

## **Methodische Herangehensweisen für die Erforschung des Übergangs vom Sachunterricht in den Fachunterricht der Sekundarstufe I**

*Sarah Rau-Patschke, Inga Gryl, Stefan Rumann, Markus Bernhard, Marcel Ebers, Stefan Fletcher, Marisa Holzapfel, Thomas M. Kania, Anja Kleinteich, Sophia Mambrey, Sabine Manzel, Simon Ohlenforst, Heike Roll, Phillipp Schmiemann, Nico Schreiber, Matthias Sowinski, Karin Stachelscheid, Heike Theyßen, Rasmus Viefers und Maik Walpuski*

### **1. Einleitung**

Es gehört zum Selbstverständnis unserer Fachdidaktik, dass der Sachunterricht ein integratives Fach ist, welches vielfältige fachliche Perspektiven verknüpft. Wenig präsent ist aber bisher die Frage, welche Problematiken und Strategien der Übergang vom integrativen Fach des Sachunterrichts hin zu einem Unterricht in seinen Bezugsfächern in der Sekundarstufe mit sich bringt, die stärker fachstrukturiert sind und somit spezialisiert Phänomene vertiefen. Damit wird insbesondere die *doppelte Anschlussaufgabe* (GDSU 2013) des Sachunterrichts adressiert, welche einerseits an die alltäglichen Lebenserfahrungen und deren Versprachlichung im Rahmen der Alltagssprache der Schüler/innen anknüpft und andererseits zum Ziel hat, die fachliche wie auch fachsprachliche Grundbildung der Schüler/innen auszubauen und sie damit auf das Lernen an der weiterführenden Schule vorzubereiten.

Der Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe I stellt nach Ophuysen und Harazd (2011), zunächst fachunspezifisch betrachtet, eine Herausforderung auf drei Ebenen dar: *Leistungsbereich, sozialer Bereich* und *schulische Rahmenbedingungen*. Konkretisiert man diese drei zentralen Herausforderungen für den Sachunterricht mit den Aussagen Demuths und Kahlerts (2006), so heißt dies: Wechsel von einem Fach hin zu sieben bis acht verschiedenen Fächern, statt lebensweltlicher Betrachtung des Inhaltes im Sachunterricht (schulische Rahmenbedingungen) Denken in Fachstrukturen sowie Konfrontation mit einem ansteigenden fachlichen Niveau (Leistungsbereich) als auch mit bis zu acht neuen Fachlehrkräften (sozialer Bereich), die wiederum mit unterschiedlichen Unterrichtsstilen an die Schüler/innen herantreten.

Die Veränderung auf drei Ebenen nach Ophuysen und Harazd (a.a.O.) wird für die Schüler/innen bewältigbar, indem Lehrkräfte verschiedene Gestaltungsmaßnahmen einsetzen (Brüggerhoff, Rau-Patschke & Rumann 2018). Diese wiederum lassen sich in den Kategorien *Curriculares Wissen*, *Schulleben*, *Diagnostik*, *Unterrichtsgestaltung* und *Kooperation* gruppieren. Die Kategorien sind mit Bezug zum Sachunterricht nur bedingt operationalisiert.

Wirft man einen vertieften Blick auf die Lehrkräfte und deren Ausbildung (*Curriculares Wissen*), so zeigen beispielsweise Ohle, Kauertz & Fischer (2010), Rieck & Fischer (2010) oder Schmidt (2015) jenen Problembereich auf, der sich dem fachfremden Unterrichten widmet. Viele Sachunterrichtslehrkräfte unterrichten den genannten Autor/innen zufolge fachfremd. Die Einordnung des Lerngegenstandes in einen fachlichen Kontext fällt ihnen vergleichsweise schwer, obgleich dies den Schüler/innen helfen würde, die Transition vom Sach- zum Fachunterricht zu bewältigen (Hempel 2010). Im Bereich der *Unterrichtsgestaltung* gibt es zu ausgewählten Themenkomplexen wie „Schwimmen und Sinken“ oder „Aggregatzustände“ (z.B. Möller, Hardy, Labudde, Leuchter, Steffensky, Aufschnaiter & Wodzinski 2016) empirisch erprobte Materialien, die das Konzept des Spiralcurriculums aufgreifen, welches von der Grundschule bis in die Sekundarstufe I genutzt werden kann. Obwohl damit erste Untersuchungen zu einzelnen Aspekten der Übergangsgestaltung auch für den Sachunterricht vorliegen, ist die Frage des Übergangs für die anderen Kernfächer der Grundschule, Deutsch, Mathematik oder Englisch, deutlich differenzierter erforscht und im Schulalltag implementiert.

Daher nimmt sich das Graduiertenkolleg SUSE I – Übergänge vom Sachunterricht in die Sekundarstufe I – dieser Leerstelle an. Der vorliegende Beitrag geht schwerpunktmäßig der Frage nach, wie die Analyse des Übergangs vom fächerintegrierenden Sachunterricht der Grundschule zu den fachsystematisch und wissenschaftsorientiert konzipierten Bezugsfächern der Sekundarstufe I forschungsmethodisch angelegt werden kann. Ziel des Beitrages ist es, mit einer durch die Fachdidaktiken der Sekundarstufe I angeregten und fundierten Blickrichtung auf den Sachunterricht die Möglichkeiten einer systematischen Analyse jenes Übergangs zu entwickeln und vorzustellen und somit die Befundlage zu den genannten Kategorien zur Übergangsgestaltung zu erweitern.

