellten Kriterien zusammenfassen. In unserem Fazit werden wir diese chronologisch abarbeiten.

Zunächst lässt sich feststellen, dass mit den Kriterien als Grundlage gearbeitet wurde. Sie wurden nicht kritisch betrachtet und verändert.

Die meisten Kriterien wurden bei der Umsetzung beachtet. So werden in Punkt 3 und im Besonderen in Punkt 3.3 Lernintentionen genannt, allerdings bleibt die Bezugnahme auf anerkanntes Wissen und fachdidaktische Überlegungen sehr knapp. Es wird Wissen über die unterschiedlichen Formen des Wassers und deren Vorkommen genannt, allerdings wird keine Verbindung zwischen diesem Wissen und den Kindern hergestellt. Es wird lediglich darauf verwiesen, dass die Aneignung sowohl emotional-sinnlich, als auch kognitiv stattfinden soll.

Die Ideen/Anregungen werden nicht als rezepthafte Wirkungsgewissheiten kommuniziert, sondern als Möglichkeiten, um auf die Unterschiede der Kinder und ihrer Zugriffsweisen einzugehen.

In Punkt 3.4 wird das Lernverständnis und Kindbild (Konstruktivismus) expliziert, dem die Unterrichtskonzeption im Folgenden dann auch entspricht.

In Punkt 5 wird eine Möglichkeit zur Erhebung der Lernergebnisse genannt (Portfolio) und eine weitere ausgeschlossen (Test mit vorgefertigten Fragen). In Punkt 4.2 wird als „mögliche Weiterführung“ zudem das „Erstellen einer Wandzeitung als Ergebnissicherung“ vorgeschlagen.

Unserer Meinung nach wurde das Kriterium der Bildungsrelevanz leider vernachlässigt, obwohl es eines der wichtigsten Kriterien darstellt, denn darauf stützt sich der ganze Sinn eines Unterrichtsvorschlags. Hier wird zunächst Bezug auf den Lehrplan genommen. Dies ist allerdings keine Begründung für die mögliche Relevanz eines Unterrichtsthemas für Kinder. Hierbei wird nämlich lediglich gesagt, dass es wichtig sei, allerdings nicht aus welchen Gründen. Zudem wird kein Bezug zu den Kindern selbst hergestellt. Dies wird auch in Rauterbergs Kriterien deutlich: „[...] genügt der Verweis auf die Ansicherung des Themas durch Richtlinien systematisch nicht.“ (s. Punkt 1.5 im Text von Rauterberg in diesem Band)

In Punkt 3.2 wird eine zusätzliche Relevanz „in der Sensibilisierung der Wahrnehmung“ gesehen, was unseres Erachtens eher eine Lernintention darstellt. Lediglich der Satz „Verbindungen zwischen der Lebenswelt der Kinder und dem Problem der Wasserknappheit bestehen in jedem Fall“ deutet eine mögliche Relevanz an.

Der Unterrichtsvorschlag ist allgemein sehr knapp gehalten. Da das Thema „Wasserknappheit auf dem blauen Planeten?“ ein sehr umfangreiches ist (wie auch im vorliegenden Text festgestellt wird), beschränkt sich der Unterrichtsvorschlag größten Teils darauf, das Thema auf einen Teilaspekt einzugrenzen. So wird beschrieben, wie die Kinder durch selbstständige Recherche (s. Punkt 4.1) zu eigenen Fragen kommen könnten und so das Thema konkretisiert werden kann. Die „Möglichen Weiterführungen“ (Punkt 4.2) werden nur in Auszügen und knapp dargestellt. Unserer Meinung nach hätte man hier einen der Punkte herausgreifen können und daran beispielhaft das weitere Vorgehen im Sinne eines Unterrichtsvorschlags ausführlicher darstellen können.

## 7 Literatur

- Criblez, L./Ganon, P. (Hrsg.) (1989): Ist Ökologie lehrbar? Bern: Zytglogge  
Hessischer Kultusministerium(Hrsg.) (1995): Rahmenplan Grundschule. Wiesbaden  
Luhmann, Niklas (1996): Ökologische Kommunikation. Opladen: Weststadt Verlag  
Kahlert, Joachim (2005): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwarten an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts. In: Cech, Diethard/Giest, Hartmut (Hrsg.) (2005): Sachunterricht in Praxis und Forschung. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 15). Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 37-56  
Knörzer, M. (2002): Konzeptionelle Überlegungen zu einer nachhaltigen Bildung in der Grundschule. In: Seybold, H./Rieß, H: Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der Grundschule. Schwäbisch Gmünd: Rektorat der Pädag. Hochschule  
Rauterberg, Marcus (2007): Wasser und Mensch: Eine notwendig schwierige Beziehung. (In diesem Band)  
Reich, Kersten (Hrsg.) (2006): Methodenpool. In: url: <http://methodenpool.uni-koeln.de>  
Wolf, G (2005): Konstruktivistische Umweltbildung. Bielefeld: Bertelsmann

### Internetquellen: Zugriff am 10.01.2007

- <http://www.wwf.de/unsere-themen/suesswasser/wasserknappheit/>  
[www.unesco.de](http://www.unesco.de)  
[www.bmu.de](http://www.bmu.de)  
[www.welthungerhilfe.de](http://www.welthungerhilfe.de)  
[www.weltderphysik.de](http://www.weltderphysik.de)



*Leila Steinke & Katharina Schmitt (Frankfurt)  
mit einem Fazit von Karen Keßler & Sara Laros (Lüneburg)*

## **„Wieso verschwinden Pfützen?“**

Überlegungen zur forschenden Entwicklung eines Gegenstandes des Sachunterrichts



### **Gliederung**

Vorwort

1 Einleitung

2 Umgang mit den Kriterien von Kahlert und Rauterberg

3 Wissenschaftliche Aspekte

3.1 Der Wasserkreislauf

3.2 Verdunstung (Verdampfung)

3.3 Versickerung

3.4 Erläuterung der Reduktion

4 Überlegungen zur forschenden Entwicklung eines Gegenstandes

4.1 Der Wasserkreislauf als (Ober-)Thema im Sachunterricht

4.2 Mögliche Ziele

4.3 Arbeitsweisen

5 Fazit

6 Literatur und Quellen

67

## **Vorwort**

Teile des von unserer Partnergruppe verfassten Fazits (→ 5) haben wir zum Anlass genommen, einige Punkte unseres entwicklungsforschenden Unterrichtsentwurfes zu überarbeiten und klarer zu formulieren. So haben wir uns bemüht, dass unserem Unterrichtsentwurf zugrunde liegende Kindbild und auch das Phänomen des Versickerns deutlicher hervorzuheben. Insofern richtet sich das Fazit unter Punkt 5 nicht mehr an die inzwischen überarbeitete Version dieses Textes.

Gleichwohl bleiben die Kritikpunkte unserer Partnergruppe hier angefügt, um den LeserInnen eine Meinungsbildung zu ermöglichen; die Kritik hat uns bei der Überarbeitung unseres Entwurfes geholfen.

## **1 Einleitung**

Bereits im vergangenen Sommersemester 2006 hatten wir die Möglichkeit, uns im Rahmen eines von Marcus Rauterberg an der Goethe-Universität angebotenen Seminars mit der Konstruktion des Gegenstandes „Wasser“ im Rahmen des Sachunterrichts der Grundschule zu beschäftigen. Wir analysierten unter anderem von KommilitonInnen angestellte Beobachtungen zum Umgang von Kindern mit Wasser im Alltag.

In unserer Arbeitsgruppe beschäftigten wir uns mit folgendem Text (VerfasserIn bleibt anonym):

### **Kinder und Wasser**

„Wenn es, wie in diesen Tagen regnet, kann man einige Kinder dabei beobachten, wie sie mit den Wassertropfen, die vom Himmel fallen, umgehen. In der Fußgängerzone scheinen einige Kinder verzückt zu sein, wenn es regnet. Egal ob sie Gummistiefel anhaben oder nicht, plantschen sie durch entstandene Pfützen. Ein Junge mit einem Roller fährt so schnell durch eine Pfütze, dass das Wasser an den Seiten hoch spritzt. Ein Mädchen, ebenfalls mit einem Roller, stoppt vor der Pfütze. Er fordert sie auf durchzufahren, doch sie fährt um die Pfütze herum.

Ein anderes Mädchen öffnet ihren kleinen Kinderregenschirm und sieht dabei stolz aus. Andere Kinder scheint der Regen nicht zu interessieren. Sie laufen weiter, ohne sichtbar auf den Regen zu reagieren.“

Interessant wird an dieser Stelle nicht die Analyse des Textes hinsichtlich der Trennung von tatsächlicher Beobachtung und Interpretation der beobachtenden Person, sondern die Schlüsse für den Sachunterricht, die unsere Arbeitsgruppe aus dem Verhalten der Kinder zog. So kamen wir zu der Überlegung, Wasser vor allem im Bezug auf Regen im Sachunterricht der Grundschule zu behandeln. Unter anderem sollte unserer Meinung nach dabei der Wasserkreislauf thematisiert werden. Aus der Diskussion entstanden für uns die zentralen Fragen:

- Warum regnet es?
- Wie entstehen Pfützen?
- Wieso verschwinden Pfützen, wenn die Sonne scheint?

Im Gespräch über die aus diesen Arbeitsergebnissen entstandene Seminararbeit mit Marcus Rauterberg ergab sich zusätzlich eine weitere Überlegung:

Wieso verschwinden Pfützen, wenn die Sonne nicht scheint?

Die Frage nach den Gründen des Verschwindens von Pfützen, wenn die Sonne nicht scheint, haben wir uns selbst im Prinzip noch nie gestellt. Sie erscheint uns aber durchaus berechtigt und demnach auch relevant oder sinnvoll zu verfolgen, da Pfützen eben auch dann „verschwinden“, wenn die Sonne nicht scheint und dies ein Phänomen ist, das häufig zu beobachten ist. Folglich hatten wir das Thema unserer sachunterrichtsdiagnostischen Entwicklungsforschung „Wieso verschwinden Pfützen?“ bereits gefunden, bevor die Arbeit im Seminar „Sachunterrichtsdiagnostische Entwicklungsforschung“ richtig begonnen hatte.

Aufgrund unserer eigenen, früheren Vorliebe für das Plantschen in Pfützen haben wir die Hoffnung, dass sich gerade Grundschul Kinder für unsere „Pfützenforschung“ begeistern können.

Unsere Überlegungen zur forschenden Entwicklung eines Gegenstandes sind jedoch, wie bereits von Marcus Rauterberg in Punkt 1.4.1 seines Textes (im vorliegenden Band) betont, nicht als fertiger Unterrichtsentwurf zu verstehen. Sie werden demnach also nicht rezepthaft anwendbar sein. Es handelt sich hierbei um Überlegungen und Vorschläge zu einem Gegenstand des Sachunterrichts, denen wir bestimmte, uns relevant erscheinende Kriterien zugrunde gelegt haben.

## 2 Umgang mit den Kriterien von Kahlert und Rauterberg

Die Kriterien, die wir unseren Überlegungen zugrunde legen, wurden von Marcus Rauterberg in Punkt 1.5 seines Textes entwickelt. Die Kriterienentwicklung wird von uns noch einmal aufgeführt und zusammengefasst. Einige Kriterien wurden so umgeschrieben, dass sie für uns klarer und verständlicher erscheinen.

- Die von uns angestellten Überlegungen und Vorschläge sollten für LehrerInnen und DidaktikerInnen nachvollziehbar auf allgemein anerkanntem Wissen basieren, sich fachdidaktisch begründen lassen und Lernintentionen enthalten.
- Eine mögliche Relevanz des Themas für die SchülerInnen (den Unterricht) sollte nachvollziehbar sein und der Lehrkraft die Möglichkeit geben einzuschätzen, ob dieses Thema für ihre SchülerInnen relevant sein könnte.
- Anhand der von uns entwickelten Kriterien soll die Möglichkeit bestehen, im Vorhinein zu beurteilen, ob man der gewünschten/erhofften Relevanz in der Praxis näher kommen könnte.
- „Unterrichtsvorschläge aus der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung müssen sprachlich den (impliziten) Lerntheorien und pädagogischen Unterrichtskonzeptionen entsprechen.“ (Rauterberg 1.5)
- Das dem Unterrichtsvorschlag zu Grunde liegende Kindbild sowie das Lernverständnis müssen dargestellt werden.
- „Unterrichtsvorschläge der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung müssen ihre Sache nachvollziehbar konzipieren. Angesichts dessen, dass es sich um einen Forschungszweig handelt, genügt der Verweis auf die Ansicherung des Themas durch Richtlinien systematisch nicht. Der Gegenstand muss im Sinne der Gesellschaft und der

Kinder eine professionell begründbare Bildungsrelevanz besitzen und der Theoriebildung der Kinder zugänglich sein.“ (ebd.)

- „Es muss überprüft werden, inwieweit die Nutzung von Bezugsfach-Fachsprachen notwendig ist.“ (ebd.)
- „Die Vorschläge aus der Entwicklungsforschung müssen den entwickelten Kriterien entsprechen.“ (ebd.)
- Schon bei der Erstellung der Unterrichtsvorschläge muss deren Erhebung durch „unabhängige“ Dritte mit bedacht und einkalkuliert werden.

### 3 Wissenschaftliche Aspekte

Den Überlegungen zur forschenden Entwicklung des Gegenstandes „Der Wasserkreislauf“ wird knapp die Beantwortung der Fragen nach dem Verschwinden von Pfützen ohne Sonnenschein in Form der wissenschaftlichen Erläuterung des Wasserkreislaufes sowie der Phänomene Verdunstung und Versickerung vorangestellt. Auf das wissenschaftliche Fachvokabular, welches wir als nicht unproblematisch einstufen, wird an dieser Stelle nicht verzichtet. Es ist kursiv gedruckt hervorgehoben.

#### 3.1 Der Wasserkreislauf

Der Wasserkreislauf beschreibt die ständige Umschichtung von Wasser zwischen Meeren, Landflächen und der Atmosphäre. Die wichtigsten Teilphasen des Wasserkreislaufs werden als *Verdunstung*, *Niederschlag* und *Abfluss* bezeichnet. Das Wasser *verdunstet* größtenteils über den Ozeanen, in geringem Maße jedoch auch auf dem Festland (siehe Pfützen) und gelangt als *Luftfeuchtigkeit* mit *Luftströmungen* über das Festland, wo es nach der *Kondensation* als *Niederschlag* (Regen und Schnee) auf die Erde zurückfällt.

Hier *verdunstet* ein Teil an der Erdoberfläche (*Evaporation*) oder an der Oberfläche von Pflanzen (*Transpiration*).

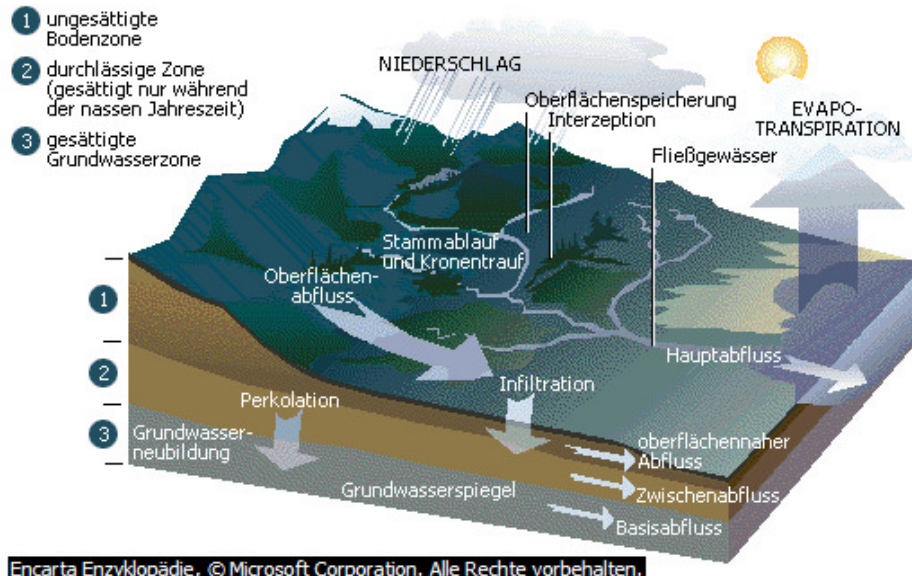
Ein anderer Teil des Wassers *versickert* in den Boden (*Infiltration*) oder in tiefere Schichten (*Perkolation*), wird so „gefiltert“ (gereinigt) und gelangt schließlich in das Grundwasser.

Ein weiterer Teil fließt in ober- und unterirdischen Wasserläufen ins Meer (*oberirdischer Abfluss*, *Zwischenabfluss*, *Basisabfluss*).

Ein Teil des Wassers wird jedoch auch an der Erdoberfläche, in stehenden Gewässern oder an der Oberfläche von Pflanzen (*Interzeption*) gespeichert.

Von den genannten Aspekten, die im Zusammenhang mit dem Verschwinden von Pfützen, wenn die Sonne nicht scheint, stehen, greifen wir für die unterrichtliche Thematisierung schwerpunktmäßig auf die Verdunstung und teilweise die Versickerung zurück.





### 3.2 Verdampfung (Verdunstung)

„Verdampfung“ oder im Falle des Wasserkreislaufes „Verdunstung“ ist die allgemeine wissenschaftliche Bezeichnung für den physikalischen Übergang einer Flüssigkeit (hier Wasser) in den gasförmigen Zustand.

Ist die Luft nicht mit Wasserdampf gesättigt, so verdunstet Wasser schon bei Raumtemperatur. Auf diesem Prinzip der Wasserverdunstung beruhen zum Beispiel sowohl das Freilufttrocknen von Wäsche, als auch das Verschwinden von Wasserpfützen.

Die Verdunstung ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Lufttemperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Sonneneinstrahlung (Jahreszeit)
- Windstärke (bzw. bedingt auch Windrichtung)
- Oberflächenbeschaffenheit (Bodentyp usw.) und Vegetation
- Wassergehalt des Bodens bzw. Niederschlagsmenge

Die Verdunstung hängt demnach von so vielen Faktoren ab, dass ihre Bestimmung sehr schwierig und aufwändig ist. Daher wird sie nicht gemessen, sondern mit Hilfe von mathematischen Modellen als so genannte *Näherung* geschätzt.

Aus diesen Beschreibungen geht hervor, dass zumindest einige Begriffe der wissenschaftlichen Fachsprache schwer zu umgehen sein werden (z. B. Verdunstung und Kondensation). Allerdings kann man sicherlich versuchen, beide Begriffe möglichst verständlich zu umschreiben und auf die Erwähnung von „Aggregatzuständen“ oder die Beschreibung von Wasser als „Teilchen“ gänzlich verzichten.

### **3.3 Versickerung**

Selbstverständlich verschwinden Pfützen gegebenenfalls auch aufgrund von Versickerung, wenn dies der Pfützenuntergrund zulässt. Das versickerte Regenwasser wird auf dem Weg durch die verschiedenen Ebenen des Bodens gefiltert (*Infiltration*) und speist schließlich das Grundwasser (*Perkolation*), welches dann als Quelle wieder zutage treten kann (siehe Abbildung „Wasserkreislauf“).

Ist eine Versickerung aufgrund von Bauwerken des Menschen nicht möglich, so spricht man im Allgemeinen von *Boden-* oder *Flächenversiegelung*. Hierzu werden außer dem Beton auf den Straßen und anderen sichtbaren Gebäuden auch nicht sichtbare Bauwerke unter der Erdoberfläche gezählt, wie z. B. Leitungen, Kanäle und Fundamente.

### **3.4 Erläuterung der Reduktion**

Die unter den Punkten 3.1 und 3.3 in Klammern gesetzten wissenschaftlichen Fachbegriffe sind unserer Meinung nach im Sachunterricht der Grundschule mehr oder minder fehl am Platz. Dennoch sei dieses Fachvokabular erwähnt, um jeder Lehrperson die Einschätzung und Entscheidung über das Ausmaß der Nutzung selbst zu überlassen, da diese nicht zuletzt von den Lernvoraussetzungen der jeweiligen SchülerInnengruppe abhängig ist.

Betrachtet man weiterhin das Phänomen der Verdunstung, sollte üblicherweise auch auf den Aspekt der Oberfläche der Pfütze eingegangen werden (je größer die Oberfläche der Pfütze, desto mehr Wasser kann verdunsten). In unserer Entwicklung des Gegenstandes „Wasserkreislauf“ verzichten wir zunächst auf diesen Aspekt. Sollten Fragen der Kinder dazu kommen, muss man selbstverständlich als LehrerIn darauf vorbereitet sein. Ebenso verfahren wir mit der mathematischen Berechnung der Verdunstung.

Da in dieser Arbeit, wie bereits zu Anfang erwähnt, kein vollständiger Unterrichtsentswurf entwickelt werden soll, zeigen wir hier im Folgenden auch nur einige Möglichkeiten auf, Aspekte des Wasserkreislaufes, der Verdunstung und der Versickerung für Kinder darzustellen. Letztlich würden wir die Entwicklung des Unterrichtes weitestgehend von den Fragen und Interessen der SchülerInnen abhängig machen wollen. Die SchülerInnen sollten jederzeit die Gelegenheit haben, den Unterricht und die möglichen Ziele aktiv mitzugestalten. Wir sind uns daher darüber im Klaren, dass der Unterrichtsverlauf und auch die möglichen Ziele immer wieder reflektiert und gegebenenfalls angepasst werden müssen.

## **4 Überlegungen zur forschenden Entwicklung eines Gegenstandes**

### **4.1 Wasserkreislauf als (Ober-) Thema im Sachunterricht**

Das Thema Wasserkreislauf ist Bestandteil des hessischen Rahmenplans für den Sachunterricht der Grundschule. Dies allein ist aus einer entwicklungsforschenden Perspektive (siehe Kriterien) noch keine ausreichende Begründung für die Thematisierung dieses Gegenstandes im Sachunterricht. Die Begründung liegt für uns vielmehr in der Alltagswelt der Kinder, da sie mit dem Verschwinden von Pfützen in Berührung kommen ohne das Phänomen tatsächlich umfassend zu durchschauen. Die wissenschaftliche Erklärung für dieses Phänomen wäre, wie bereits erläutert, der Wasserkreislauf. Bevor wir den Kindern jedoch die umfassende Erklärung der Erwachsenen für dieses Phänomen liefern,

würde es sich unserer Meinung nach anbieten, die SchülerInnen nach ihrer Erklärung zu fragen. Insgesamt bezweifeln wir jedoch, dass Kinder im Grundschulalter bereits in der Lage sind, den Wasserkreislauf bis in die letzte Konsequenz zu verstehen (besonders, was das Phänomen der Verdunstung angeht, welches auch den Wechsel des Aggregatzustandes des Wassers beinhaltet). Allerdings erachten wir es dennoch als sinnvoll diese Sachverhalte aus Sicht der Erwachsenen aufzuzeigen, einerseits, da der grobe Ablauf sicherlich von den Kindern verstanden wird und andererseits, um ein Basiswissen zu schaffen, welches gegebenenfalls ein späteres tieferes Verständnis des Phänomens „Wasserkreislauf“ ermöglicht.

#### 4.2 Mögliche Ziele

- Ausmessen; Umgang mit Zollstock, Maßband etc. (hier angewendet für das Ausmessen von Pfützen).
- „Pfütze ist nicht gleich Pfütze!“ bzw. unterschiedliche Abmessungen haben unterschiedliche Auswirkungen auf das Verschwinden der Pfützen.
- Das Verschwinden der Pfützen hängt auch von deren Untergrund ab, bzw. unterschiedliche Untergründe haben Folgen für die Verdunstung/Versickerung des Wassers.
- Auch Tiere und Menschen (die ggf. ein Auto fahren) haben einen Einfluss auf das Verschwinden von Pfützen.
- Das Verdunsten hängt auch von der Luftfeuchtigkeit ab. Daher kann auch der Umgang mit dem Luftfeuchtigkeitsmessgerät erprobt werden.
- Das Verschwinden der Pfützen wird durch Wärme beschleunigt und durch Kälte gehemmt.

#### 4.3 Arbeitweisen

##### 4.3.1 Feldversuch:

- Wichtig ist der Aktualitätsbezug: Die Unterrichtseinheit sollte also möglichst an einem Regentag bzw. nach einem solchen begonnen werden, da Pfützen vorhanden sein müssen. Nur so kann man sie draußen begutachten, messen und darin herumhüpfen. Gerade letzteres ist wichtig, da eine motivierende Einstiegssituation sich positiv auf den gesamten Verlauf des Unterrichtsprojekts auswirkt.
- Als Einstieg kann eine große Pfütze (Pfütze A) auf dem Schulhof o.ä. ausgesucht werden.
- In diesem Schritt erfolgt das Messen der Pfütze A. Hierzu werden verschiedene Messgeräte benutzt; Maßband, Zollstock, Lineal. Die SchülerInnen messen die Länge, Breite und Tiefe der Pfütze.
- Die Kinder werden aufgefordert, in der Pfütze A herumzuhüpfen (die Kinder tragen hierbei Gummistiefel) und die Veränderungen der Pfütze zu beobachten.
- Schritt fünf dient dazu, die Meinungen oder Beobachtungen der Kinder anzuhören. Es kann ein Impuls durch die LehrerIn erfolgen; beispielsweise: „Was ist denn jetzt mit der Pfütze passiert?“. So können die Beobachtungen der Kinder gesammelt und Hypothesen entwickelt werden.

- Die gesammelten Hypothesen der SchülerInnen werden an dieser Stelle durch nochmaliges Messen überprüft.
- Dieser Schritt dient als Ergebnissicherung. Es wird festgehalten, dass äußere Einflüsse die Pfütze verändern. An dieser Stelle ist mit äußeren Einflüssen zunächst nicht Verdunstung/Versickerung gemein, sondern die Verdrängung von Wasser durch das Hüpfen in der Pfütze. (So könnte eine Pfütze also auch kleiner werden, weil ein Auto durch sie hindurch fährt oder ein Schwarm Vögel aus derselben trinkt.)
- Man könnte dann die Veränderungen der Pfütze A über einen längeren Zeitraum beobachten.
- Zudem ist es auch denkbar Pfützen mit unterschiedlichem Untergrund zu vermessen und zu beobachten, welche schneller verschwindet und woran dies eventuell liegen könnte.

#### 4.3.2 Versuche im Klassenzimmer

Nachstellen unterschiedlicher Pfützen und deren Umweltbedingungen im Klassenzimmer:

##### *I. Versuche zur Verdunstung*

- Pfütze B: Eine Schale mit Wasser wird im Klassenzimmer (nicht auf der Heizung) aufgestellt und der Wasserstand markiert.
- Pfütze C: Eine weitere Schale mit Wasser wird entweder direkt auf die warme Heizung gestellt (bietet sich in kälteren Jahreszeiten an) oder, in den warmen Monaten, der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Bei beiden Varianten müssen die Wasserstände markiert werden.

##### *II. Versuche zur Versickerung*

- Pfütze D: Als Untergrund dient eine Schale mit Sand. Der Regen wird mit Hilfe einer Gießkanne simuliert und die Kinder können zusehen, wie das Wasser im Sand versickert.
- Pfütze E: Als Untergrund dient ein Behälter mit Beton. Wieder kann der Regen mit einer Gießkanne simuliert werden und die SchülerInnen beobachten, was passiert.

Der folgende Schritt dient dem Besprechen der Verdunstung anhand der Pfützen B und C und des Versickerns anhand von Pfütze D und E.

- Im Rahmen der Verdunstung könnte man auch die Luftfeuchtigkeit im Klassenzimmer mit einbeziehen, welche dann selbstverständlich gemessen werden muss, und dann den Zusammenhang von Verdunstung und Luftfeuchtigkeit erläutern.
- Möglich wäre auch die Durchführung des Experimentes „Biotop im GURKENGlas“. Dieses Experiment ermöglicht es, den Wasserkreislauf zumindest teilweise beobachtbar werden zu lassen.
- Im Anschluss würde man den Wasserkreislauf im Ganzen mit den SchülerInnen besprechen.

#### 4.3.3 Experiment „Biotop im Gurkenglas“

In einem Gurkenglas wird der Erdboden nachgebaut: unten die Kieselsteine, dann eine Schicht Sand und darüber eine Schicht Gartenerde. In der Gartenerde werden einige Grünpflanzen angelegt. Die Gewässer werden mit einer Schale voll Wasser simuliert. Danach wird das Gurkenglas mit einem Glasteller verschlossen und auf eine sonnige Fensterbank gestellt (Sonne = Verdunstungsenergie). Durch die Wärme der Sonne verdunstet das Wasser in der Schale und steigt hinauf zu dem Glasteller, an welchem sich Wassertropfen bilden. Diese fallen auf die Erde und werden entweder von den Pflanzen absorbiert oder sammeln sich wieder in der Schale. Dann beginnt der Wasserkreislauf wieder von vorne.



(Quelle Versuchsbeschreibung und Bild: [http://www.vuz-web.de/ausprobieren/experimente/wasserkreislauf\\_zum\\_selbermachen.html](http://www.vuz-web.de/ausprobieren/experimente/wasserkreislauf_zum_selbermachen.html))

#### 4.5 Empfehlenswerte Materialien und Medien

- Maßband, Zollstock, Lineal
- Luftfeuchtigkeitsmessgerät
- Gummistiefel (für das Springen in der Pfütze)
- Mehrere Behälter für nachgestellte Pfützen
- Beton, Sand, Kies
- Gurkenglas, Teller (Abdeckung), Pflanze
- Heizung
- Plakat, Arbeitsblätter, Gedicht/Lied über den Wasserkreislauf

#### 5 Fazit von Karen Keßler & Sara Laros (Lüneburg)

##### 5.1 Zur Einleitung

Die Beantwortung der in der Einleitung gestellten Fragen erfolgt nicht ausreichend. Folgende Aspekte müssten in den Antworten auftauchen:

- Warum regnet es?
  - Wolkenbildung, Kondensation, Beschaffenheit der Atmosphäre...
- Wie entstehen Pfützen?
  - Oberflächenbeschaffenheit, Schwerkraft
- Wieso verschwinden Pfützen, wenn die Sonne scheint?

- Wieso verschwinden Pfützen, wenn die Sonne *nicht* scheint?
  - Kondensation, Versickerung
  - „Der Wasserkreislauf“ und „Verdunstung“ sind unserer Meinung nach als Antworten nicht ausreichend.

### 5.2 Umgang mit den Kriterien von Kahlert und Rauterberg

Die mögliche Relevanz des Themas wird mit dem Alltagsbezug begründet. Da sich der wissenschaftliche Teil jedoch auf den Wasserkreislauf konzentriert, greift diese Erklärung nicht. Das dem Entwurf zu Grunde liegende Kindbild wird nicht erläutert, ohne dass dafür ein Grund genannt wird.

### 5.3 Zum Unterrichtsentwurf

Fragt man die Kinder nach dem Herumspringen in der Pfütze, wo denn das Wasser geblieben sei, wäre die richtige Antwort: „In meiner Hose!“. In diesem Falle auf Verdunstung oder Versickerung zu kommen, ist eine sehr abstrakte Denkleistung, die wohl nur mit Kenntnis dieser Phänomene zustande kommt.

### 5.4 Der Wasserkreislauf

Der Weg zum Wasserkreislauf sollte mit den SchülerInnen gemeinsam gegangen werden. Die Begründung, dass Kinder jeden Tag mit dem Wasserkreislauf in Berührung kommen, finden wir schwierig, weil es sich um ein wissenschaftliches Modell handelt. Bei einem Kreislauf müsste das Wasser immer da ankommen, wo es gestartet ist. Kinder kommen mit Regen und Pfützen in Berührung, mit Verdunstung seltener. An dieser Stelle ist uns die Formulierung unklar.

### 5.5 Versuche im Klassenzimmer

Die Verdunstung des Wassers auf der Heizung kann zu der falschen Annahme führen, dass die Verdunstung der Pfützen auf Wärme aus der Erde zurückzuführen ist.

Das Gerät zum Messen der Luftfeuchtigkeit würden wir nicht verwenden, weil es für die Kinder letztendlich nur eine Zahl auf einem Display zu sehen gibt, deren Entstehung sie nicht begreifen.

Für das Thema „Wasserkreislauf“ würden wir eine andere Fragestellung vorschlagen. Für die Fragestellung „Warum verschwinden Pfützen?“ sollte die Versickerung zum Grundlagenwissen gehören.

## 6 Literatur und Quellen

Encarta Enzyklopädie (2004): „Verdunstung“

Encarta Enzyklopädie (2004): „Wasserkreislauf“

Rauterberg, Marcus (2007): Wasser und Mensch: Eine notwendige schwierige Beziehung. (In diesem Band)

Schmitt, Katharina (2006): „Wasser – Konstruktionen eines Gegenstandes“, Hausarbeit im gleichnamigen Seminar bei M. Rauterberg

Wikipedia (19.12.2006 um 20 Uhr): <http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserkreislauf>

Wikipedia (19.05.2007 um 18 Uhr): <http://de.wikipedia.org/wiki/Flächenversiegelung>

*Annette Helmsing, Julia Krug, Agnes Malik (Frankfurt)  
mit einem Fazit von Nora-Leota Schmidt, Sabrina Meyer und  
Nina Wagner (Lüneburg)*

## **Wasserverschmutzung**

Warum darf in Frankfurt am Main niemand im Main schwimmen?

### **1 Einleitung**

Pritscheln, plätschern, plantschen, spritzen – schwimmen, tauchen, springen: Den meisten Kindern macht es Spaß sich mit und im Wasser zu beschäftigen, es zu fühlen und es zu (be)nutzen. Dabei unterstellen wir vor dem Hintergrund unseres eigenen Umgangs mit Wasser, dass klarem Wasser ein gefahrloser Umgang zugeschrieben und eher zögerlich mit trübem Wasser umgegangen wird. Aber: Klares Wasser, also Wasser, das eigentlich sauber aussieht, kann für Mensch und Tier lebensfeindlich sein, undurchsichtiges Wasser nach Absetzen des Sedimentes oder Filterung der Schwebstoffe durchaus genießbar. Wie merkt man, dass Wasser schmutzig ist? Was ist eigentlich „Schmutz“ im Zusammenhang mit (Trink-)Wasser? Wenn ein Gegenstand verschmutzt ist, wäscht man ihn ab – lässt sich Wasser abwaschen?

Eine Frage als Einleitung zu einem Unterrichtsvorhaben ist ein akzeptierter Ansatz für die Arbeit im Unterricht, den wir für unseren entwicklungsforschenden Entwurf aufgreifen. Eine „Warum-Frage“ lädt zudem ein, zu spekulieren, Hypothesen aufzustellen, verschiedenen möglichen Antworten nachzugehen und nicht bereits in der Frage ein feststehendes Ergebnis vorzugeben. Vielgleisigkeit, nicht eingleisiges Vorgehen, ist gewünscht und in besonderem Maße produktiv, da auf diese Weise ganz unterschiedliche Aspekte aufgegriffen und erarbeitet werden können. Das Thema dieses Textes ist Wasserverschmutzung, das wir über die Frage „Warum darf im Main in Frankfurt keiner schwimmen?“ angehen. Andere Themen und andere Aspekte wären denkbar gewesen, die Auswahl erfolgte im Hinblick auf die Lebenswelt Frankfurter Grundschüler. Das Thema „Schwimmen im Main“ bietet selbstverständlich andere erforschenswerte und interessante Inhalte zum Beispiel historischer oder ökonomischer Art, auf die durchaus auch im Rahmen unseres gewählten Themas, bei gegebenem Anlass, ein „Blitzlicht“ (beispielsweise in Form eines inhaltlichen Exkurses, eines Fotos, eines Kurzreferats durch Schüler oder eines Museumsbesuches) geworfen werden kann. Wir stellen im Folgenden die zunächst themenbezogenen Überlegungen zu den Lerninhalten und der möglichen Relevanz des Themas an, geben für den Unterricht konkrete Hinweise und machen einen entwicklungsforschenden Vorschlag. Den Hintergrund und die Möglichkeit zur Auseinandersetzung bieten dabei die von Rauterberg und Kahlert entwickelten Kriterien.

## **2 Kriterien sachunterrichtsdidaktischer Entwicklungsforschung untersucht am Thema „Wasserverschmutzung – warum darf in Frankfurt am Main niemand im Main schwimmen?“**

Im Folgenden nehmen wir Bezug auf die von Kahlert entwickelten und von Rauterberg überarbeiteten Kriterien der sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung.

### **2.1 Lernintentionen von Seiten der Lehrkräfte**

Zunächst möchten wir den Begriff „Lernintentionen“ kritisch hinterfragen. Eine *Lernintention* impliziert, dass man selbst lernt und sich Wissen aneignet. Wenn man erworbenes, eigenes Wissen auf andere „überträgt“, *lehrt* man, dann handelt es sich um eine *Lehrintention*. In diesem Fall wird nur das Wissen des Lehrenden thematisiert und den lernenden Schülern dargeboten. So könnte man die klassische Position des Lehrers/der Lehrerin beschreiben.

Wir gehen im Folgenden von einer anderen Unterrichtsposition aus, nämlich, dass wir uns beim gewählten Thema selbst Wissen in einem Prozess, ggf. gemeinsam mit den Schüler oder sogar von ihnen, aneignen und nicht von vornherein festlegen, dass nur das Wissen, welches wir (als Didaktikerinnen bzw. Lehrkräfte) erworben haben, gelehrt bzw. thematisiert wird.

Bei unserem Thema haben wir mehrere Lehrintentionen: Zum einen wollen wir, dass Kinder ein Verständnis von Wasserverschmutzung gewinnen und damit eine Vorstellung des damit einhergehenden Themas „Wasser als Ressource“ bekommen. Dies soll am Beispiel eines von den Kindern erlebbaren Fließgewässers, dem Main, erfahren und erarbeitet werden. Des Weiteren sollten sie nach dem Wissens- und Erfahrungserwerb verantwortungsvoller mit Wasser umgehen können. An Methoden wollen wir, dass die Kinder durch beobachten und untersuchen sich dem Thema annähern, Hypothesen aufstellen und überprüfen, Wissen recherchieren, und Ergebnisse im Anschluss an das Projekt präsentieren können.

Hierzu bietet es sich an folgende Fragen zur Aufbereitung des Themas zu klären<sup>45</sup>:

Welche Erfahrungen haben die Kinder mit dem Schwimmen? Können sie schon schwimmen? Wenn ja, wo und wie haben sie es gelernt? Haben sie Erfahrungen mit dem Schwimmen in offenen Gewässern oder in Schwimmbädern? Wo sind sie bisher schwimmen gewesen? Wie war das Wasser beim Schwimmen, zum Beispiel kalt, warm, gechlort, salzig, bewegt, mit Strömung...? Wo haben ihnen ihre Eltern das Schwimmen wg. Verschmutzung verboten?

In einem anschließenden Gespräch kann man beispielsweise auf die folgenden Sachfragen eingehen und auch die Fragen, die von den Kindern formuliert werden, aufgreifen: Was ist der Main überhaupt? Darf man dort schwimmen? Ist schon einmal jemand von euch dort baden gegangen? Wieso darf man es nicht? Kann man das Wasser aus dem Main trinken? Was ist Wasserverschmutzung? Mit welchen Methoden kann man feststellen, ob Wasser verschmutzt ist oder nicht? Wann ist Wasser schmutzig? Wer oder was ist Schuld, wenn Wasser verschmutzt ist? Wie war das früher, konnte man da im Main schwimmen? Wie können wir diese Fragen beantworten?

---

<sup>45</sup> Dabei gehen wir nach dem Prinzip vor: „Das Kind dort abholen, wo es steht“.



## 2.2 Mögliche Relevanz

Ist es wichtig für Kinder, sich mit der Frage „Warum darf man im Main nicht schwimmen?“ auseinanderzusetzen? Hat es für sie eine Bedeutung exemplarisches Wissen zum Thema Wasserverschmutzung zu erwerben? Verallgemeinert auf den Sachunterricht lässt sich mit Kahlert sagen, dass der Sachunterricht Kinder dabei unterstützen sollte, sich zuverlässiges Wissen über die soziale, natürliche und technisch gestaltete Umwelt anzueignen, sich mit Hilfe dieses Wissens in der modernen Gesellschaft zunehmend selbstständig und verantwortlich orientieren zu können und in gegenwärtigen und zukünftigen Lebenssituationen kompetent urteilen und handeln zu können (vgl. Kahlert 2005, S. 47).

Anhand des gewählten Themas können die Kinder daran herangeführt werden, dass der Mensch seine Umwelt gestaltet und wie sich diese Gestaltung auswirkt – nicht nur zum Zeitpunkt der Gestaltungssetzung, sondern bis weit in die Zukunft, nicht nur örtlich begrenzt, sondern mit Auswirkungen auf weit entferntes. Der Slogan „global denken, lokal handeln“, der noch nicht lange im Bewusstsein des Menschen ist, erläutert plakativ, dass die Umwelt des Menschen mit Blick auf zukünftiges und mit Blick auf weit entferntes behutsam gestaltet werden muss. Am Beispiel des Mains, eines Fließgewässers, lässt sich betrachten, welche Ursachen weiter flussaufwärts Wirkungen im Main bei Frankfurt zeigen. Es lässt sich zeigen und verstehen, dass Handlungen, die weiter zurückliegen, wie etwa die Begradigung des Flusslaufs im Laufe des 19. Jahrhunderts, bis heute die Lebensbedingungen am Main beeinflussen. Es lässt sich erfahren und untersuchen, welche Tiere und Pflanzen im Main und an seinen Ufern leben und was sich im Bezug auf ein intaktes ökologisches System daraus schließen lässt – und wie Menschen daraus sowohl Ressourcen (beispielsweise Trink- und Brauchwasser, Befischung, Naherholung) ziehen, als auch gewichtend (beispielsweise Aussetzen von hier nicht heimischen Lebewesen, Füttern von Schwimmvögeln) eingreifen.

Wenn Kinder lernen, warum und wie der Main bei Frankfurt seine heutige Gestalt hat, wie, wann und wodurch die Wasserqualität des Mains beeinträchtigt wurde und warum sich eine weitere Verbesserung bis hin zur Badegewässerqualität so ohne weiteres nicht erreichen lässt, ist es für sie möglich, durch eigene zukünftige Entscheidungen ihre unmittelbare und entfernte Zukunft zu beeinflussen. Dies betrifft durchaus auch die nähere Zukunft der Kinder, denn sie können schon heute beispielsweise darüber entscheiden, ob sie Enten mit altem Brot füttern oder nicht, ob sie müllvermeidend handeln, ob sie beim Hände waschen viel Wasser verbrauchen oder wenig, oder was sie neben Fäkalien mit der Toilettenspülung wegspülen (Wattestäbchen, Essensreste, etc.).

Will man exemplarisch an einem Thema arbeiten, bietet es sich an, ein Beispiel aus dem Erfahrungsbereich der Kinder zu wählen, das geeignet ist Emotionen und Interesse zu wecken und es den Kindern ermöglicht ihr bereits vorhandenes und potentiell sinnvolles und nützliches Können und Wissen (vgl. Kahlert 2005, S. 46f.) einzusetzen und weiterzuentwickeln. Für Kinder, die in Frankfurt leben, ist der Main als gewähltes Beispielgewässer trivialerweise von größerer Bedeutung als für Kinder, die nicht in Frank-

furt leben<sup>46</sup>. Erhoffen lässt sich, dass die Kinder erkennen, dass das Verhalten jedes Einzelnen dazu beiträgt, wie Menschen heute und in Zukunft leben. Gleichzeitig wäre es wünschenswert, wenn die Kinder auch lernen, mit sich selbst verantwortungsvoll umzugehen. Bezogen auf das Thema „Schwimmen im Fluss“ heißt dies, mögliche Gefahren, die in einem offenen Gewässer vorhanden sind, zu kennen und sein eigenes Verhalten entsprechend auszurichten.

### **2.3 Kriterien, um die Relevanz zu überprüfen**

Mit Hilfe der von Rauterberg entwickelten Kriterien soll entschieden werden, ob man in der Praxis der erhofften Relevanz näher kommt. Mit anderen Worten: Will ich als Sachunterrichtslehrerin oder -lehrer das vorgeschlagene Thema und seine Aufbereitung so oder ähnlich oder teilweise in meinem Unterricht ausprobieren? Wird der Vorschlag halten, was er verspricht? Bedacht werden muss ohnehin, dass hier kein rezepthaftes Vorgehen mit dem Versprechen, dass ein bestimmter Lernerfolg gewiss eintritt, gegeben werden soll<sup>47</sup>, sondern ein Vorschlag gemacht wird, mit dessen Hilfe und mit eigenverantwortlicher, mit einem gewissen Risiko des Nichterfolges behafteter Auswahl man sich der gewünschten Relevanz nähern kann.

Hilfreiche Fragen (Kriterien) sind:

- Auf welchen Kenntnissen kann ich aufbauen, welche werden vorausgesetzt und welche müssen neu erworben werden?
- Können meine Schülerinnen und Schüler sich bereits abstrakt mit Fragestellungen beschäftigen?
- Ist das Thema für meine Schülerinnen und Schüler interessant, zur Zeit interessant oder nicht in der aufbereiteten Fragestellung interessant (im Winter und zeitigem Frühjahr ist es wahrscheinlich weniger verlockend sich mit Schwimmen im Freien zu beschäftigen)?
- Wie aufwändig ist die Bearbeitung des Themas? Wie ist die Ausstattung der Schule? (Computer, Internetzugang und Emailadresse, Bibliothek, Labor, Mikroskope etc.) Wie viel Geld habe ich zur Verfügung, um das Thema zu bearbeiten?
- Wie viel Zeit habe ich zur Verfügung?
- Wie ist das Verhältnis zwischen Aufwand zeitlich/materiell/finanziell und beschriebener Relevanz?
- Entspricht der Vorschlag dem lernpsychologischen Stand der Klasse?
- Handelt es sich um anerkanntes Wissen?

---

<sup>46</sup> Da während der WM 2006 Männer von zwei Brücken in den Main gesprungen sind und dies dann polizeilich unterbunden wurde, auch im Fernsehen dies thematisiert wurde, ist es durchaus möglich, dass Kinder diese Frage selbst stellen.

<sup>47</sup> mit der Folge, dass entweder LehrerIn oder SchülerInnen bei Nichterfolg etwas falsch gemacht hätten.

## 2.4 Hintergrundwissen zum Main

### 2.4.1 Allgemeine Informationen über den Main

Der Main ist mit 524 km Fließstrecke der längste rechte Nebenfluss des Rheins und der längste Fluss, der auf seiner gesamten Länge innerhalb Deutschlands verläuft und dabei seinen Namen beibehält. Der Main fließt an den Städten Würzburg, Aschaffenburg, Hanau und Offenbach vorbei, bevor er durch die Frankfurter Innenstadt fließt. Neun Brücken überspannen den Fluss in Frankfurt. Außerdem unterqueren ihn zwei unterirdische Strecken der Frankfurter S- und U-Bahn, das sind die einzigen Maintunnel überhaupt.

Der Main ist ein Fluss mit starkem Gefälle, er hat bis zur Schleuse Griesheim (Frankfurt) 32 Schleusen, 6 davon in Hessen (insgesamt hat der Main 34 Schleusen). Von Würzburg bis zur Mündung hat die Fahrrinne ganzjährig eine Tiefe von mindestens 2,90 m. Bis zum Jahr 2010 soll auch die Strecke zwischen Würzburg und dem Main-Donaukanal entsprechend tief ausgebaut werden, damit der Main auf der gesamten Strecke auch für große Schiffe und Schiffsverbände schiffbar sein wird.

Empfehlung: Wir empfehlen für weitere Informationen das Heft: Leben im, am und auf dem Main, erhältlich im Historischen Museum Frankfurt.

### 2.4.2 Die Entwicklung der Wassergüte des Mains

Bis in das 20. Jahrhundert war der Main einer der fischreichsten Flüsse ganz Mitteleuropas. Durch die zunehmende Industrialisierung und den Bevölkerungswachstum verschlechterte sich die Wasserqualität immer stärker.

Nach dem zweiten Weltkrieg mussten die Strandbäder nach und nach geschlossen werden. Seit den 1960er Jahren starben viele Fische aus. In den 1970er Jahren lag die Wasserqualität des Untermains in der Gewässergüteklasse *III-IV* (sehr stark verschmutzt) oder *IV* (übermäßig verschmutzt). Der Höhepunkt der Verschmutzung des Untermains wurde im Sommer 1976 erreicht.

Durch den Aus- und Neubau der kommunalen und industriellen Kläranlagen, sowie der Verfahrensverbesserungen der Industrie verbesserte sich die Wasserqualität allmählich wieder.

„Nach dem aktuellen Bericht zur *Biologischen Gewässergüte der Fließgewässer in Hessen* entsprach die Wasserqualität des Mains im Jahr 2000 im gesamten hessischen Abschnitt der Güteklasse *II* (mäßig belastet). Die verbleibende Wasserbelastung ist im Wesentlichen auf die Oberflächenabflüsse, z. B. nach starken Regenfällen, oder auf Belastungen aus der Landwirtschaft zurückzuführen und nur äußerst schwer zu verringern.“ (www.wikipedia.de (Hervorh. i. Orig.))

### 2.4.3 Bestimmungen der biologischen Güteklasse in Fließgewässern

„Anhand der Gewässergüteklasse wird der Belastungszustand von Fließgewässern mit organisch abbaubarem Material bemessen. Die vier Gewässergüteklassen basieren auf dem Saprobien-system<sup>48</sup> und werden in Gewässergütekarten dargestellt. Das Saprobien-system erlaubt die Einordnung eines Gewässers anhand von Leitsaprobionten (Indikator-Organismen) in eine von vier Güteklassen durch die normierte Ermittlung des Saprobienindex.“ (Atlas Umwelt Hessen)

<sup>48</sup> Das S. ist ein System zur Ermittlung des biologischen Verschmutzungsgrades von Fließgewässern und Einordnung in Gewässergüteklassen. Dazu nutzt man die im Gewässer aufgefundenen Saprobionten (verschiedene Arten von Pilzen, Bakterien und Protozoen, Kleinkrebsen und Insektenlarven) als Bioindikatoren.

Vier Gewässergütestufen des Saprobien-systems werden durch drei Zwischenstufen ergänzt, so dass eine biologische Klassifikation eines Fließgewässers in sieben Stufen dargestellt werden kann (im Folgenden handelt es sich um eine Auswahl, da nur diese für den Main relevant sind):

- *Güteklasse I* (unbelastet - sehr gering belastet): Das Wasser ist rein und sauerstoffgesättigt, jedoch nährstoffarm, enthält einen geringen Bakteriengehalt und ist mäßig dicht besiedelt. Es ist ein Laichgewässer für Salmonidae in Quellbächen und anthropogen unbeeinflussten Gebieten. Saprobienindex kleiner 1,5, O<sub>2</sub>-Gehalt: 95-105%, BSB<sub>5</sub> ca. 1 mg/l
- *Güteklasse I-II* (gering belastet): Die Nährstoffzufuhr ist organisch oder anorganisch gering und es existiert keine nennenswerte Sauerstoffzehrung. Es herrscht eine vielfältige und dichte Besiedlung, die in der Regel Oberläufe von Gebirgs- und Mittelgebirgsbächen beinhaltet. Saprobienindex 1,5-1,8, Sauerstoffsättigung 85-95%, BSB<sub>5</sub> 1,0-2,0 mg/l, Ammonium bis 0,1 mg/l.
- *Güteklasse II* (mäßig belastet): Hier existiert eine mäßige Verunreinigung und noch eine gute Sauerstoffversorgung. Hier tritt eine sehr große Artenvielfalt und Individuendichte auf: Algen, Schnecken, Kleinkrebse, Insektenlarven, insbesondere große Flächen mit Wasserpflanzen. Die Fischgewässer sind ertragreich in Mittel- und Unterläufe großer Flüsse und sommerwarmen Flachlandbäche. Saprobienindex 1,8-2,3, Sauerstoffgehalt mehr als 6 mg/l, BSB<sub>5</sub> 2-6 mg/l, Ammonium bis 0,3 mg/l.
- *Güteklasse II-III* (kritisch belastet): Die Belastung mit organischen sauerstoffzehrenden Stoffen bewirkt einen kritischen Zustand. Hier wird das Fischsterben aufgrund des Sauerstoffmangels möglich. Gleichzeitig kommt es zu einem Artenrückgang bei Makroorganismen, Massenentwicklungen und Algen. Saprobienindex 2,3-2,7, Sauerstoffsättigung zum Teil weniger als 50%, BSB<sub>5</sub> 5-10 mg/l, Ammonium bis 1,0 mg/l (vgl. ebd.).

#### **2.4.4 Hand aufs Herz – Darf man im Main schwimmen oder nicht?**

Früher durfte man im Main schwimmen. Anfang des 19. Jahrhunderts wurde das Schwimmen zum ersten Mal im Main gelehrt. Es gab mehrere schwimmende Badeanstalten in den Sommermonaten, die sogar Umkleidekabinen hatten. Schwimmende Stege umrahmten das „Schwimmbecken“ im Main, damit die Strömung niemanden wegschwemmen konnte. Erlaubt war das Schwimmen nur in diesen beaufsichtigten Badeanstalten (vgl. Kindermuseum Frankfurt 2001, S. 6; S. 15). Ab Mitte der 1930er wurden die Badeanstalten nach und nach geschlossen, da die Wasserqualität immer schlechter wurde (vgl. ebd., S. 15).

Heute muss die Wasserqualität der Badegewässerverordnung entsprechen, die sich wiederum nach einer EU-Norm richtet, bevor ein Gewässer als Badegewässer freigegeben werden kann. Dies geschieht zum einen, um eine Gesundheitsgefährdung von Menschen auszuschließen, zum anderen darf u. U. auch in einem Gewässer mit guter Wasserqualität nicht überall geschwommen werden, um Gefährdungen für Tiere und Pflanzen gering zu halten.

Wenn wir nur die hygienischen Parameter betrachten, nämlich die Gesamtanzahl der Keime und die Anzahl der fäkalcoliformen Keime (das sind die, die zum Beispiel schwere Durchfallerkrankungen auslösen können), so ist zu sagen, dass in der Vergangenheit jeweils die kritischen Grenzwerte hinsichtlich der Keime überschritten wurden.

Außerdem muss eine Mindestsichttiefe von einem Meter vorliegen, dies ist beim Main nicht überall der Fall (vgl. [www.offenbach.de](http://www.offenbach.de)).

Grundsätzlich ist der Main bei Frankfurt also nicht als Badegewässer freigegeben. Es ist auch sehr unwahrscheinlich, dass dies in näherer Zukunft geschieht, denn durch Kläranlagen und ähnliche Filterungsanlagen wird sich die Gewässerqualität nicht verbessern lassen. Die Verunreinigungen, die heute festzustellen sind, stammen zum Beispiel aus der Landwirtschaft durch Düngung und Viehhaltung (vgl. [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)).

### 2.5 Ideen und Anregungen: ein Entwicklungsforschungsvorschlag

Die Vorbereitung des Sachunterrichts, die Auswahl des Materials und der Methoden, entwickelt bereits die Möglichkeiten, die im konkreten Unterricht versucht werden können. Die Einführung des Themas, die Formulierung von Fragen, Beobachtungen und Hypothesen seitens der LehrerIn und der SchülerInnen eröffnet einen weiteren Raum für Modifizierungen. Auf diesem Hintergrund sind die folgenden Vorschläge einzubeziehen.

Vorausschicken möchten wir noch zwei Hinweise: In Frankfurt haben viele, in manchen Schulen sogar die meisten Kinder einen Migrationshintergrund. Ihre speziellen Erfahrungen, ihr kulturelles Sonderwissen ist in den Unterricht einzufordern. Hier ließe sich zum Beispiel vorstellen, religiöse Erfahrungen zum Thema „Baden“, „Reinigen“, „rituelle Waschungen“ etc. einzubeziehen.

Wichtig ist auch Kompetenzen beider Geschlechter zu erweitern, klassisch den Jungen oder den Mädchen zugeschriebene Eigenschaften zu hinterfragen und Kinder zu ermutigen ihr gesamtes Potential zu nutzen. Das bedeutet, dass Mädchen zum Beispiel „Laboraufgaben“ übernehmen könnten und Jungen das Herstellen von Plakaten. Wichtig ist auch, die möglicherweise verschiedenen Lebenswelten von Jungen und Mädchen (wir denken zum Beispiel an das Thema „Schwimmen“ bei Mädchen muslimischen Glaubens) wahrzunehmen und zu reflektieren. Dies muss nicht notwendig im Unterricht geschehen, wichtig erscheint uns, sich selbst als Lehrperson darüber klar zu werden, dass es diese Unterschiede gibt, um eine offene Atmosphäre zu erreichen, in der es Kindern möglich wird, diesbezüglich Erfahrungen mitzuteilen.

Vorschläge:

- 1 Ein Spaziergang entlang des Mainufers zwischen Eisernem Steg und Gerbermühle. Hier lässt sich der Main unmittelbar beobachten und erleben. Folgende Bereiche könnten beispielsweise beobachtet werden: Ufergestaltung, Industrieanlagen, Tiere und Pflanzen, Farbe und sichtbare Beschaffenheit des Wassers, Entnahme einer Wasserprobe in einem extra mitgebrachten Eimer mittels Seil und Beobachtung und Beschreibung der sichtbaren Wasserinhaltsstoffe, Einleitungsstellen (Kanäle etc.), Fließgeschwindigkeit des Wassers, im Wasser mitgeführte Gegenstände, Schifffahrt und Wellengang, Messung der Wassertemperatur und Brücken.
- Nachteil: Es lässt sich vom Sachsenhauser Ufer aus vor allem das nördliche Ufer beobachten, das südliche Ufer kann nur von der eigenen Seite aus beobachtet werden.
  - Hinweis: Oberhalb der Gerbermühle befindet sich eine Schleuse, hier kann man den Main überqueren und auch den Schleusenvorgang selbst beobachten.
  - Wegstrecke: Hin und zurück ca. 5 km. Man kann den Eisernen Steg mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichen (Bus, U 4 und 5 bis Römer und U 1, 2, oder 3 bis Schweizer

Platz) und auch die Gerbermühle ist mit dem Bus bzw. der S-Bahn (Station Kaiserlei) erreichbar.

- 2 Eine Fahrt mit den Ausflugsschiffen der Primuslinie zwischen den Schleusen Offenbach und Griesheim. Hier lassen sich der Main und seine beiden Ufer aus einer ganz speziellen Perspektive heraus beobachten, erleben und erfahren. Die beobachtbare Uferstrecke ist noch länger und es lässt sich auch ein unmittelbarer Eindruck von der Stadt gewinnen. In Niederrad und am Gallus lassen sich Heizkraftwerke erkennen. Hier sind die unterschiedlichen Ufergestaltungen von Mauern, über Hafenanlagen bis hin zu – relativ – naturbelassenem Ufer zu erkennen. Insbesondere Vogelbeobachtungen sind möglich. Bei diesen Ausflugsfahrten werden auch seitens des Schiffsführers Informationen über Frankfurt und den Main gegeben. Möglicherweise kann man vor oder nach der Fahrt mit dem Schiffsführer sprechen und ihn interviewen.
  - Kontakt: [www.primus-linie.de](http://www.primus-linie.de)
- 3 Interviews oder Briefwechsel mit der Wasserschutzpolizei, die beispielsweise kontrolliert, ob Schiffe unerlaubt Öl in den Main ablassen,
  - Kontakt: [www.polizei.hessen.de](http://www.polizei.hessen.de) oder
  - DLRG, beispielsweise über die Gefahren, die beim Schwimmen im Main auftreten können, Kontakt: [www.dlr-gfrankfurt.de](http://www.dlr-gfrankfurt.de) oder Laboranten, die die Wasserqualität des Wassers überprüfen, Kontakt zum Beispiel: [www.hmvlv.hessen.de](http://www.hmvlv.hessen.de) Dort gibt es auch weitere Unterrichtsmaterialien und (aktuelle) Informationen zum Thema Gefährdung und Schutz von Fließgewässern.
  - Kontakt mit Anglern und Fischern, die etwas über die Essbarkeit und das Vorkommen verschiedener Fische sagen können, als Anzeiger für sauberes oder verschmutztes Wasser, Kontakt: [www.frankfurter-fischerzunft.de](http://www.frankfurter-fischerzunft.de).
- 4 Augenscheinlich nicht sichtbare Fakten können mit Hilfe von Lexika, Landkarten, Sachbüchern und dem Internet geklärt werden. Geeignete Fragestellungen, Stichworte, Suchworte sind gemeinsam zu erarbeiten, eine für die Arbeit von Kindern geeignete Suchmaschine ist vorzugeben. Mögliche Quellen:
  - [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)
  - Leben im, am und auf dem Main, Veröffentlichung des Kindermuseums im Historischen Museum
  - [www.medienwerkstatt-online.de/lws\\_wissen/vorlagen/showcard.php?id=1628](http://www.medienwerkstatt-online.de/lws_wissen/vorlagen/showcard.php?id=1628)
- 5 Die Schüler entnehmen selbst Wasserproben. Die Proben lassen sich an ein Labor schicken und dieses überprüft, ob der Main zum Baden geeignet ist oder nicht.
  - Nachteil: Kosten
  - Information zum Thema Wasserlabor: [www.umweltdatenbank.de/lexikon/wasserlabor.htm](http://www.umweltdatenbank.de/lexikon/wasserlabor.htm)

## 2.6 Kindbild und Lernverständnis

Wir können uns nicht in das Denken von Kindern hineinversetzen und wollen über ihr Denken und Lernen nicht spekulieren.

Lehrer beziehen ihre Themeninhalte häufig auf das für sie erkennbare Umfeld des Kindes. Wir halten diesen Lernzugang für besonders wichtig. Kinder können sich besser mit einer bestimmten Thematik auseinandersetzen, wenn sie eigene Beobachtungen, Erfahrungen oder Vermutungen einbringen können. Dabei muss allerdings verifiziert werden, inwieweit die Lehrervermutung, die Schülerinnen und Schüler hätten Erfahrungen mit dem Fluss Main in Frankfurt, zutrifft. Das heißt, wir sehen einen Unterschied zwischen der beobachtbaren Lebenswelt und dem, was die Kinder diesem Umfeld zuschreiben, was sie dort individuell erleben. Insofern sollte eine grundsätzliche Skepsis gegenüber den Erfahrungen, die man SchülerInnen zuschreibt, herrschen. Ebenso sollte man immer wieder reflektieren, ob man diese Erfahrungen in irgendeiner Weise für die Kinder deutet, ob man voraussetzt, dass diese ihren Erfahrungen bestimmte Bedeutungen geben oder sie bestimmte Schlussfolgerungen stillschweigend daraus gezogen haben. Wir als Erwachsene sind in einer bestimmten Weise ausgebildet und unterstellen den Schülerinnen und Schülern möglicherweise etwas, was diese in keiner Weise nachvollziehen können. Was für Schlussfolgerungen Kinder aus einem bestimmten Geschehen ziehen, müssen diese auch formulieren.

### **2.7 Bildungsrelevanz**

Der von uns vorgeschlagene Unterrichtsversuch entstammt der sachunterrichtlichen Entwicklungsforschung, daher lässt sich sein Konzept nicht durch den bloßen Verweis auf Richtlinien rechtfertigen. Vielmehr muss er für Gesellschaft und Kinder Bildungsrelevanz besitzen und darüber hinaus der Theoriebildung von Kindern zugänglich sein.

Wie unter 2.2 ausgeführt, ist das Thema „Wasserverschmutzung“ gesellschaftlich relevant. Die Auseinandersetzung mit diesem Thema betrifft die zukünftige Lebensgestaltung der Kinder, damit ist es auch in Zukunft relevant.

Fraglich bleibt, ob es auch der Theoriebildung der Kinder zugänglich ist. Das Thema ist sinnlich erfahrbar, es lässt sich in verschiedenen Abstufungen der Abstraktion bearbeiten, kann aber immer auch im Konkreten verhaftet bleiben. Es handelt sich um einen im Letzten nachvollziehbaren Ursache-Wirkungskreislauf, der der Theoriebildung von Kindern durchaus zugänglich ist – vorausgesetzt, Kinder werden dazu ermutigt und es wird ihnen genug Zeit eingeräumt Hypothesen zu schöpfen und nachzuprüfen und daraus eine Theorie zu entwickeln.

### **2.8 Fachtermini gezielt einsetzen**

Fraglich ist, inwieweit zur Bearbeitung und Erfassung des Themas Fachtermini unerlässlich sind. Ob es notwendig ist, Bezugsfach-Fachsprachen einzuführen und zu benutzen, entscheidet der Lehrer. Diese Notwendigkeit richtet sich im Idealfall nach der Lernintention/den Lernintentionen.

Beachtenswerte Kriterien/ Faktoren sind:

- Welches Alter haben meine Schüler und welches Vorwissen kann ich erwarten?
- Welchen Wissensstand sollten die Kinder möglichst erreichen? Zeigt sich dies auch durch den richtigen Gebrauch von Fachbegriffen?
- Ist die Einbeziehung von Fachbegriffen und Fremdwörtern sinnvoll für den zu erlernenden Kontext?

- Welche Fachtermini und Fremdwörter sind hilfreich, um an einem späteren Unterrichtsgeschehen anknüpfen zu können und so das bereits erlernte Wissen expandieren zu können (Wiederholung, Klausur, höhere Klassenstufen)?
- Welche Fachtermini und Fremdwörter sind notwendig für die Allgemeinbildung?

Die erste Priorität des Unterrichtens liegt in der Wissensvermittlung. Diese sollte kindgerecht und gleichzeitig in einem sachgerechten Rahmen ablaufen. Daher ist es erstrebenswert, eine gute Mischung zu erreichen und Fachtermini sowie Fremdwörter nicht auszusparen, sondern gezielt einzusetzen.

### **2.9 Möglichkeiten zur Erhebung der Lernergebnisse**

Es gibt neben den klassischen Klassenarbeiten und/oder Lernkontrollen die Möglichkeit andere Formen der Erhebung der Lernergebnisse nutzbar zu machen.

Beispielsweise bieten sich Lerntagebücher an, die jedes Kind entweder individuell oder aber mit Hilfe vorgegebener Punkte anfertigen kann. Auch Erfahrungsberichte, die das Kind über spezielle oder frei wählbare Themen aufschreiben kann, bieten eine gute Grundlage zur Erhebung individueller Lernergebnisse. Am Ende der Unterrichtseinheit zum Thema Wasserverschmutzung können die Lernergebnisse in Gruppen, in Partner- oder Einzelarbeit präsentiert werden. Formen der Präsentation können Hörspielkassetten, Videoaufnahmen, Plakate etc. sein.

Rauterberg schreibt, dass NutzerInnen der Vorschläge ihre Erfahrungen an die AutorInnen rückmelden sollten (vgl. Rauterberg 2007). Diesen Punkt halten wir theoretisch gesehen für sehr nützlich und hilfreich für die AutorInnen der Vorschläge. Praktisch jedoch können wir uns kaum vorstellen, wie dies angesichts knapper zeitlicher Ressourcen der LehrerInnen in die Tat umgesetzt werden soll.

### **3 Fazit von Nora-Leota Schmidt, Sabrina Meyer und Nina Wagner (Lüneburg)**

In einer frankfurter Schule ist der Lebensweltbezug der Kinder zum Main wahrscheinlich sehr stark gegeben, wobei die Frage entsteht, ob von Kindern der Gedanke, im Main zu schwimmen, überhaupt selbstständig entwickelt werden kann. Häufig erscheint unter heutigen Gesichtspunkten so ein Unterfangen der reinen Fantasie entsprungen zu sein, da man bisher nichts dergleichen beobachten konnte. Somit kann das Heranführen der Schüler an eine einst so selbstverständliche Fragestellung überrascht und mit möglicherweise hoher Motivation aufgenommen werden.

Der dargestellte Ansatz erhebt den Anspruch nach einem fragend-entwickelnden Unterricht, bei dem die Lehrperson sich zurücknimmt und häufig nur unterstützend als Moderator der eingeleiteten Lernprozesse fungiert. Daran anknüpfend wird konsequent eine Möglichkeit der individuellen Leistungsmessung vorgeschlagen, die eine Bearbeitung des Themas nach dem Schüler frei wählbaren Schwerpunkten ermöglicht.

Es wird betont, dass die Beschäftigung mit dem Main als Fluss und seinen biologischen und geologischen Eigenschaften Anknüpfungspunkte, wie geschichtliche oder soziokulturelle Bezüge ermöglicht. Im Mittelpunkt der übergeordneten Inhalte steht die entscheidende Erkenntnis von Gestaltungskompetenz. Die Schüler sollen lernen, welche



Folgen menschliches Handeln auf ihre Umwelt haben kann und dass sie ebenfalls in der Lage sind aktiv am Gestaltungsprozess teilzunehmen.

Um den dargestellten Ansatz praktisch umzusetzen, werden hilfreiche Anregungen gegeben, die sich mit der bisherigen Erfahrung der Schüler beschäftigen und die Relevanz direkt für die einzelne Klasse ermitteln sollen. Der Text enthält ebenfalls einige Kontaktadressen, anhand derer man sich bei der Informationssuche orientieren kann und die sich als Ort der Recherche besonders eignen.

Als Nicht-Frankfurter fällt es schwer, die Umsetzungsmöglichkeiten korrekt einzuschätzen, auch ergab sich die Frage, was Wassersparen mit der Verschmutzung des Mains zu tun hat und warum rituelle Waschungen Thema werden können, wenn es um das unmögliche Schwimmen im Fließgewässer der Stadt geht. Wie die Umsetzung im Einzelfall aussehen mag, soll die Praxis zeigen.

#### **4 Literatur**

- Kahlert, Joachim (2005): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwartungen an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts. In: Cech, Diethard/Giest, Hartmut (Hrsg.): Sachunterricht in Praxis und Forschung. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 15). Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 37-56
- Historisches Museum (Kindermuseum) (2001): Leben im, am und auf dem Main. Frankfurt
- Rauterberg, Marcus (2007): Wasser und Mensch: Eine notwendig schwierige Beziehung. In: beiheft 4 von [www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de)
- [http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/wasser/of\\_wasser/gg\\_txt.htm](http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/wasser/of_wasser/gg_txt.htm), gesehen am 20.12.2006
- [www.dlrg-frankfurt.de](http://www.dlrg-frankfurt.de), gesehen am 6.01.2007
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Main>, gesehen am 20.12.2006
- [www.frankfurter-fischerzunft.de](http://www.frankfurter-fischerzunft.de), gesehen am 6.01.2007
- [www.medienwerkstatt-online.de/lws\\_wissen/vorlagen/showcard.php?id=1628](http://www.medienwerkstatt-online.de/lws_wissen/vorlagen/showcard.php?id=1628), gesehen am 6.01.2007
- [http://www.offenbach.de/Themen/Leben\\_in\\_Offenbach/Umwelt\\_&\\_Lokale\\_Agenda\\_21/Umweltberatung/Haeufige\\_Fragen/Schwimmen\\_im\\_Main/article/Schwimmen\\_im\\_Main.html](http://www.offenbach.de/Themen/Leben_in_Offenbach/Umwelt_&_Lokale_Agenda_21/Umweltberatung/Haeufige_Fragen/Schwimmen_im_Main/article/Schwimmen_im_Main.html), gesehen am 6.01.2007
- [www.polizei.hessen.de](http://www.polizei.hessen.de), gesehen am 6.01.2007
- [www.umweltdatenbank.de/lexikon/wasserlabor.htm](http://www.umweltdatenbank.de/lexikon/wasserlabor.htm), gesehen am 6.01.2007



*Sebastian Bischoff & Julia Scheliga (Frankfurt)  
– mit einem Fazit von Carola Penzel, Gesa Warnecke & Caroline Marx  
(Lüneburg)*

## **Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung**

– ein Entwurf zum Thema „Schnee“

### **Gliederung**

- 1 Einleitung
- 2 Mögliche Relevanz des Themas „Schnee“
- 3 Lernintentionen
- 4 Entwicklungsforschender Vorschlag
  - 4.1 Methode
  - 4.2 Einstieg in das Thema
  - 4.3 Gruppenarbeitsphase „Aus was ist Schnee?“
  - 4.4 Präsentation
- 5 Erhebung des Lernerfolgs
- 6 Fazit und Reflexion
- 7 Literatur

### **1 Einleitung**

Dieser entwicklungsforschende Entwurf zum Thema „Schnee“ versucht den Kriterien von Rauterberg in diesem Band zu entsprechen.

Dazu wird zunächst die mögliche Relevanz dieses Themas für die Kinder, sowie die Bildungsrelevanz für die Gesellschaft oder aus Sicht der Gesellschaft erläutert und im Anschluss verschiedene Teilaspekte vorgestellt, die das Thema „Schnee“ bietet, sowie die Lernintentionen in Form von Fragen genannt, welche die Kinder eventuell versuchen zu beantworten.

Abschließend beschreiben wir, wie man die Fragestellung „Aus was ist Schnee?“ im Unterricht behandeln könnte.

Zum Gegenstand selbst werden kaum Sachinformationen gegeben, da man nicht vorausplanen kann, welche Themen nun wirklich behandelt werden und wie weit die Kinder in der Lage sind, den Gegenstand zu erarbeiten. Diese Entscheidung muss individuell von der Lehrerin oder vom Lehrer getroffen werden.

Für unseren Entwurf gehen wir davon aus, dass alle Kinder verschieden lernen und aufnehmen. Daher ist unser Vorschlag so gestaltet, dass differenzierter Unterricht möglich ist. Neugierige Kinder wären für unseren Unterrichtsentwurf der Idealfall.

## 2 Mögliche Relevanz des Themas „Schnee“

Das Thema „Schnee“ wurde gewählt, da aus unserer Sicht dieses Thema für Kinder relevant sein kann. Denn wenn Schnee fällt, dann ist jedes Kind einer Klasse davon betroffen, es sei denn es verlässt das Haus nicht. Es gibt also kein „Entrinnen“. Die Kinder werden auf jeden Fall mit Schnee in Kontakt kommen. Vielleicht werden sie sogar auf eine gewisse Art von Schnee betroffen sein, weil ihre gewohnten Verkehrswegen wegen des Schnees nicht befahrbar sind, oder ihre Eltern sind vom Schnee betroffen. Starker Schneefall ist schon allein aufgrund der Verkehrssituation bedeutsam für einen sehr großen Teil der Bewohner dieser Gebiete. Für Erwachsene stellt er oft, natürlich nicht immer, ein Ärgernis dar, während er für Kinder – wie wir häufig an eigenen Geschwistern und Nachbarkindern beobachten können wie wir uns auch an die eigene Kindheit (eigentlich heute noch) erinnern – ein großes „Spektakel“ und eine riesige Spielgelegenheit darstellt.

Auch für uns, als Erwachsene, ist der Schnee noch etwas Besonderes. Doch selbst für uns sind noch viele Fragen offen, die wir uns immer wieder stellen, wenn Schnee fällt.

Auch für die Zukunft kann das Thema Schnee für SchülerInnen nach unserer Ansicht relevant sein, egal ob für die Umweltentwicklung, den Verkehr, den Skiurlaub oder den Alltag im Winter.

Die Bildungsrelevanz in der Gesellschaft ist auf der einen Seite durch den Bildungsplan, der diese bestätigt, gegeben. Der hessische Bildungsplan begründet das Oberthema „Wasser“ mit den Worten „Wasser“ wurde als eigenes Lernfeld in den Sachunterricht mit aufgenommen, weil ihm eine besondere Bedeutung im Kontext der Umwelterziehung zukommt und weil Wasser für Kinder eine hohe Anmutungsqualität,<sup>49</sup> sowie einen hohen Aufforderungscharakter besitzt“ (Hessisches Kultusministerium 1995, S. 134). Dies bedeutet unserer Ansicht nach soviel, dass Wasser eben im Kind Gefühle weckt, welche das Kind zum Handeln anhalten. Das Thema „Schnee“ fällt im Bildungsplan unter das Oberthema „Wasser“.

Wir können nun sagen, dass (für uns zumindest – und eventuell auch für Kinder) Schneefall, sowie der Schnee an sich oder das kindliche Erleben von Schnee, eine hohe Anmutungsqualität besitzt und dadurch zum Handeln auffordert.

Das Oberthema „Wasser“ beinhaltet das in diesem Unterrichtsentwurf behandelte Thema „Schnee“. Doch als Unterrichtsgegenstand sind verschiedene Aspekte von Schnee möglich. Diese orientieren sich in unserem Unterrichtsentwurf hauptsächlich an den Fragen der Kinder. Für uns mögliche Teilaspekte könnten sein:

- Kristallbildung
- Schneeflocken
- Schneeschmelze
- Bedeutung für Umwelt und Natur.

---

<sup>49</sup> Anmutung (Anmutungsqualität): Die erste Stufe des Wahrnehmungsprozesses, in der ein Wahrnehmungsobjekt zunächst gefühlsmäßig erahnt wird. Sie wird umgekehrt auf das Objekt, das sie ausgelöst hat, projiziert und dann als Eigenschaft dieses Objekts erlebt. In den Anmutungsqualitäten spiegelt sich so der Aufforderungscharakter eines Anmutungsgegenstands (Fokus-Lexikon (<http://www.fokus.fraunhofer.de/fokus/fokus/lexikon/lexikon.php?lang=de> (01.01.07))).

### **3 Lernintentionen**

Wir beschreiben an dieser Stelle keine genauen Lernziele, sondern erläutern, welche Absicht wir mit der Beschäftigung mit diesem Thema verbinden. Unsere Hauptabsicht ist es, dass Kinder Erfahrungen mit Schnee machen und anhand von verschiedenen Arbeitstechniken ihre Fragen bearbeiten und möglichst klären können. Daher kann man kein allgemeines Lernziel festhalten, sondern lediglich mögliche Bestrebungen, die das Kind haben könnte. Diese Intentionen können verschiedenen Gebieten zugeteilt werden, wobei alle Gebiete für das Fach Sachunterricht gleichermaßen Wichtigkeit besitzen. Man kann das, was Kinder lernen, nicht eindeutig nach Fächern, oder wie wir es nun machen, nach Gebieten einteilen, denn es sind alle Gebiete und Aspekte relevant. Aufgrund der Übersichtlichkeit haben wir es nun trotzdem in verschiedene Gruppen eingeteilt. Zur Sache selbst:

- Aus was besteht Schnee?
  - Wie entsteht Schnee?
  - Welche Temperatur hat Schnee?
  - Wo und wann schmilzt Schnee?
  - Gibt es verschiedene Sorten von Schnee?
- Arbeitstechniken:
  - Wie messe ich die Temperatur?
  - Wie erarbeite ich mir ein Basiswissen zu einem Thema (Buchrecherche, Bibliothekenbesuch, Internetrecherche)?
  - Wie baue ich am besten einen Schneemann?
- Sozial:
  - Gruppenarbeitserfahrungen
  - Anderen Kindern zuhören
  - Spielend Erfahrungen sammeln
  - Selbstständigkeit
  - Verantwortungsbewusstsein
- Erfahrungen:
  - Körperliche Erfahrung mit Schnee
  - Darf man Schnee essen?
- Umwelt:
  - Was kann Schnee verursachen (Verkehrschos/Schneesturm/Gebäudeeinstürze/Lawinen/bei Pflanzen/Winterspaß und Wintersport)
  - Für was kann Schnee gut sein?
  - Welche Tiere leben im Schnee? (Warum sind Eisbären und Polarhasen weiß?)
  - Wo liegt überall Schnee auf der Welt?
  - Wann liegt Schnee?

#### **4 Entwicklungsforschender Vorschlag**

Die Entwicklungsforschung soll eine Möglichkeit aufzeigen, wie man in der Schule das Thema „Schnee“ behandeln kann. Der Unterricht basiert hauptsächlich auf Fragen der Kinder. Diese Fragen können dann verschiedenen Themenaspekten – vier Themenaspekten oben genannt (weitere möglich) – zugeordnet werden. Hier ist nun unser Versuch das Thema zu behandeln.

##### **4.1 Methode**

Der Unterricht soll offen gestaltet werden und den Schülern Platz bieten, ihre individuellen Erfahrungen zu machen, daher ist es notwendig, dass viel Zeit zur Verfügung steht und der Lehrer den Schülern die entsprechenden Materialien bereitstellt.

Die Lehrerin/der Lehrer sollte unserer Meinung nach den Schülern eine Hilfestellung geben sowie Materialien und Informationen. Die Rolle der Lehrkraft ist zurückhaltend und begleitend.

Als Methode der Erarbeitung wird in diesem Unterrichtsentswurf zunächst Gruppenarbeit vorgeschlagen, die Projektarbeit, Versuche, Recherchen oder auch Textarbeit beinhalten kann. In der Gruppenarbeit können die Kinder individuell handeln und ihr Tempo selbst wählen. Außerdem ist die Möglichkeit gegeben, einen Umgang mit anderen Kindern zu erlernen und die Arbeit in der Gruppe zu üben. Viel Wert wird bei dieser Methode auf die Eigenaktivität der Kinder gelegt.

Die Form der Gruppen, ob alle Gruppen nacheinander die selben Themen bearbeiten oder jede Gruppe nur in ihren Interessensgebieten eventuell Projekte bearbeitet, muss individuell in den Klassen abgestimmt werden. Von der Ordnung nach Interessensgruppen erhoffen wir uns Motivation seitens der SchülerInnen, da an einem speziellen Projekt oder Thema gearbeitet wird, das sich die Gruppe ausgesucht hat, wobei am Ende mit der Präsentation auch alle anderen Gruppen die Ergebnisse erfahren. Die Gruppen in Form von Stationsarbeit, bei der jede Gruppe alle Stationen durchläuft, haben den Vorteil, dass die Kinder in allen Gebieten aktiv arbeiten.

##### **4.2 Einstieg in das Thema**

Zum Einstieg schlagen wir einen Klassenausflug in den Schnee vor. Hierbei können die Kinder körperliche und sinnliche Erfahrungen mit Schnee sammeln. Die Kinder haben die Möglichkeit einen Schneemann zu bauen, Schneebälle zu formen oder Schneengel zu machen.

Diese Erfahrungen mit Schnee empfinden wir als notwendig, da wir erhoffen, dass dadurch das Interesse der meisten Kinder geweckt wird und die Kinder Fragen entwickeln können.

Die Kinder sollen einen Schneemann bauen, dem wir in unserem Unterrichtsentswurf exemplarisch den Namen „Bernd“ geben. Eventuell werden auch mehrere Schneemänner oder Schneefrauen gebaut.

In der Klasse zurück wird mit den Kindern darüber gesprochen, wie ihnen der Ausflug in den Schnee gefallen hat und was sie über Schnee erkannt haben. Sie sollen ihre

Eindrücke, die sie vom Schnee haben, verbalisieren, damit sie den Gegenstand bewusst wahrnehmen.

Als nächstes sollen die Kinder alle Fragen, die sie zu Schnee haben, in einem Brief an den Schneemann Bernd aufschreiben. In dieser Unterrichtseinheit nehmen wir nun alle an,<sup>50</sup> dass sich der Schneemann mit der Materie, weil er physikalisch selbst aus Schnee ist, sowie mit den Einstellungen der Leute, da er sie selbst erfährt, den Auswirkungen auf die Umwelt, da er selbst davon betroffen ist, sowie mit der Bildung von Schnee, da er selbst den Weg gegangen ist, hervorragend auskennt.

Der Schneemann stellt in unserem Entwurf also den Experten über alle Gebiete von Schnee dar. Deshalb können die Schüler ihn auch Dinge aus allen Gebieten fragen.

Die Briefe der SchülerInnen werden nun von der Lehrperson mitgenommen. Die Lehrperson kann anhand der Briefe Interessensgruppen einteilen. Die Gruppen werden also von der Lehrerin/vom Lehrer eingeteilt, die/der schaut, wer ungefähr die gleichen Fragen aufgeschrieben hat und somit zu einem Thema etwas erarbeiten kann.

Die Lehrperson übernimmt außerdem die Aufgabe des Schneemanns und schreibt den Schülern Briefe zurück. Sie kann den Schülern einzeln zurückschreiben, jedoch noch nicht explizit auf ihre Fragen antworten, das sollen die Schüler selbst tun.

Dies könnte die Lehrperson in ihrem Rückbrief schreiben:

- Mit wem sich die Schüler zusammensetzen können, um die Frage herauszufinden
- Die Frage, die das Kind gestellt hat, noch mal verständlich und genau aufschreiben
- Arbeitsschritte zur Erarbeitung vorschlagen und Materialien beifügen
- Weitere Feststellungen oder Fragen aufwerfen, mit denen sie sich auch beschäftigen können

Für eine Stationsarbeit kann die Lehrperson aus den Fragen die Stationen entwickeln.

#### **4.3 Gruppenarbeitsphase „Aus was ist Schnee?“**

Wir stellen unseren Unterrichtsentwurf anhand der Frage „Aus was ist Schnee?“ vor. Diese Frage ist uns als Erwachsene in den Kopf gekommen. Man kann nicht planen, welche Fragen die Kinder haben, deshalb muss man der Situation entsprechend handeln.

Für die Erarbeitung unserer Frage stellen wir mögliche Arbeitsweisen dar, mit denen die Kinder die Frage eventuell beantworten können. Wir gehen diese verschiedenen Arbeitsschritte in unserem Versuch so durch, wie wir es für die Erarbeitung des Themas für uns für angebracht halten. Für die SchülerInnen sollten die Arbeitsschritte keine genauen Vorgaben sein, sondern Tipps, aus denen sie ihre Arbeitsschritte selbst entwickeln können sollen.

Alle Kinder, die diese Frage oder eine ähnliche Frage haben, die mit den Erkenntnissen aus der Frage geklärt werden kann, kommen in eine Gruppe.

---

<sup>50</sup> Es sollte natürlich kein Kind vom Lehrer/von der Lehrerin in die Irre geführt werden, es darf nicht der Eindruck entstehen, dass Schneemänner existieren; hierfür ist die Redekunst des Lehrers verantwortlich. Die Kindern sollten, ohne dass der Lehrer es explizit sagt, darauf hingewiesen werden, dass der Schneemann nur jetzt, in der Phantasie, ein Experte für sie ist.

#### **4.3.1 Erste Erkenntnisse sammeln**

Die Kinder dieser Gruppe können mit einem Beobachtungsversuch starten. Dazu holen sie von draußen (vorausgesetzt es liegt Schnee) einen Messbecher Schnee. Die Schneehöhe markieren sie am Messbecher. Im Klassenzimmer wird nun gewartet bis der Schnee geschmolzen ist und mit dem vorigen Füllstand verglichen.

Die Kinder sollten feststellen, dass der Füllstand, als Schnee darin war, höher war und jetzt nur noch Wasser darin ist.

Daraus können die Kinder eventuell schließen, dass Schnee zu einem Großteil aus einer Flüssigkeit besteht, jedoch noch einen anderen Bestandteil haben muss. Wenn nicht klar ist, ob das nun wirklich Wasser ist, kann man dies anhand eines Vergleichs mit Wasser aus dem Wasserhahn – Geruch, Farbe, (Geschmack), fühlen – eventuell klären.

#### **4.3.2 Schnee genauer betrachten**

Aus was Schnee noch besteht, kann man erkennen, wenn man sich den Schnee unter der Lupe anschaut. Daher bekommen die Kinder den Rat, sich den Schnee einmal unter einem Mikroskop oder unter der Lupe anzuschauen und zeichnerisch festzuhalten.

Die Kinder sehen voraussichtlich viele Schneekristalle, die ineinander verhakt sind. Eventuell zeichnen die Kinder einen Schneekristall, mehrere oder die ganze Schneeflocke. Durch das Zeichnen setzen sich die Kinder noch mal damit auseinander, schauen oft und genauer hin, was sie denn unter der Lupe (dem Mikroskop) sehen. Des Weiteren können sie hier Erfahrungen im Umgang mit einer Lupe oder einem Mikroskop sammeln.

Dieser Versuch gelingt am besten im Freien, da die Schneekristalle im Klassenzimmer zu schnell schmelzen würden. Die genauere Betrachtung würde im Klassenzimmer daher schwer fallen. Im Klassenzimmer müsste man öfter neue Flocken betrachten, das hat den Vorteil, dass die Kinder viele verschiedene Eiskristalle sehen und eventuell Gemeinsamkeiten erkennen können.

#### **4.3.3 Frage klären „Aus was ist Schnee?“**

Um die Frage nun genau zu klären, können wir uns vorstellen, dass es hilfreich wäre, wenn man den Kindern neben den Büchern aus der Bibliothek oder vorausgewählten Büchern zum Recherchieren auch Sachtexte zur Verfügung stellt. Man sollte einen Text mit in die Untersuchung einfließen lassen, der relativ einfach erklärt, aus was Schnee besteht. In diesem Sachtext können auch weitere wichtige Merkmale von Schnee aus der Physik oder der Chemie genannt werden, welche die Kinder mit bloßem Auge nicht erkennen können. Jedoch sollte dies in dem Sachtext alles erklärt sein, damit die Kinder diese Beobachtungen aus den Fachgebieten nachvollziehen können. Die Kinder sollen auch selbst die Möglichkeit bekommen in verschiedenen altersgemäßen Büchern, eventuell aus verschiedenen Wissensgebieten, herumzublättern, um mehr darüber herauszufinden, aus was Schnee ist. Stellen sich weitere Fragen zu diesem Thema, sollte der Lehrer/die Lehrerin bereitstehen und weitere Materialien, eine Auswahl an Büchern oder geeignete Internetseiten vorschlagen können.

#### **4.4 Präsentation**

Als letzten Arbeitsschritt sollen die Kinder den anderen Gruppen präsentieren, was sie herausgefunden haben. Dazu können sie speziell in dieser Gruppe ihre Bilder benutzen,



um den anderen Kindern zu zeigen, wie Schnee unter der Lupe aussieht. Genauso können sie in einem kleinen Text vortragen, den sie auch mit Hilfe der Sachtexte und ihren eigenen Eindrücken verfasst haben, was sie zu der Frage herausgefunden haben.

Die SchülerInnen können entweder einen Sprecher aus der Gruppe auswählen, oder – wie wir es bevorzugen würden – jeder aus der Gruppe präsentiert einen Teil. Dies sollte die Lehrerin/der Lehrer den SchülerInnen zur Vorbereitung vorschlagen.

Die Präsentation kann auch in Form der Gruppenpuzzlemethode erfolgen. So hätte jeder Schüler die Verantwortung, das Erarbeitete den anderen Schülern zu präsentieren. Genauso bekommt jeder Schüler alles in einer kleinen Runde genau erklärt und kann in seiner Puzzleguppe intern nachfragen, falls er etwas genauer wissen möchte.

Für die anderen Gruppen kann die Präsentation, in welcher Form der Lehrer sie auch einsetzt, sehr hilfreich sein, da sich alle mit dem selben Oberthema beschäftigt haben und diese Erkenntnis – aus was Schnee ist – für alle sehr wichtig sein kann.

## **5 Erhebung des Lernerfolgs**

Der Lernerfolg ist unserer Ansicht nach am besten in der Präsentation der Gruppen zu erkennen. Um den allgemeinen Lernerfolg zu testen, kann man auch einen Test ausrichten, der von allen Gruppen oder Stationen die der Lehrperson wichtig erscheinenden Erkenntnisse abfragt. Für diese Erhebung ist es angebracht die Präsentation in Form der Gruppenpuzzlemethode zu gestalten, damit wirklich alle Kinder die Möglichkeit haben, die Ergebnisse der anderen Gruppen zu verstehen und zu hinterfragen.

Eine offenere Methode zum Erheben des Lernerfolgs bietet das Lerntagebuch. Hier sieht der Lehrer/die Lehrerin nicht nur, was der/die SchülerIn nicht gelernt hat, das heißt, man fragt nicht das Wissen ab, das die Lehrkraft für sinnvoll hält, sondern man sieht, was der/die SchülerIn tatsächlich für sich gelernt hat.

Eine weitere Möglichkeit zur Erhebung der Lernerfolge besteht darin, aus den Aufzeichnungen der SchülerInnen, die sie während ihrer Projektarbeit gemacht haben, Rückschlüsse auf das Lernen von den Kindern zu ziehen. Allerdings muss das vorher angekündigt werden, damit die Schüler Aufzeichnungen machen.

Genauso kann man die Kinder auch einen Aufsatz schreiben lassen. Hier haben sie die Möglichkeit das zu schreiben, was sie wirklich gelernt haben. Die Aufgabenstellung für den Inhalt des Aufsatzes muss gut überlegt sein, damit das Aufsatzschreiben nicht in ein Abfragen übergeht und die SchülerInnen selbstständig das schreiben können, was für sie selbst wichtig war.

## **6 Fazit und Reflexion der Kriterien von Carola Penzel, Gesa Warnecke und Caroline Marx (Lüneburg)**

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass nicht alle Kriterien sachunterrichtsdidaktischer Entwicklungsforschung in den Unterrichtsentwurf zum Thema „Schnee“ aufgenommen werden. So werden beispielsweise keine Kriterien genannt, anhand derer man erkennen kann, ob die Relevanz tatsächlich gegeben ist. Das Lernverständnis und das Kindbild lassen sich zwischen den Zeilen erahnen, werden aber nicht explizit ausformuliert. Zur Begründung der Bildungsrelevanz wird der Rahmenplan für Grundschulen in

Hessen herangezogen, was unserer Auffassung nach in einem entwicklungsforschenden Zusammenhang nicht ausreicht, um die Wahl eines bestimmten Themas zu begründen. Auf die Frage nach den Bezugsfach-Fachsprachen wird nicht näher eingegangen, da die Fragen und Ideen der Schüler die Grundlage des Unterrichts bilden sollen, wird eine Fachsprache jedoch zunächst vermutlich nicht notwendig sein.

Viele der von Kahlert aufgestellten und von Rauterberg weiterentwickelten Kriterien werden jedoch eingehalten. Die Lernintentionen werden ausführlich beschrieben und deutlich von Lernzielen abgegrenzt. Auch die Relevanz der Unterrichtseinheit wird explizit und aus mehreren Perspektiven dargestellt. Die einzelnen Unterrichtsschritte werden nicht als „Rezepte“, sondern als mögliche Vorgehensweise beschrieben, was auch durch die Formulierung des Textes unterstützt wird. Um die Lernergebnisse der Schüler festzustellen, werden mehrere Methoden vorgeschlagen.

Obwohl der Unterrichtsvorschlag für die tatsächliche Umsetzung in die Praxis noch vertieft und konkretisiert werden müsste, handelt es sich insgesamt um einen runden und in sich geschlossenen Entwurf einer Unterrichtseinheit.

## **Literatur**

- Kahlert, Joachim (2005): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwartungen an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts. In: Cech, Diethard/Giest, Hartmut (Hrsg.) (2005): Sachunterricht in Praxis und Forschung. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 15). Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 37-56
- Rauterberg, Marcus (2007): Wasser und Mensch: Eine notwendig schwierige Beziehung. (in diesem Band)
- Hessisches Kultusministerium (Hrsg.) (1995): Rahmenplan Grundschule. Wiesbaden
- Fokus-Lexikon (<http://www.fokus.fraunhofer.de/fokus/fokus/lexikon/lexikon.php?lang=de>) (01.01.07)

*Caroline Marx, Carola Penzel & Gesa Warnecke (Lüneburg)  
mit einem Fazit von Sebastian Bischoff & Julia Scheliga (Frankfurt)*

## **Wie sauber ist das Wasser in unserem Bach?**

Einleitung

1 Das Unterrichtsthema

2 Verständnis von Sachunterricht

3 Begründung unserer Themenwahl nach Klafki

4 Probleme: Perspektivrahmen vs. Unterrichtspraxis

5 Der Versuch, eine Lösung zu finden

6 Reflexion

Literatur

### **Einleitung**

Im vorliegenden Text wollen wir einen auf entwicklungsforschenden Überlegungen basierten Unterrichtsentwurf zu einem Bereich des Themas Wasser entwickeln.

Zunächst werden wir genauer auf den Gegenstand unseres Unterrichtsentwurfes eingehen und detailliert beschreiben, welche Aspekte in unserem Unterricht thematisiert werden sollen. In diesem ersten Teil der Arbeit benennen wir auch unsere Lernintentionen. Da für die Behandlung der von uns vorgesehenen Problemstellung ein fachliches Hintergrundwissen seitens der Lehrkraft notwendig ist, nehmen wir an dieser Stelle auch einige Basisinformationen und weiterführende Literaturhinweise in unsere Arbeit auf.

Im Anschluss daran werden wir unser Verständnis vom Sachunterricht darlegen. Hier beziehen wir uns im Wesentlichen auf den von der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts entwickelten „Perspektivrahmen Sachunterricht“, da dieser gegenwärtig einen der meist rezipierten Konzeptionsentwürfe darstellt

Im Folgenden begründen wir die Wahl unseres Themas, indem wir uns auf die Überlegungen zur Allgemeinbildung in der Grundschule und zum Bildungsauftrag des Sachunterrichts von Wolfgang Klafki beziehen.

An die theoretische Begründung unseres Themas schließt sich unser Versuch an, konkrete Vorschläge für den Unterricht zu entwickeln. Hier werden wir auch die bestehenden Grenzen, Probleme und unbeantworteten Fragen beleuchten. Den Abschluss unserer Arbeit bildet eine Reflexion.

## 1 Das Unterrichtsthema

### 1.1 Was soll thematisiert werden?

Wir schlagen als Unterrichtsthema vor, sich mit der Sauberkeit des Wassers in einem nahe gelegenen Bach zu befassen. Eine Begründung für dieses Thema erfolgt unter Punkt 3.

Der Unterricht könnte die folgenden Schritte beinhalten:

- Versuch einer Klärung, was „sauber“ in Bezug auf Wasser meinen könnte
- Gewässeruntersuchung
- Diskussion der Ergebnisse
- Gegebenenfalls Naturschutzhandlungen

Was kann unter dem Begriff sauber verstanden werden? Es könnte problematisiert werden, dass dreckig und sauber nicht ausschließlich durch das Sehen zu bestimmen ist. Was ist sauberes Wasser? Quellwasser? Wasser, in dem man baden darf? Sauber wird für uns situativ definiert, in dem wir vorher überlegen, wofür wir es brauchen und danach einschätzen, ob es *dafür* sauber genug oder zu schmutzig ist. Es muss also die Frage gestellt werden, wie sauber Wasser für einen bestimmten Zweck sein muss. Durch eine Gewässeruntersuchung des Baches soll die Güteklasse des Wassers ermittelt werden. Hierbei und in der darauf folgenden Diskussion ist es unserer Ansicht nach wichtig, die folgenden Fragen zu thematisieren: Wie sauber ist das Wasser? Was kann in dem Wasser leben/was lebt darin? Ist der Bach verschmutzt? Wann ist der Bach verschmutzt? Könnten wir hier überhaupt Güteklasse I haben, was hätte das für Folgen? Es gibt auch Leben in der zweitletzten Güteklasse. Welche Wasserqualität sollte der Bach haben, wieso? Welche Einflüsse mindern die Wasserqualität? Sind es natürliche Einflüsse wie beispielsweise Laub, das in's Wasser fällt? Oder sind es unnatürliche Einflüsse wie beispielsweise Dünger von den Feldern? Werden manche Einflüsse durch Selbstreinigungsprozesse bekämpft? Haben die Einflüsse Folgen für andere Menschen und Ökosysteme? Fließt der Bach beispielsweise in einen Fluss, in den somit auch der „Dreck“ gelangt?

Die Diskussion dieser Fragen und ihrer Antworten abschließend stellt sich die Frage, ob wir die schädlichen Einflüsse unterbinden müssen. Wenn ja, kommen wir zu den Naturschutzhandlungen. Hierzu können Handlungsmöglichkeiten gemeinsam mit den Kindern entwickelt werden.

Aufgrund der Komplexität des Themas empfehlen wir, diese Unterrichtsreinheit in der dritten oder vierten Klasse zu realisieren, da ein bestimmtes Grundwissen schon vorhanden sein muss. Auch zum Schreiben und Lesen von Texten sollten die Schüler fähig sein. Des Weiteren müssen Maßeinheiten bekannt sein.

### 1.2 Lernintentionen

Die Themenschwerpunkte dieser Unterrichtseinheit liegen sowohl im Bereich der naturwissenschaftlich-technischen als auch der sozialen Bildung. Einerseits sollen die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass es unterschiedliche Wasserqualitäten gibt, durch welche Faktoren die diesen zugeordneten Güteklassen definiert werden und wie man diese bestimmen kann. Andererseits sollen sie aber auch darüber nachdenken, welche Faktoren die Wasserqualität beeinflussen, welche Folgen eine schlechte Wasserqualität hat und

was sie persönlich dazu beitragen können, um die Wasserqualität zu verbessern (oder zumindest nicht weiter zu verschlechtern).

Insgesamt sind Lernintentionen zu vermerken im Bereich des biologischen Lernens, des chemisch-physikalischen Lernens, des Nachdenkens über Folgen und über Handlungsmöglichkeiten, des Methodenwissens, des Recherchierens, des Experimentierens und der Präsentationsmethoden.

### 1.3 Fachlich notwendiges Wissen

#### 1.3.1 Zu den Messmethoden

Nach Aussage des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) werden in Deutschland drei verschiedene Beurteilungsmethoden zur Bestimmung der Qualität fließender Gewässer verwendet. „Die *Instrumente der Gewässerbewertung* beinhalten Klassifikationsschemata für die Hydromorphologie, die Biologie und die Chemie, die sich an einem 7-stufigen System (Biologie und Chemie mit 4 Haupt- und 3 Zwischenstufen) orientieren. Zielaspekt ist in Regel die 3. Stufe (Gewässergüteklasse II), die einen nachhaltigen Gewässerschutz gewährleisten soll.

- Strukturgüteklassifizierung
- Biologische Gewässergüteklassifizierung
- Chemische Gewässergüteklassifizierung

(vgl.: [http://www.bmu.de/fb\\_gew/?fb=2886](http://www.bmu.de/fb_gew/?fb=2886))

Mit Strukturgüteklassifizierung ist eine Beurteilung von Gewässerstruktur und Gewässerumfeld gemeint. Dies umfasst die Nutzung der Aue, den Gewässerrandstreifen, den Gewässerverlauf, den Uferbewuchs, die Uferstruktur, den Gewässerquerschnitt, das Strömungsbild, die Tiefenvarianz, die Gewässersohle und die Durchgängigkeit. (vgl. Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. 2001, S. 44)

Die biologische Gewässergüteklassifizierung, auch Saprobiensystem genannt, umfasst eine Gütebestimmung des Wassers mit Hilfe der kleinen Lebewesen die darin leben.

Die Chemische Gewässergüteklassifizierung betrachtet die chemischen Stoffe, die wichtig für die das Ökosystem sind.

Die Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. hat dazu ein sehr gutes, umfangreiches Werk erstellt. Wir können in diesem Text nicht jede Untersuchungsmethode daraus detailliert erklären. In dem Buch findet man mehr dazu. Im Internet findet sich auch das Inhaltsverzeichnis: [http://www.vdg-online.de/uploads/media/bd64\\_inhaltsverzeichnis.pdf](http://www.vdg-online.de/uploads/media/bd64_inhaltsverzeichnis.pdf)

Buchempfehlung: Vereinigung deutscher Gewässerschutz (Hrsg.) (2001): *Ökologische Bewertung von Fließgewässern*. Band 64

#### 1.3.2 Zu den Stoffen und Vorgängen im Gewässer

Um den Unterricht durchführen zu können, muss die Lehrkraft ein Grundwissen über bestimmte chemikalische Stoffe und Zusammenhänge besitzen. Im Folgenden erläutern wir einige grundlegende Begriffe. Wir beziehen uns hier vorrangig auf den Brockhaus *Naturwissenschaft und Technik*, das Buch „*Fließgewässerkunde*“ von Jörg Brehm und

Meertinus P.D. Meijering und auf den 64. Band der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V.

Zur gründlichen Einarbeitung in das Thema empfehlen wir die beiden zu letzt genannten Werke.

#### *pH-Wert*

Die Bezeichnung pH-Wert ist eine Abkürzung für *potentia hydrogenii* und bezeichnet die Konzentration von Wasserstoffionen. Sie ist eine Maßzahl dafür, wie sauer oder basisch eine Lösung ist (vgl. Der Brockhaus Naturwissenschaft und Technik 2003, S. 1527). Eine Säure gibt Wasserstoffionen ab, eine Base nimmt Wasserstoffionen auf (vgl. Das visuelle Lexikon der Naturwissenschaften 1998, S. 84). Der pH-Wert wird auf einer Skala von 1 bis 14 gemessen. Der Neutralpunkt liegt bei sieben. Bei einem pH-Wert der kleiner als sieben ist, spricht man von einer sauren Lösung (Säure), ist er größer als sieben, spricht man von einer basischen oder alkalischen Lösung (Base) (vgl. Brockhaus 2003, S. 1527). Der pH-Wert von reinem Wasser liegt bei sieben, Regen hat einen pH-Wert von 5,6, der pH-Wert von saurem Regen liegt noch darunter (vgl. Beriger 1995, S. 19). Im Rahmen der Photosynthese nehmen die Algen beispielsweise in Seen sehr viel CO<sub>2</sub> auf, was zu einer Veränderung des pH-Wertes des Wassers führt, da die wässrigen Lösungen des CO<sub>2</sub> schwach sauer reagieren.

#### *Phosphat*

Bei Phosphaten handelt es sich um Salze und Ester verschiedener Phosphorsauerstoffsäuren. In der Natur kann man besonders häufig Calciumphosphate finden, welche in großen Lagerstätten vorkommen. Aus ihnen wird Dünger hergestellt und Phosphor gewonnen. Durch Kläranlagen, Niederschlägen, Auswaschungen phosphathaltiger Steine, Erosion von Ackerböden (Düngemittel), Einleitung industrieller Abwässer, Siedlungsabwässer usw. gelangt Phosphat in die Gewässer.

Technisch wichtig sind in erster Linie die Natriumphosphate, welche Wasch- und Reinigungsmitteln zugefügt werden, um das Wasser zu enthärten. Gelangen sie durch das Abwasser in natürliches Gewässer, so können sie zu einer Überdüngung (Eutrophierung) führen. Aus diesem Grund wurde der Einsatz von Phosphaten in Europa gesetzlich verringert, viele Waschmittel sind mittlerweile phosphatfrei (vgl. Der Brockhaus Naturwissenschaft und Technik 2003, S. 1515 f.).

Phosphat kommt natürlicherweise eher in geringen Spuren vor, es ist eher ein begrenzender Faktor beim Pflanzenwachstum.

In Gewässern gibt es meist drei Arten von Phosphaten. Zwei der drei Arten, das organisch gelöste Phosphat und das organisch partikuläre Phosphat sind in Lebewesen gebunden. Die dritte Art ist das Orthophosphat, dies ist anorganisches gelöstes Phosphat, es ist als einziges mit schulischen Mitteln zu messen. Alle drei Phosphate bezeichnet man als das Gesamtphosphat.

Natürlicherweise wird das anorganische Phosphat von Algen und Pflanzen aufgenommen und ein großer Teil setzt sich auch im Boden fest. Dort verbindet er sich mit Eisen zu einem wasserunlöslichen Komplex (Eisen-III-Phosphat).

Wenn Phosphat einmalig oder über eine kurze Zeit in ein Gewässer eindringt, muss es keine lang anhaltende Wirkung haben, allerdings wird so kurzzeitig die Produktion von Phytoplankton gefördert.

Wenn Phosphat oft in ein Gewässer eindringt, kommt es zu einer vermehrten Produktion von organischem Material. Zunächst bildet sich mehr Phyto- und Zooplankton, dieses dient als Nahrung für Konsumenten (Tiere), wenn diese Tiere sterben benötigen die Bakterien, die sie abbauen sehr viele Sauerstoff. Was nicht abgebaut werden kann sinkt auf den Boden und wird zu Faulschlamm, in dem anaerobe Zustände herrschen. Dort können nur noch andere Bakterien überleben, die die organischen Reste nur noch unvollständig abbauen. Es entsteht giftiger Schwefelwasserstoff (vgl. Prigge 1997).

#### *Ammonium*

Ammonium ist für den Menschen nicht giftig, kann sich aber leicht in giftiges Ammoniak umwandeln.

Ammonium besteht nur im neutralen und sauren Bereich, sobald die Umgebung alkalisch wird, kommt es zu einer Umwandlung in das giftige Ammoniak. (vgl. ebd.)

#### *Stickstoffverbindungen*

##### *Nitrifikation*

Ammonium wird durch Bakterien zu Nitrit und Nitrat umgewandelt, hierzu ist Sauerstoff notwendig.

Die Umwandlung geschieht in zwei Schritten:

- Bakterien oxidieren das Ammonium zum giftigen Nitrit. Diese Bakterien sind in allen Gewässern vorhanden, benötigen aber ein sauerstoffreiches Milieu, wenig konkurrierende Bakterienarten, höhere Temperaturen, neutrale bis leicht alkalische pH-Werte, Haftungsmöglichkeiten an Feststoffe und nur eine geringe Belastung mit leicht abbaubaren organischen Substanzen.
- Das Nitrit wird durch eine weitere Bakteriengattung in Nitrat umgewandelt, unter der Bedingung, dass ausreichend Sauerstoff vorhanden ist.

Nitrat wirkt als Dünger und beeinflusst somit die Algenproduktion. Durch eine erhöhte Algenproduktion kommt es auch zu einem erhöhten Absterben der Algen. Diese abgestorbenen Algen müssen abgebaut werden, wo für wieder Bakterien viel Sauerstoff benötigen. Die Algenproduktion durch übermäßige Düngung wird Sekundärverschmutzung genannt.

Für die Nitrifikation wird sehr viel Sauerstoff benötigt.

Wenn nicht genügend Sauerstoff vorhanden ist, fällt der zweite Schritt weg und das giftige Nitrit bleibt im Gewässer erhalten.

Durch diesen Nitrifikationsprozess kommt es zu einer Veränderung des pH-Wertes in den sauren Bereich (vg. ebd.).

##### *Denitrifikation*

Die Denitrifikation bezeichnet die Umwandlung von Nitrat in elementaren Stickstoff.

Hierzu darf kein elementarer Sauerstoff vorhanden sein.

Es können die folgenden Produkte in Gewässern entstehen: Lachgas und Stickstoff. Lachgas entweicht in die Atmosphäre und verstärkt den Treibhauseffekt (vgl. ebd.).

##### *Sauerstoff*

Je kälter das Wasser ist, je mehr Sauerstoff kann in ihm gelöst sein.

Sauerstoff kommt in das Gewässer durch die Lösung von atmosphärischem Sauerstoff und durch die Photosynthese der Wasserpflanzen.

Bei der Gewässergüteanalyse wird auch der BSB untersucht. Der BSB ist der biochemische Sauerstoffbedarf. „Es ist eine Maßzahl für die Menge an im Wasser gelöstem Sauerstoff, der zum biologischen Abbau gelöster organischer Verbindungen im Abwasser benötigt wird.“ (<http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/b/bsb.htm>)

#### *Temperatur*

„Eine geringe Wassertemperatur ist für viele Flussorganismen lebensnotwendig. Staudämme, Wehre, fehlender Baumbestand und fehlende Beschattung, sowie Wärmekraftwerke führen zum Anstieg der Wassertemperatur.“ (<http://www.umwelt.org/robinwood/german/floss/2002/mehr/mehrhintergrund/gewaesserguete/gewaesserguete.htm>)

#### *Selbstreinigung*

Die biologische Reinigung von Fließgewässern erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst nehmen Mikroorganismen (z.B. Bakterien, Algen und Pilze) feine organische (und teilweise auch anorganische) Stoffe auf. Sie nutzen diese zum Aufbau des eigenen Körpers oder sie bauen die Stoffe zur Energiegewinnung ab. Auch größere Lebewesen wie Krebse, Würmer, Muscheln, Schnecken und Fische sind an diesem Prozess beteiligt. Wasserpflanzen sorgen für den Sauerstoff, der für die aeroben Mikroorganismen lebensnotwendig ist. Die abgebauten Mineralstoffe nutzen sie als Nahrung. Die biologische Selbstreinigung wird von chemischen Prozessen wie z.B. der Reduktion begleitet und von physikalischen Faktoren wie z.B. der Fließgeschwindigkeit, der Wassertiefe oder der Wassertemperatur unterstützt. Die Selbstreinigung wird schon dann gestört oder sogar völlig verhindert, wenn nur ein Faktor sich verschlechtert. Ist das der Fall, dann kommt es zu verstärkten Fäulnisprozessen (vgl. Der Brockhaus Naturwissenschaft und Technik 2003, S. 1779).

## **2 Verständnis vom Sachunterricht**

Der von uns entwickelte Unterrichtsvorschlag basiert auf einem bestimmten Verständnis von Sachunterricht. Dieses Verständnis orientiert sich an dem Perspektivrahmen Sachunterricht, den die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) erstellt hat (GDSU 2002).

Um sich sowohl in der heutigen, als auch in der zukünftigen Welt zurechtfinden zu können, um sie verstehen und mitgestalten zu können, ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler nicht nur Sach- und Faktenwissen erlernen. Vielmehr sollten sie auch Orientierungswissen, Handlungsfähigkeiten und -fertigkeiten sowie metakognitives Wissen über ihre eigenen Lern- und Denkprozesse entwickeln. Um dieses Ziel zu erreichen, wird von der GDSU vorgeschlagen, ausgewählte exemplarische Frage- oder Problemstellungen aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und zu bearbeiten. Diese Herangehensweise ermöglicht es, die Komplexität einer Frage oder eines Problems zu erfassen und verschiedene Standpunkte oder Aspekte zu berücksichtigen. So können auch Konfliktpunkte thematisiert und kritisch reflektiert werden (vgl. GDSU 2002, S. 2 ff.). Die Schülerinnen und Schüler können erfahren, dass es für Fragen oder Probleme



oft nicht die „eine“ Lösung gibt. Darüber hinaus können sie Handlungsmöglichkeiten kennen lernen, die es ihnen ermöglichen, etwas zu verändern und die sie auch in anderen Situationen anwenden können. Wichtig ist allerdings, dass die einzelnen Perspektiven nicht nebeneinander stehen, sondern dass sie als übergreifend verknüpft und zusammenhängend verstanden werden.

Im Folgenden werden wir die von der GDSU benannten Perspektiven näher erläutern und auf das von uns gewählte Unterrichtsthema beziehen.

Aus Sicht der sozial- und kulturwissenschaftlichen Perspektive soll die Gemeinsamkeit in einer Gesellschaft, bestehend aus Individuen mit unterschiedlichen Interessen, Möglichkeiten, Einstellungen usw. thematisiert werden. Bezogen auf unser Thema können politisch-soziale Probleme behandelt werden, die sich durch einen verschmutzten Bach- oder Flusslauf ergeben. Als Beispiel wären hier die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Arbeit zu nennen (z.B. im Bereich der Landwirtschaft, der Industrie oder der Haushalte). Weiterführend können die Entstehung von Konflikten analysiert und Vermeidungs- sowie Handlungsmöglichkeiten thematisiert werden.

Die Raumbezogene Perspektive soll verdeutlichen, dass wir in Räumen leben, die „geschaffen, veränderbar, gestaltbar und nutzbar“ (GDSU 2002, S. 7) sind. Des Weiteren soll ein Verantwortungsgefühl für Räume entwickelt werden. Bezogen auf unser Thema bietet es sich hier an, zu thematisieren, dass jeder Mensch eine Verantwortung trägt für die Gestaltung, Nutzung und den Umgang mit (natürlichen und künstlichen) Räumen. Beachtet werden sollte hier allerdings, dass nicht nur die Interessen der Natur, sondern auch die der Wirtschaft und der Gesellschaft berücksichtigt werden müssen. Die Auswirkungen von möglichen Eingriffen in den Raum sollten durchdacht und kritisch reflektiert werden. Schutzmöglichkeiten sollten entwickelt und angebahnt werden. Falls möglich können sich die Schülerinnen und Schüler auch an schon bestehenden Planungen zur Gestaltung des Raumes beteiligen. Das Erfassen und Bewerten von Informationen ist Bestandteil (nicht nur) dieser Perspektive und wird gewissermaßen nebenbei geschult.

Der Fokus der naturwissenschaftlichen Perspektive liegt darauf, Naturphänomene unter biologischen, chemischen und physikalischen Gesichtspunkten zu betrachten. Indem Zusammenhänge deutlich werden, können Naturphänomene erklärt und ein verantwortungsvoller Umgang mit der Natur ermöglicht werden. Wichtig für unseren Unterrichtsentwurf wäre ein genaues „wahrnehmen, beobachten, benennen und beschreiben“ (GDSU 2002, S. 15) von Naturphänomenen. Eine biologische und chemische Analyse des vorgefundenen Bachlaufs ist ebenfalls ein wichtiger Bestandteil der Unterrichtseinheit. (Die biologische und chemische Untersuchung basiert auch auf physikalischen Grundkenntnissen.) Weiterhin sollten Fragen gestellt, Probleme erkannt und mögliche Problemlösungen entwickelt werden. Auch die Kreisläufe und Wechselwirkungen der Natur können thematisiert werden. Ferner ist es wichtig, gemeinsam Gründe für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Natur zu finden.

Bei der technischen Perspektive geht es darum, den Schülerinnen und Schülern „grundlegende Kenntnisse von Technik und ihren Wirkungs- und Bedingungsbeziehungen“ (GDSU 2002, S. 8) zu ermöglichen. Nur so werden sie in die Lage versetzt, technische Möglichkeiten kritisch zu reflektieren und an der Entwicklung einer geeigneten und zukunftsfähigen Technik teilzunehmen. Im Kontext unserer Unterrichtseinheit

können die Schülerinnen und Schüler beispielsweise nach technischen Verbesserungsmöglichkeiten für die Wasserqualität des Baches suchen und sie gegebenenfalls planen, bauen und einsetzen. Auch das Messen (z.B. des pH-Wertes) ist der technischen Perspektive zuzurechnen.

Mithilfe der historischen Perspektive können die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass der momentane status quo „geschaffen wurde, verändert werden kann und verantwortet werden muss.“ (GDSU 2002, S. 9) Somit ergibt sich eine Zukunftsoffenheit, die den Schülerinnen und Schülern die Motivation gibt, etwas zu verändern. Wenn sie z.B. einen technischen Lösungsansatz entwickeln, so hat das Auswirkungen auf die Zukunft.

### **3 Begründung unserer Themenwahl nach Klafki**

Klafki beschreibt Allgemeinbildung als den Zusammenhang zwischen Selbstbestimmung, Mitbestimmung und Solidaritätsfähigkeit (vgl. Klafki, 1992, S. 11-31). In unserer Unterrichtseinheit verfolgen wir dieses Ziel. Es geht darum, wie die Kinder selber die Natur schützen können, indem sie ihr Handeln selber bestimmen und durch dieses Handeln die Zukunft des Baches mitbestimmen.

Um eine Allgemeinbildung zu ermöglichen, sollte man sich laut Klafki in der Schule mit Fragestellungen befassen, die alle etwas angehen und für die Gegenwart und Zukunft wichtig sind. Er formuliert sechs Schlüsselprobleme. Wir befassen uns vorrangig mit seinem zweiten Schlüsselproblem, der Umweltfrage oder der ökologischen Frage.

Wichtig ist es, problemspezifische, strukturelle Erkenntnisse zu gewinnen. Auch Einstellungen und Fähigkeiten, die über das Problem hinausgehen, wie z.B. Kritikbereitschaft, Argumentationsbereitschaft, Empathie und vernetztes Denken, sollen gefördert werden. Hierzu soll die Diskussion über den Begriff „sauberes“ Wasser beitragen.

Wichtig ist es, die Kinder nicht außer Acht zu lassen, beachtet werden sollten aktuelle Erfahrungen, Interessen, Bedürfnisse und der momentane Entwicklungsstand der Kinder. All dies wird vorrangig bei dem Gespräch über „sauberes“ Wasser berücksichtigt.

Klafki stellt vier Unterrichtsprinzipien auf: das exemplarische Lernen, methodenorientiertes Lernen, handlungsorientierter Unterricht und eine Verbindung von sachbezogenem und sozialem Lernen. Wir haben versucht, diese Prinzipien in unserem Unterrichtsvorschlag zu berücksichtigen. Unser Thema ist exemplarisch, da man auch ein anderes Ökosystem behandeln könnte, um das Schlüsselproblem zu bearbeiten, mit dem wir uns befassen. Methodenorientiertes Lernen und handlungsorientierter Unterricht sind gegeben, da wir viele verschiedene Aktionen, wie z.B. die Entnahme und Analyse einer Gewässerprobe und das gemeinsame Entwickeln von Lösungs- und Verbesserungsmöglichkeiten planen. Sachbezogenes und soziales Lernen werden einerseits durch die gewählte Thematik selber und andererseits durch das Interagieren in der Klasse miteinander verknüpft.

### **4 Probleme: Perspektivrahmen vs. Unterrichtspraxis**

Im Vorangegangenen haben wir mit dem Perspektivrahmen als Grundlage beschrieben, warum das Thema die vier Schwerpunkte (Gespräch über „sauber“ in Bezug auf Wasser, Gewässeruntersuchung, Diskussion der Ergebnisse, gegebenenfalls Naturschutzhandlung

gen) beinhalten sollte. Nun stellt sich uns die Frage, ob diese Unterrichtsideen auch im Unterricht umgesetzt werden können.

#### **4.1 Kindbild**

Ebenso wie die GDSU haben wir den Anspruch, dass die Kinder alles verstehen sollen, mit dem sie im Unterricht konfrontiert werden. Wir gehen von sehr kompetenten Kindern aus, für die man keine Kindersprache erfinden muss. Dennoch, meinen wir, dass wir sehr vieles sehr ausführlich erklären müssen, damit die Kinder dieses komplexe Thema verstehen können. Problematisch ist, dass das Thema, wenn wir es so ausführlich behandeln, dass die Kinder alles verstehen, viel zu zeitintensiv ist.

#### **4.2 Schulische Gegebenheiten und politische Bestimmungen**

In der Schule sind nur wenige Sachunterrichtsstunden pro Woche vorgesehen. Da unser Thema so zeitintensiv ist, stellt sich zunächst die Frage, ob man Themen über einen langen Zeitraum behandeln darf, wenn es so vielseitig ist und das Ziel hat, viele verschiedene Kompetenzen zu fördern. Wir vermuten, dass das nicht der Fall ist, denn die politischen Bestimmungen für den Unterricht geben in den Rahmenrichtlinien die Themen vor, die im Unterricht behandelt werden sollen und nicht „nur“ die Kompetenzen, die erworben werden sollen.

Im Perspektivrahmen liegt der Schwerpunkt darauf, Handlungswissen zu vermitteln. In den von Seiten der Politik vorgegebenen Rahmenrichtlinien geht es auch um deklaratives Wissen. Problematisch ist also, dass politisch gefordert wird, deklaratives Wissen zu vermitteln und von der wissenschaftlichen Seite das Handlungswissen im Vordergrund stehen sollte.

#### **4.3 Wo können wir das Thema eingrenzen, welche Aspekte können wir vernachlässigen?**

##### *Gespräch über den Begriff „sauber“ in Bezug auf Wasser*

Wenn man nicht über den Begriff „sauber“ nachdenken würde, würde nur ein von außen gegebener Maßstab von sauber und schmutzig existieren, den die Kinder vermutlich schlechter mit ihren eigenen Erfahrungen verbinden könnten. Darüber hinaus sollen die Kinder im gemeinsamen Gespräch ihr Verständnis von „sauberem“ Wasser reflektieren und das wissenschaftliche Verständnis von „sauberem“ Wasser kennen lernen.

##### *Gewässeruntersuchung*

Hier stellt sich die Frage, wann das Thema zu schwierig für die Kinder wird. Werden wir die Kinder mit den chemischen Unterrichtsinhalten überfordern? Wie können wir vereinfachen, ohne falsche Aussagen zu formulieren? Wenn wir beispielsweise die Wasserqualität nur mit Hilfe der biologischen Indikatoren (also ohne chemische Untersuchung) bestimmen, wird nicht deutlich, welche Stoffe für die Wasserqualität entscheidend sind. Wir würden dann also nicht die Stoffe, die für „sauberes“ bzw. „schmutziges“ Wasser verantwortlich sind, sondern nur die Auswirkungen dieser Stoffe (An- bzw. Abwesenheit von bestimmten Tieren) behandeln. Wenn wir also die chemische Messung weglassen, kann sich kein umfassendes naturwissenschaftliches Verständnis von den verantwortlichen Stoffen für „sauberes“ bzw. „schmutziges“ Wasser entwickeln.

Wenn wir die biologische Messung weglassen, ist dies sehr schade, da die Kinder hier selber handeln und den Bach und die Lebewesen in ihm entdecken können. Ein wichtiger Teil der eigenen Erfahrung und Handlung würde verloren gehen. Des Weiteren identifizieren sich die Kinder besser mit „ihrem“ Bach, wenn sie vor Ort Untersuchungen durchgeführt, beobachtet, geforscht und experimentiert haben. So wird ihr Interesse geweckt, sich für „ihren“ Bach zu engagieren und – falls nötig – im Bereich des Naturschutzes aktiv zu werden. Außerdem wären dann die „Auswirkungen“ der chemischen Analyse nicht mehr sichtbar.

Spezifische Probleme, die bei der Umsetzung des Ausflugs zum Bach auftreten können, wären z.B. das Problem der Betreuung. Hierbei ist meist Elternmitarbeit gefordert, auf die man nicht in allen Schulen bauen kann. Andere Fächer müssten ausfallen, da der Ausflug zeitintensiver als „normaler“ Unterricht ist. Viele Materialien müssen besorgt werden. Die Fahrt zum Bach muss organisiert werden. Eventuell wird Busfahrgehalt benötigt. Das gesamte Thema mit Ausflug ist jahreszeitenabhängig, im Winter bietet es sich nicht an. Alles in Allem entsteht ein sehr großer Aufwand für die Lehrkraft.

#### *Diskussion der Ergebnisse*

Wenn wir nur die Untersuchung durchführen würden, ohne die Ergebnisse zu diskutieren, so würden sehr viele wichtige Perspektiven verloren gehen. Es würde kein Nachdenken über das eigene Handeln stattfinden, die Solidarität würde nicht geschult werden und der Gedanke des nachhaltigen Handelns würde verloren gehen.

Wenn wir das spezifische Wissen über den Bach weglassen würden, (wie z.B. Selbstreinigungsprozesse, Abbauprozesse und Gleithang) würden wir ein falsches Bild von der Natur erzeugen, ein Bild, in dem nur der Mensch aktiv ist und die Natur passiv.

#### *Gegebenenfalls Naturschutzhandlungen*

Wie könnte man Naturschutzhandlungen durchführen?

Es könnten mögliche Naturschutzhandlungen in der Schule theoretisch durchgesprochen werden, um sich Gedanken über die eigenen Handlungsmöglichkeiten zu machen. Hierbei könnte man auch fächerübergreifend arbeiten und beispielsweise Briefe an „Umweltverschmutzer“ schreiben.

Noch stärker aktiv werden könnten Kinder durch die Kooperation mit Naturschutzverbänden, die beispielsweise Bachpartnerschaften für Kinder anbieten könnten, oder AGs, die von engagierten Lehrern zu diesem Thema geführt werden. Problematisch ist hier, dass man nicht alle Kinder hiermit erreicht und dass dieses Programm über die Schulpflicht hinausgeht, es also nicht mehr zur Unterrichtseinheit gehört. Unserer Meinung nach ist es eine Idealvorstellung, dass sich Schülerinitiativen bilden, die selbstständig zu diesem Thema weiterarbeitet.

Unserer Auffassung nach sollte auch dieser Unterrichtsschritt nicht weggelassen werden, da die von den Kindern gesammelten Erkenntnisse hier sinnvoll eingesetzt werden können. Es wird deutlich, dass das Lernen nicht bei der Ansammlung von Wissen endet, sondern dass es auch Handlungsmöglichkeiten eröffnet.

## 5 Der Versuch eine Lösung zu finden

Wir können keinen der zuvor genannten vier Schritte weglassen. Wir haben den Anspruch, dass die Kinder das Thema verstehen sollen und nicht nur ein oberflächliches Wissen erlangen. Wir sind zeitlich durch die schulischen Gegebenheiten und die politischen Bestimmungen eingeschränkt.

Etwas können wir das Thema einschränken, in dem wir das Thema für die dritte und vierte Klasse entwickeln, da wir dann schon von einem größeren Grundwissen ausgehen können. Schon behandelte Themen müssen dann nur noch einmal kurz wiederholt werden.

Exemplarisch haben wir uns Phosphat ausgesucht um daran zu entwickeln, wie wir dieses Wissen, was die Kinder über das Phosphat benötigen, im Unterricht darstellen können.

Es könnte damit begonnen werden zu erklären, dass es Nährstoffe gibt. Nährstoffe beeinflussen das Pflanzenwachstum.

Hierzu möchten wir ein Grundwissen aus den ersten beiden Schuljahren voraussetzen. Die Schüler sollen schon im Unterricht darüber gesprochen haben, was Pflanzen zum Wachsen brauchen. Bei uns geht es jetzt um Wasserpflanzen und Algen. Die Nährstoffe, die wichtig sind, heißen Nitrat und Phosphat. Was ist Phosphat? Wie weit muss man das erklären?

Man könnte sagen, dass es ein Salz ist, wie das bekannte Kochsalz, es hat nur andere Wirkungen. Doch damit erklärt man nichts, es ist nur eine vorgespielte Anschauung.

Wir könnten auf die Strukturformel von Phosphat eingehen, doch daraus ergibt sich, dass erst einmal geklärt werden muss, was sind Atome, Moleküle? Grundlagen der Chemie und Physik müssen behandelt werden.

Man könnte auch keine Unterschiede zwischen Phosphat und Nitrat machen und allgemein von Nährstoffen reden, doch damit wird ein weiteres Verständnis, erschwert und vielleicht werden Aussagen sogar falsch. Man könnte erklären, dass Phosphat früher in Waschmitteln enthalten war, doch damit umschreibt man nur Phosphat.

Es stellt sich uns die Frage, was gehört zu einer Erklärung?

Wir haben nach Erklärungen zum Phosphat gesucht und die folgenden Gliederungspunkte aus unterschiedlichen Quellen zusammengestellt:

- Wortherkunft
- chemische Erklärung
  - Strukturformel
  - Varianten
    - primäre, sekundäre und tertiäre Phosphate
    - meta- und poly-Phosphate
    - Phosphorsäureester
- Eigenschaften
  - Anionen und pH-Werte
- Natürliche Vorkommen und Wirkung
  - Relevanz von Phosphaten bei Lebewesen
  - DNA

Begrenzender Faktor beim Pflanzenwachstum

- künstliche Verwendung
  - Dünger
  - Waschmittelzusatz
  - Sonstige Verwendungen
  - Lebensmittelzusatzstoff
- Nachweis
- Phosphat im Gewässer

Doch wie umfangreich muss die Erklärung sein? Ist das nicht viel zu viel?

Im Internet haben wir eine weitere Erklärung zu Phosphat gefunden: „Phosphat: chemischer Name für einen Baustein der DNA“ (<http://ntbiouser.unibe.ch/trachsel/teaching/Modul1Schueler/Glossar.html>)

Diese Erklärung reicht nicht, denn Phosphat ist mehr. Auch wir dürfen nicht Phosphat auf ein Salz, das in unterschiedlichen Mengen im Gewässer vorkommt, reduzieren.

Wir haben Probleme Phosphat für Kinder verständlich und chemisch richtig zu erklären. Versuche, die uns einfallen, scheinen nur Scheinerklärungen zu sein. Sie dienen nicht der Veranschaulichung, man muss für sie schon viel verstanden haben. Chemische Prozesse scheinen uns sehr abstrakt zu sein.

Wir scheitern daran, die chemischen Anteile unseres Themas für Kinder verständlich und richtig zu erklären.

## 6 Reflexion

Um ein Unterrichtsthema, eingebunden in wissenschaftstheoretischen und pädagogischen Hintergrund, auf den Weg zu bringen, bedarf es kontinuierlicher Reflexion und kommunikativem Austausch von Informationen. Zwischen dem Verlangen, Qualität zu liefern, intentionales Handeln und zielgerichtetes Verhalten zu berücksichtigen, Bezugsgrößen im Verhältnis zu Sinn und Bedeutung mit einzubeziehen und zu begründen und dem Verzicht auf vermeintlich unwichtige Daten, ließe sich feststellen, dass es mitunter schwierig ist, zu einem Konsens zu gelangen. Die Entscheidung, welche wir bezüglich einer Fragestellung trafen: Wie sauber ist das Wasser in unserem Bach? Entspricht einer Suche nach Exemplarität, die aufgrund methodologischen Reduktionismus eine übersichtliche Größe zu postulieren schien. Diese Annahme entpuppte sich als Illusion. Einzelne Eigenschaften erkennen, beschreiben und klassifizieren führt unweigerlich zu weiterführenden Fragestellungen, somit zu Veränderungen, die eine vorläufige Interpretation zulassen aber eine Letztbegründung ad absurdum führen.

Die Einfügung in einen Kontext bewirkt grundsätzlich die Miteinbeziehung weiterer Einflussfaktoren, herauskristalisierte Punkte sind bei distanzierter Betrachtung einzelne unter vielen. Dies, und der aus den Gesellschaftswissenschaften bekannte „Hawthorne-Effekt“ (1927), verdeutlichen eine durchaus realistische Wahrscheinlichkeit bei fehlerhaften Messungen. Die Anzahl der Faktoren verringert sich nicht bei Exempeln, die phänomenologische Wesensschau in einem Gefüge zu verorten versucht. Aus diesem Grund erarbeiteten wir mehrere Problembereiche und stellten die Schwierigkeiten in den Vordergrund. Unserem Verständnis von Sachunterricht als Unterrichtsfach mit recht breit gefächertem, netzwerkartiger Struktur, welches SchülerInnen in unterschiedlicher

Form und mit unterschiedlichen Phasen Inhalte zu verdeutlichen versucht und Merkmale herausarbeitet, hat sich vertieft, wobei in Abhängigkeit von *subjektiver* Allgemeinbildung und Empfindungen, die Thematik Wasser im Bach und damit einhergehende Grenzbestimmungen Unterricht in der Zukunft mitgestalten.

### **Fazit von Sebastian Bischoff & Julia Scheliga**

Der Unterrichtsentwurf ist sehr ausführlich ausgearbeitet. Er verschafft auch einer Lehrkraft, die zuvor über das Thema nicht sehr viel wusste, eine wirklich gute Grundlage um sich in das Thema zu vertiefen.

Insgesamt ist zu sagen, dass dieser Unterrichtsentwurf ein hohes Maß an Eingangsvoraussetzungen (bei LehrerIn und SchülerInnen) fordert, um sich mit der Problematik, wie sie hier beschrieben wird, angemessen auseinanderzusetzen. Gerade auf Schülerseite erscheint es uns sehr fraglich, ob diese (chemischen) Grundkenntnisse in der 3. und 4. Klasse bereits vorhanden sind.

Der Entwurf ist sehr konkret und liefert dadurch SchülerInnen und Lehrperson wenig Freiraum, den Unterricht individuell und kreativ zu beeinflussen. Der Unterrichtsentwurf bietet aber trotzdem Raum für Diskussionen und klärende Gespräche, in denen die SchülerInnen und auch die Lehrperson ihre persönlichen Erfahrungen, Interessen etc. zum Tragen bringen können.

Der Entwurf wird, so scheint es, sehr vom „Input-Output-Gedanken“ dominiert. Es wäre natürlich für mich, als Lehrperson, höchst erfreulich, wenn meine SchülerInnen alle genannten *Ziele* durch meinen Unterricht erreichten, vor allem, wenn es sich um derartig hervorragende und vorbildliche handelt, wie im vorliegenden Entwurf, aber das ist nicht garantiert.

Das Thema „Wie sauber ist das Wasser in unserem Bach?“ ist wohl für jeden Menschen relevant. Immerhin leben wir schließlich alle in dieser Welt.

Abschließend könnte man sagen, dass man am gescheiterten Versuch, den Kindern ein sehr fundiertes Wissen über die chemischen Inhaltsstoffe unserer Gewässer zu vermitteln, hervorragend erkennen kann, warum es für die allermeisten Themen (ob in der Schule oder im Leben allgemein) wichtig ist, sich (traurigerweise) einzuschränken: „Je mehr ich weiß, desto klarer wird mir, dass ich eigentlich gar nichts weiß“.

## **Literatur**

- Beriger, Sandra (1995): Wasser-Werkstatt. Wasser entdecken, erforschen, erfahren. Gümlingen
- Brehm, Jörg; Meijering, Meertinus P.D. (1990): Fließgewässerkunde. Einführung in die Limnologie der Quellen, Bäche und Flüsse. 2. überarbeitete Auflage. Wiesbaden
- F. A. Brockhaus; Spektrum (Hrsg.) (2003): Der Brockhaus Naturwissenschaft und Technik. Mannheim
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.) (2002): Perspektivrahmen Sachunterricht. Klinkhardt
- Klafki, Wolfgang (1992): Allgemeinbildung in der Grundschule und der Bildungsauftrag des Sachunterrichts. In: Lauterbach, Roland; Köhnlein, Walter; Spreckelsen, Kay; Klewitz, Elard (Hrsg.) (1992): Brennpunkte des Sachunterrichts. Kiel, S. 11-31
- Naturfreundejugend Deutschland (Hrsg.) (2006): Umweltdetektiv Erlebnisbogen Wasser. Remagen [www.naturfreundejugend.de](http://www.naturfreundejugend.de)
- Preisler, Armin ; Wilhelmi, Margot (1998): Das visuelle Lexikon der Naturwissenschaften. Hildesheim
- Vereinigung deutscher Gewässerschutz (Hrsg.) (2001): Ökologische Bewertung von Fließgewässern. Band 64. Bonn
- <http://www.umwelt.org/robin-wood/german/floss/2002/mehr/mehrhintergrund/gewaesserguete/gewaesserguete.htm>
- <http://ntbiouser.unibe.ch/trachsel/teaching/Modul1Schueler/Glossar.html>
- <http://www.umwelt.org/robin-wood/german/floss/2002/mehr/mehrhintergrund/gewaesserguete/gewaesserguete.htm>
- <http://www.wasser-wissen.de/abwasserlexikon/b/bsb.htm>
- [http://www.vdg-online.de/uploads/media/bd64\\_inhaltsverzeichnis.pdf](http://www.vdg-online.de/uploads/media/bd64_inhaltsverzeichnis.pdf)
- [http://www.bmu.de/fb\\_gew/?fb=2886](http://www.bmu.de/fb_gew/?fb=2886)
- Prigge, Stefan (1997):Projekt See. Stehende Gewässer fachübergreifend erkunden. Eine praxisorientierte Arbeitshilfe. Institut für Lehrerfortbildung Hamburg.Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU) Kiel:IPN



*Friederike Hefke & Nina Baumung (Lüneburg)  
mit einem Fazit von Myria Ciolek (Frankfurt)*

## **Woher kommt das Wasser bei einer Flut?**

- 1 Einleitung
- 2 Lernintentionen und mögliche Relevanz
- 3 Unterrichtsvorschlag
- 4 Fazit von Myria Ciolek
- 5 Literatur & Links

### **1 Einleitung**

Im Rahmen unseres Seminars „Sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung“ wurde das Oberthema „Wasser“ für entwicklungsforschende Vorschläge vorgegeben. In einem Gespräch stellten wir in der Gruppe Vorüberlegungen zu der Frage an, welchen Schwerpunkt wir innerhalb dieses Themas setzen wollten. Hierzu machten wir uns Gedanken über unsere bisherigen Erfahrungen in Schulpraktika und in unserem Sachunterrichtsstudium. In einem Praktikum wurde im Sachunterricht das Thema „Wetter und Wasser“ behandelt. In dieser Einheit wurde das Unterrichtsgespräch an einer Stelle von den SchülerInnen auf das Thema Sturmflut gelenkt, da zu dieser Zeit gerade ein Fernsehfilm über die Sturmflut 1962 in Hamburg gezeigt wurde. Allerdings wurde im Unterricht nur kurz auf dieses Ereignis eingegangen, es war aber zu spüren, dass auf Seiten der SchülerInnen ein großes Interesse daran bestand. Aufgrund dieser Beobachtung haben wir uns dazu entschieden, die Frage „Woher kommt das ganze Wasser bei einer Überflutung?“ in dieser Arbeit zu behandeln. Auch wir selbst finden diese Frage spannend.

Während unserer Recherche fanden wir heraus, dass zwischen drei verschiedenen Arten von Hochwasser unterschieden wird: Sturzfluten, Sturmfluten und Flussüberschwemmungen (vgl. Patt 2001). Für eine unterrichtsbezogene Konkretion der Entwicklungsforschung wäre die Behandlung aller dieser Arten unserer Ansicht nach zu umfassend, weshalb wir uns hier auf das Thema „Flussüberschwemmungen“ begrenzen. Demnach lautet unser Thema: „Woher kommt das ganze Wasser bei einer Flussüberschwemmung“.

Wir legen unserem Vorschlag eine konstruktivistische Lerntheorie zugrunde. Wir gehen also davon aus, dass der Mensch sein Wissen in einem aktiven Prozess selbst konstruiert. Denken und Verstehen sind demnach subjektabhängig, somit werden die Kinder am Ende der Einheit nicht alle über das selbe Wissen verfügen. Wir werden bestimmte Ziele formulieren, die wir für relevant halten, aber es gibt keine Garantie des Erreichens, wie es auch Rauterberg formuliert, an dessen Kriterien einer sachunterrichtsdidaktischen Entwicklungsforschung wir uns orientieren (vgl. Rauterberg in diesem Band).

## **2 Lernintentionen und mögliche Relevanz**

Während der Arbeit im Seminar wurde uns bewusst, dass es nötig ist, das eigene Verständnis von Sachunterricht offen zu legen, um begründbare Ziele für einen Vorschlag zu entwickeln. Wir verstehen Sachunterricht im Sinne Astrid Kaisers. Demnach ist dies das Unterrichtsfach in der Grundschule, das die Kinder auf das zukünftige Leben in unserer Welt und unserer Gesellschaft vorbereiten soll. Aus diesem Grund sollten die ausgewählten Inhalte stets die drei didaktischen Kriterien Gesellschaft, Kind und Sache berücksichtigen (vgl. Kaiser 2004).

### **2.1 Lernintentionen**

Mögliche Ziele können sein:

#### *2.1.1 Fachwissenschaftliche Grundlagen erlangen*

- Flussüberschwemmungen sind natürliche Vorgänge, die zum Wasserkreislauf gehören.
- Die gewässernahe Nutzung und Veränderungen an Flüssen durch den Menschen nehmen auf diesen natürlichen Vorgang Einfluss und können dazu beitragen, dass sich Ausmaß und Intensität des Hochwassers verstärken.
- Das Risikobewusstsein der Menschen geht zurück, da sie sich durch Schutzmaßnahmen sicher fühlen.
- Der Mensch verfügt in der heutigen Zeit über mehr Sachwerte und siedelt sich mit diesen näher an Flüssen an.
- Es gibt verschiedene Hochwasserschutzmaßnahmen, z.B. Deiche, Sperrwerke und Staudämme.
- Neue und zukunftsorientierte Schutzmaßnahmen, wie z. B. die Renaturierung von Nebenflüssen, werden zur Zeit erprobt.

#### *2.1.2 Persönliche Wahrnehmung verstehen*

- Flussüberschwemmungen können zu Katastrophen werden, wenn sie Menschen und menschliche Werte betreffen.
- Menschen können durch Flussüberschwemmungen all ihre Besitztümer verlieren oder sogar streben.

#### *2.1.3 Eigenständiges Recherchieren/Bearbeiten eines Themas (sich selbst Wissen beschaffen)*

- Im Internet vergangene Überschwemmungen recherchieren
- Bilder und Texte auswerten
- Fragestellungen zu den Texten/Bildern entwickeln und ihnen nachgehen

### **2.2 Mögliche Relevanz**

Eine mögliche Relevanz ergibt sich aus den Überlegungen zu einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Flussüberschwemmungen als Bestandteil des Wasserkreislaufs werden immer wieder auftreten. Der Einfluss, den der Mensch darauf nimmt, könnte verringert werden, um das Risiko für uns Menschen zu minimieren. Die Kinder könnten

ein Risikobewusstsein entwickeln und für das Thema Hochwasserschutz sensibilisiert werden.

Zudem können im Bereich des sozialen Lernens empathische Fähigkeiten entwickelt werden, die die Kinder für die Zukunft dazu befähigen werden, sich mit ihrer gesellschaftlichen Umwelt auseinander zu setzen.

Eine besondere Relevanz kann das Thema für Kinder haben, die in direkter Nähe eines Flusses leben.

### **3 Unterrichtsvorschlag**

#### **3.1 Einstieg**

Als Lernanlass entscheiden wir uns für Fotos eines überschwemmten Gebiets in Postergröße und eine Messlatte, an der extreme Hochwasserstände markiert sind. Beides kann den Kindern das Ausmaß einer Flussüberschwemmung verdeutlichen. Über diesen ersten Impuls könnten die Kinder zu Fragen- und Problemstellungen gelangen. Hier muss die Lehrkraft letztendlich entscheiden, welche dieser Aspekte für die Kinder als bildungsrelevant gelten können.

#### **3.2 Mögliche Frage- und Problemstellungen**

Folgende Fragen und Probleme könnten sich den Kindern stellen:

##### *3.2.1 Fachwissenschaftliche Perspektive*

- Woher kommt das ganze Wasser?
- Ist eine Flussüberschwemmung natürlichen Ursprungs oder vom Menschen verursacht?
- Wie könnte der Mensch Einfluss auf die Überschwemmung genommen haben?
- Wie hoch kann der Schaden sein?
- Kann man rechtzeitig davor warnen und wie?
- Kann man davor schützen und wie?

##### *3.2.2 Persönliche Perspektive*

- Wie gefährlich kann eine Flussüberschwemmung für uns Menschen sein?
- Welche Folgen kann ein Hochwasser für Menschen und Tiere haben?
- Wie geht es den Menschen heute, die davon schon einmal betroffen waren?

#### **3.3 Möglichkeiten zur Klärung der Fragen und Probleme**

##### *3.3.1 Eigenständige Recherche der SchülerInnen*

Eine Möglichkeit der eigenständigen Recherche ist bspw. jene mittels Büchern. Hierfür könnte die Lehrkraft einige ausgewählte Bücher im Klassenraum zur Verfügung stellen (z. B. Bücherkiste). Außerdem könnte den SchülerInnen die Möglichkeit gegeben werden selbst in Bibliotheken (z. B. Schul- und Stadtbücherei) nach geeignetem Material zu suchen. Auch eigene Bücher der Kinder und deren Eltern können herangezogen werden. Allgemein eignen sich für die Recherche besonders Lexika, Kindersachbücher u.ä.

Des Weiteren bietet es sich an Filme oder Filmausschnitte zum Thema anzusehen. Es gibt z. B. einen unseres Erachtens gut geeigneten Film aus der Sendung mit der Maus.

Die Kinder könnten zudem auch im Internet recherchieren, z. B. bei „Wikipedia“, „Blinde-Kuh“, „Google“ u.ä.

Nach Möglichkeit könnte es außerdem nützlich sein, wenn die Kinder Gespräche mit Experten und Betroffenen führen könnten. Hierzu könnten die SchülerInnen z. B. Fachpersonal an Häfen und Schleusen aufsuchen, Anwohner eines Flusses befragen (z. B.: Haben Sie bereits eine Überschwemmung erlebt? Haben Sie Angst vor einer Überschwemmung? etc.) und, falls die Kinder selbst in Flussnähe leben, Interviews mit eigenen Familienmitgliedern führen bzw. eigene Erfahrungen reflektieren und austauschen.

Die eigenständige Recherche kann helfen, sowohl die Fragen aus der fachwissenschaftlichen Perspektive als auch die der persönlichen zu beantworten.

### *3.3.2 Experimentieren*

Um zu verdeutlichen, welchen Einfluss der Mensch auf die Erhöhung des Hochwasserrisikos hat, könnte sich der Nachbau eines Flusslaufmodells mit den Nebenflüssen eignen. Außerdem könnte gemeinsam mit den Kindern eine Miniaturstadt gebaut werden, um das Ausmaß und die Intensität eines Hochwassers zu verdeutlichen.

## **3.4 Arbeitsformen**

Die SchülerInnen sollten weitestgehend die Möglichkeit erhalten, in Kleingruppen zu arbeiten. Gerade die Gespräche/Interviews sind schwer mit der ganzen Klasse durchzuführen. Hier sollte überlegt werden, eine Begleitung, z. B. eine studentische Hilfskraft, den Kindern zur Seite zu stellen. Des Weiteren sollte ein möglichst selbstorganisierter und selbsttätiger Lernweg im Vordergrund stehen, vor allem in Hinblick auf das konstruktivistische Lernkonzept. Die genaue Planung der Einheit richtet sich nach den spezifischen Fragestellungen der jeweiligen Klasse und muss deshalb von der Lehrkraft diesen angepasst werden unter Einbezug von Lernintentionen und möglicher Relevanz. Am Ende sollte das in den Gruppen erarbeitete Lernergebnis zusammengetragen werden und z. B. in einer Ausstellung oder ähnlichem präsentiert werden, damit jedes Kind die Möglichkeit hat, sich mit allen erarbeiteten Aspekten dieses Themas auseinanderzusetzen (s. Punkt 3.6).

## **3.5 Materialien**

- Fotos von überschwemmten Gebieten:  
Wir zeigen hier beispielhaft einige Fotos der „Jahrhundert-Flut“ 2002 an der Elbe. Die Lehrkraft muss entscheiden, welche Fotos sie einsetzt. Nach Möglichkeit kann hier auch das jeweilige regionale Gebiet der Schule einbezogen werden.

*Woher kommt das Wasser bei einer Flut?*



aus: <http://www.hilfe-hd.de/images/wesensteinflut.jpg>



aus: [http://img.stern.de/\\_content/55/91/559170/HochXVIII\\_600.jpg](http://img.stern.de/_content/55/91/559170/HochXVIII_600.jpg)



aus: <http://naturkatastrophen.die-erde.com/layout/images/elbe-hochwasser-2002.jpg>



© SNEPA

aus: [http://www.salzburg.com/diashow/chronik/20060411\\_DIA\\_elbe100051046.jpg](http://www.salzburg.com/diashow/chronik/20060411_DIA_elbe100051046.jpg)

- Messlatte zur Verdeutlichung des Hochwasserstandes:  
Hierzu kann eine Original-Messlatte z. B. vom Hafen dienen, aber auch eine selbstgebaute, ein Zollstock oder Ähnliches.
- Bücher, mit deren Hilfe die Kinder eigenständig recherchieren können:  
Die Lehrkraft kann hierfür ganz verschiedene Bücher und Nachschlagewerke heranziehen, z. B. Kinderlexika und Sachbücher für Kinder. Man könnte nach Möglichkeit auch eine Bücherkiste zum Thema Hochwasser in einer Bücherei bestellen.  
Beispiel für ein Kindersachbuch:  
Forbes, Scott (2002): Tessloffs Welt des Wissens. Wetter. Nürnberg, Tessloff Verlag

- Adressen (für Gespräche mit Experten):  
Diese sind natürlich regional abhängig und müssen von der Lehrkraft ermittelt werden.  
Wir geben hier beispielhaft eventuell nützliche Adressen für die Elbe bei Hamburg an.
  - Wasserschutzpolizei:  
Revier 2  
Roßdamm 10  
20457 Hamburg  
Tel.: 040/428665210
  - Wasser- und Schifffahrtsamt:  
Moorweidenstraße 14  
20148 Hamburg  
Tel.: 040/44110-0
  - Bundesoberseeamt Hamburg:  
Bernhard-Nocht-Straße 78  
20359 Hamburg  
Tel.: 040/31908321
  - Technisches Hilfswerk Hamburg  
Bundesanstalt Technisches Hilfswerk  
Ortsverband Hamburg-Nord  
Carl-Cohn-Strasse 36-38  
22297 Hamburg  
Tel.: 040/51491930
- Filme:  
Als Beispiel nennen wir hier einen Film aus „Der Sendung mit der Maus“ zum Thema „Rheinhochwasser“.  
<http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/hochwasser/index.phtml?submit=Weiter#real>
- Internetadressen für die eigenständige Recherche der Kinder, z. B.:
  - [www.google.de](http://www.google.de)
  - [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)
  - [www.blinde-kuh.de](http://www.blinde-kuh.de)
- Flusslaufmodell:  
Man könnte den Lauf eines Flusses in einem Modell nachbauen (s. Punkt 3.3.2). Hierfür benötigt man allerdings vielfältiges Material, genügend Zeit und handwerkliches Geschick. Es ist uns bewusst, dass dies nicht in allen Fällen umsetzbar ist. Als Beispiel zeigen wir hier ein Foto eines Flusslaufmodells des Rheins aus dem oben aufgeführten Film aus „Der Sendung mit der Maus“.





Flusslaufmodell aus: „Sendung mit der Maus“ zum Thema „Rheinhochwasser“.  
<http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/hochwasser/index.phtml?submit=Weiter#real>

- Material für eine Miniaturstadt (Pappe, Papier, Kleber, etc.)
- Karte, die den Flusslauf, bzw. das überschwemmungsgefährdete Gebiet eines Flusses zeigt. Hier ein Beispiel von der Elbe:



aus: [http://www.lbk.mv-regierung.de/images/hw\\_elbe\\_2.jpg](http://www.lbk.mv-regierung.de/images/hw_elbe_2.jpg)



### 3.6 Möglichkeiten zur Erhebung der Lernergebnisse

Eine weit verbreitete Form der Erhebung von Lernergebnissen sind Tests und Klassenarbeiten. Dies könnte man auch am Ende dieser Einheit durchführen, allerdings sehen wir diese Verfahren kritisch. Schließlich wird so nur herausgefunden, ob das Geplante gelernt wurde und nicht, was tatsächlich von jedem einzelnen Kind gelernt wurde. Tests und Klassenarbeiten sind also sehr einseitige Erhebungsinstrumente.

Wichtiger wäre es, die SchülerInnen während und nach der Einheit genau zu beobachten, um mögliche Lernergebnisse festzustellen. Gerade auch Fähigkeiten im sozialen Bereich, wie z. B. Empathie, können nicht in Tests und Klassenarbeiten überprüft werden. Durch das Beobachten der Kinder kann auch beurteilt werden, ob die SchülerInnen der erhofften Relevanz näherkommen oder nähergekommen sind.

Um ein möglichst genaues und im Hinblick auf die Notengebung auch bewertbares Bild des Lernergebnisses des einzelnen Kindes zu bekommen, bietet sich unserer Meinung nach besonders die Anfertigung eines Lerntagebuches an. Hier kann jeder Schüler/jede Schülerin seine/ihre Lernfortschritte, Schwierigkeiten, Erkenntnisse, Fragestellungen etc. des jeweiligen Tages dokumentieren und reflektieren. Die Lehrkraft könnte entweder Vorgaben, wie z. B. Leitfragen, machen oder aber den Kindern Freiraum für eine individuelle Ausgestaltung des jeweiligen Lerntagebuches lassen. Des Weiteren könnten die SchülerInnen die Möglichkeit erhalten, in Partnerarbeit ihr Lerntagebuch anzufertigen, um sich gegenseitig zu evaluieren.

Jede Lehrkraft muss entscheiden, welche Erhebungsmethode sie für ihre Klasse als geeignet einstuft.

Am Ende der Einheit zum Thema „Woher kommt das ganze Wasser bei einer Flussüberschwemmung?“ sollte in jedem Fall eine Präsentation der Ergebnisse als Abschluss und zur Festigung der Lernergebnisse stattfinden. Sollten die Kinder in Kleingruppen gearbeitet haben (s. Punkt 3.4), ist es besonders wichtig, dass sie ihre Erfahrungen und ihr erlangtes Wissen austauschen.

## 4. Fazit von Myria Ciolek

In dem Unterrichtsvorschlag „Woher kommt das ganze Wasser bei einer Flussüberschwemmung?“ wurden die Kriterien für einen entwicklungsforschenden Ansatz von Kahlert und Rauterberg auf eine gelungene Art mit möglichen Inhalten gefüllt.

Den fachdidaktischen Überlegungen wurden die drei Kriterien Sache, Kind und Gesellschaft zugrunde gelegt. Diese wurden sehr konsequent anschließend im Rahmen der Lernintentionen entsprechend auf das Thema bezogen. Notwendiges fachliches Wissen (Sache), ohne welches man nicht zu einem Verständnis des Phänomens *Überschwemmung* gelangen kann, wird dargelegt. Die Veränderungen in den letzten Jahren aufgrund des Klimawandels hätten ergänzend noch erwähnt werden können. Das Kriterium Kind wurde entsprechend mit den persönlichen Wahrnehmungen berücksichtigt. Weshalb eigenständiges Recherchieren hier als wichtig empfunden wird, wird allerdings nicht erläutert. An dieser Stelle wäre eventuell eine Bezugnahme auf aktuelle pädagogische Debatten sinnvoll gewesen, die die Wichtigkeit des eigenständigen Lernens und die Fähigkeit der Informationsbeschaffung (unter anderem aufgrund struktureller Veränderungen in der Gesellschaft) betonen. Es hätte eventuell noch einmal kurz erklärt werden

sollen, wodurch genau die erhofften Ziele wie soziales Lernen und empathische Fähigkeit in dieser Unterrichtseinheit entwickelt werden könnten.

Einen Einstieg in das Thema mit Bildern von überschwemmten Gebieten und einer Meßlatte ist mit Sicherheit eine gute Idee, weil auf diese Weise ein emotionaler Zugang zu dem Thema ermöglicht wird. Bilder von betroffenen Gebieten können Gefühle, Erinnerungen oder/und ungeklärte Fragen wecken. Ebenfalls positiv, und im Sinne der zugrunde liegenden konstruktivistischen Lerntheorie konsequent, ist der freigegebene Raum für mögliche, im Unterrichtsverlauf auftretende Frage- oder Problemstellungen sowie die Möglichkeiten für den Umgang mit diesen. Dadurch setzt sich die Lehrkraft schon im Vorfeld mit fachdidaktischen Überlegungen auseinander. Arbeitsweisen, Arbeitsformen und verwendetes Material sind für das Thema angemessen.

Einzig das Nachbauen eines Flussmodells (und einer Miniaturstadt) ist wahrscheinlich weniger geeignet, um das Phänomen *Überschwemmung* deutlich zu machen, was im Unterrichtsentwurf aber auch gesagt wurde. Der zeitliche und organisatorische Aufwand würde m. E. in keinem Verhältnis zu dem erhofften Lernziel stehen.

Die Möglichkeit eines Lerntagebuchs als Erhebung der Lernergebnisse ist gut gewählt und begründet. Die Entwicklung sozialer Kompetenzen lässt sich wahrscheinlich mit keinem Erhebungsinstrument „messen“, wie richtig erkannt wurde. Zu einer Beurteilung der Schüler aufgrund von Lehrerbeobachtung zu kommen, könnte sich in der schulischen Praxis als eine außerordentlich anspruchsvolle Aufgabe erweisen, ebenso wie der Vorschlag, dass die Schüler sich durch die Partnerarbeit gegenseitig evaluieren.

## **5 Literatur & Links**

F. A. Brockhaus (1979): Der große Brockhaus, Band 5. Wiesbaden: F. A. Brockhaus

Forbes, Scott (2002): Tessloffs Welt des Wissens. Wetter. Nürnberg: Tessloff Verlag

Kahlert, Joachim (2005): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwartungen an die Didaktik (nicht nur) des Sachunterrichts. Aus: Cech, Diethard/Giest, Hartmut (Hrsg.) (2005): Sachunterricht in Praxis und Forschung (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 15). Bad Heilbrunn, Klinkhardt

Kaiser, Astrid (2004): Einführung in die Didaktik des Sachunterrichts. 9., unveränderte Auflage. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren

Patt, Heinz (Hrsg.) (2001): Hochwasser-Handbuch. Auswirkungen und Schutz. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag

Rauterberg, Marcus (2007): Wasser und Mensch: Eine notwendig schwierige Beziehung. Beitrag in diesem Beiheft

<http://www.wikipedia.de>

„Sendung mit der Maus“ zum Thema „Rheinhochwasser“:

<http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/hochwasser/index.phtml?submit=Weiter#real>



## **Beteiligte an diesem Band**

*Inga Baumhoer*: 27 Jahre, seit dem Wintersemester 2003 Lehramtsstudentin der Leuphana Universität Lüneburg. Mit dem Schwerpunkt Grundschule und den Fächern Sport, Sachunterricht und Deutsch.

*Nina Baumung*: (Jahrgang 1983) machte 2003 ihr Abitur am Gymnasium Oldenfelde in Hamburg. Im Anschluss machte sie ein Freiwilliges Soziales Jahr. Seit 2004 studiert sie Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen mit dem Schwerpunkt Grundschule und den Fächern Deutsch und Sachunterricht mit Bezugsfach Erdkunde an der Universität Lüneburg. Neben dem Studium arbeitet sie als Nachhilfelehrerin.

*Sebastian Bischoff*: Wenn ich ein Schriftstück wäre, dann wäre ich eine Mischung aus „Die Letzen ihrer Art“ von Douglas Adams und Mark Carwardine und „Ruhe und Ordnung“ von Kurt Tucholsky. Wäre ich ein Bild, dann am liebsten saubunt ... genau wie als Lied, gesungen von Zappa, Rage, Nas, Lennon, Marley, Hendrix und Dylan und Jimi Cliff natürlich. Als Mensch werde ich hoffentlich Grundschullehrer, spiele Basketball, bemale Surfbretter und bin beim WWF, weil ich glaube dass die Menschheit zum Großteil ziemlich auf dem Holzweg ist. Wir sollten vielleicht alle mal etwas entspannen. Mein Lieblingszitat besagt sinngemäß, dass sich die Menschen für schlauer als die Delphine halten, weil sie Dinge wie Städte, Autos, Waffen zur Verteidigung von Eigentum, Fernsehen etc. haben, während die Delphine doch nur durchs Meer schwimmen und sich's gutgehen lassen. Die Delphine wiederum halten sich für schlauer als die Menschen – aus dem selben Grund (steht, glaube ich, in „Per Anhalter durch die Galaxis“).

*Myria Ciolek*: Hat ihr Studium für das Lehramt an Grundschulen an der Johann Wolfgang Goethe-Universität abgeschlossen.

*Tina Geldermann*: 30 Jahre alt, (gelernte Erzieherin) beendet zu Zeit ihr Lehramtstudium an der Leuphana Universität Lüneburg und arbeitet seit längerem als pädagogische Mitarbeiterin an einer Grundschule.

*Friederike Hefke*: geboren am 18.03.1985 in Lübeck, machte ihr Abitur im Jahr 2004 an der Lauenburgischen Gelehrtenschule Ratzeburg. Sie studiert seit 2004 Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen mit dem Schwerpunkt Grundschule und den Unterrichtsfächern Deutsch und Sachunterricht mit Bezugsfach Erdkunde an der Universität Lüneburg.

*Annette Helmsing*: Studentin der Universität in Frankfurt, (L1) Grundschullehramt mit den Fächern: Deutsch (Hptf.), Mathe, Religion und Englisch.

*Karen Kessler*: geb. 1979 in Emden, Abitur 1999, von 2000-2004 Studium der Neuen und Älteren deutschen Literatur an der FU- Berlin, seit 2004 Studium Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen an der Universität Lüneburg

*Julia Krug* (Jahrgang 1985): Ich studiere Grundschullehramt mit den Fächern Mathematik, Sachunterricht und Deutsch nach alter Studienordnung. Die Idee einer Zusammenarbeit mit einer Studiengruppe aus Lüneburg gefiel mir sehr gut und motivierte mich. Die Diskussionen im Seminar waren anregend, manchmal mühselig aber sehr effektiv, und

### *Beteiligte...*

---

haben mich nachhaltig positiv im Denken beeinflusst. Ich freue mich, dass unsere Arbeit nun hier veröffentlicht wird.

*Sara Laros:* Studentin des Grund-, Haupt-, Realschullehramts an der Universität Lüneburg

*Agnes Malik:* Seit 2004 Lehramtsstudierende für die Grundschule an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main

*Caroline Marx* studiert seit 2004 in Lüneburg Lehramt Grund- Haupt- und Realschule mit dem Schwerpunkt Grundschule. In ihrer Freizeit leitet sie ehrenamtlich eine Jugendgruppe beim Alpenverein, und das so weit im Norden! Gewässergüteanalysen haben ihr schon im Bio Leistungskurs sehr viel Spaß gemacht. So kam es, dass sie sich Gedanken machen wollte, ob es auch möglich ist diese in der Grundschule in einen sinnvollen Kontext eingebettet durchzuführen.

*Sabrina Henrike Meyer:* Seit 2004 Lehramtsstudentin an der Leuphana Universität Lüneburg mit den Fächern Mathematik, Sachunterricht und Englisch.

*Detlef Pech:* PD Dr., Gastprofessor an der FU Berlin, Mitglied in Beirat und Redaktion der Fachzeitschrift [www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de) und Mitherausgeber der Reihe „beihefte“, seit 2007 Mitglied im Vorstand der GDSU

*Carola Penzel:* Studentin des Grund-, Haupt-, Realschullehramts an der Universität Lüneburg

*Marcus Rauterberg,* Dr. phil., Vertretungsprofessor an der Universität Osnabrück, seit 2003 Herausgeber der Fachzeitschrift [www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de) und Mitherausgeber der Reihe „beihefte“

*Julia Scheliga:* 22 Jahre alt, seit Sommersemester 2005 Studentin an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, Studiengang Lehramt für Grundschule mit den Fächern Deutsch und Sachunterricht.

*Kerstin Schmidt:* Studentin an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt für das Lehramt an Grundschulen (6. Semester), Fächerkombination: Mathematik, Sachunterricht und Sport. Seit 1995 Mitglied bei den baptistischen Pfadfindern, seit 1998 leite ich eine Gruppe, organisiere Lager etc.

*Nora-Leota Schmidt:* Studentin des Grund-, Haupt-, Realschullehramts an der Universität Lüneburg

*Katharina Schmitt* (22) und *Leila Steinke* (23) studieren seit 2005 zusammen an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main und freuen sich über jede Seminararbeit, die sie gemeinsam verfassen und abgeben dürfen. Beide wählten Grund- und Hauptschullehramt und das Fach Sachunterricht, weil die Grundschulzeit doch die allerschönste war und Sachunterricht ihr Lieblingsfach. Außerdem lieben sie Pflützen!

*Laura Schulze* (geb. 1985): Studentin des Lehramts an Grundschulen seit WS 05/06, ehrenamtliche Gruppenleiterin im VCP (oder bei den Pfadfindern/einer Jugendgruppe) seit 2001

*Nina Wagner:* Studentin des Grund-, Haupt-, Realschullehramts an der Universität Lüneburg

*... an diesem Band*

---

*Gesa Warnecke:* (Jahrgang 1984), studiert seit dem Wintersemester 2003/2004 an der Universität Lüneburg den Studiengang Lehramt für Grund-, Haupt- und Realschulen mit der Fächerkombination Deutsch, Englisch und Sachunterricht. Sie hat einen großen Teil ihrer Kindheit am und im Eisenbach verbracht, einem der intaktesten Bäche Niedersachsens.







---

Das 4. Beiheft von *widerstreit-sachunterricht* greift die von Joachim Kahlert 2005 skizzierte "sachunterrichtsdidaktische Entwicklungsforschung" auf und versucht diese theoretisch-konzeptionell wie auch durch Konkretionen am Beispiel Wasser weiter zu entwickeln. Die vor diesem Hintergrund entstandenen Artikel richten sich dabei - so der Anspruch der Entwicklungsforschung - sowohl an die unterrichtliche wie an die wissenschaftliche Praxis des Sachunterrichts.

Neben einem Beitrag von Marcus Rauterberg sind die Beiträge dieses Bandes in Seminaren an den Universitäten Lüneburg und Frankfurt im Wintersemester 2006/2007 entstanden, die, so die Seminarkonzeption, miteinander kooperiert haben. Herausgekommen sind neben einem intensiven Lehr- und Forschungsprojekt Beiträge, die aus sachunterrichtlicher Perspektive ganz unterschiedlich auf Wasser zugreifen; alle Beiträge bewegen sich dabei jedoch mit Materialien und Vorschlägen nahe an der unterrichtlichen Praxis ohne einer Rezeptologie zu verfallen.

ISSN 1860-1251

**www.widerstreit-sachunterricht.de**