Dabei setzen sich die ersten beiden Beiträge mit einem grundlegenden Thema der unterrichtlichen, insbesondere der sachunterrichtlichen *Diagnostik*, dem der Schülervorstellungen, auseinander. Sowohl der Sach- als auch der Fachunter-

richt muss sich mit diesen Vorstellungen auseinandersetzen, um den Schüler/innen ein vernetztes, zwischen Lebenswelt und Fachwissen vermittelndes sowie auch für den weiteren Bildungsweg nachhaltiges Lernen zu ermöglichen (z.B. Heran-Dörr 2011). Die Erhebung von Schülervorstellungen werden aus Sicht der Politikdidaktik (sozialwissenschaftliche Perspektive) am Beispielinhalt des Fachkonzeptes Wahlen nach Weißeno, Detjen, Juchler, Massing & Richter (2010) mit Hilfe von Concept-Maps erhoben (Kapitel 2). Einen anderen Zugang zu den Schülervorstellungen findet in Kapitel 3 die Technikdidaktik (technische Perspektive), indem sie die Vorstellungen zum technischen System Wasserkraftwerke mit einer Struktur-lege-Technik in Anlehnung an Wahl (2013) erhebt. Den Aspekt des systemischen Denkens greifen die darauffolgenden Kapitel ebenfalls auf. Die Biologiedidaktik (naturwissenschaftliche Perspektive) widmet sich der Entwicklung des systemischen Denkens (Rempfler & Uphues 2011) im Kontext Umweltbildung (Kapitel 4). In Learning-Progressions soll abgebildet werden, wie sich das systemische Denken der Schüler/innen über die Jahrgangsstufen des Übergangs hinweg entwickelt. Aus Sicht der Geographiedidaktik (geographische Perspektive) wird unter Zuhilfenahme von qualitativen Schülerinterviews erhoben, ob und inwieweit Schüler/innen bestimmter Jahrgangsstufen in der Lage sind, relationale Raumkonzepte (u.a. Gryl 2012) zu verstehen (Kapitel 5). Damit zeigen die Kapitel 3, 4 und 5 sowohl quantitative als auch qualitative Herangehensweisen bei der Analyse des Systemischen Denkens unterschiedlicher Jahrgangsstufen und leisten einen Beitrag für künftige *Unterrichtsgestaltungen*.

Im Rahmen der naturwissenschaftlichen Perspektive, insbesondere der Bezugsdisziplinen Chemie und Physik, liegen bereits vielfältige Untersuchungen vor, die in Interventionsstudien den Lernzuwachs der Schüler/innen untersuchen. Die Physikdidaktik (Kapitel 6) untersucht die Wirksamkeit zweier strukturierter Lernhilfen (Lösungsbeispiele und gestufte Lernhilfen) in Form einer Intervention zur Unterstützung der Variablenkontrollstrategie im Pre-Post-Design. Die Chemiedidaktik zeigt in Kapitel 7 ebenfalls eine Intervention, nutzt jedoch Selbstlernmaterialien mit chemiespezifischem Humor, um die Einstellungen und das Verhalten der Schüler/innen unterschiedlicher Jahrgangsstufen zum Thema Sonnenschutz zu erfassen sowie positiv zu beeinflussen. Um die Nachhaltigkeit der Intervention nachzuzeichnen, wurde ein Pre-Post-Follow-up-Design gewählt.

Eine komplementäre Ergänzung der Schüler/innen- und Lehrer/innenperspektive, hier mit intensivem Blick auf das historische Lernen in Grund- und Sekundarstufe I, realisieren die Kapitel 8 und 9. Das Projekt der Didaktik Deutsch als Zweit- und Fremdsprache (Kapitel 8) greift die Schüler/innenperspektive auf das historische Lernen auf. Individuelle Versprachlichungsprozesse und -strategien im Umgang mit historischen Bildquellen werden mithilfe der funktional-pragmatischen Diskursanalyse ausgewertet. Das Teilprojekt der Bezugsdisziplin Geschichtsdidaktik (historische Perspektive, Kapitel 9) greift schließlich noch einmal grundlegend die Lehrer/innenperspektive der Übergangsgestaltung auf. Interviews sollen Erwartungen und Erfahrungen der Lehrkräfte insbesondere mit Blick auf die Kompetenzentwicklung im Rahmen des historischen Denkens aufdecken, sodass der Aspekt des curricularen Wissens adressiert wird.

## **2. Welche fachlichen Vorstellungen haben Grundschüler/innen zum Fachkonzept Wahlen? Eine Pilot-Erhebung zum Vorwissen in einer 4. Klasse via Concept Maps**

*(Mattias Sowinski und Sabine Manzel)*

### 2.1 Einleitung und Fragestellung

Im aktuellen Perspektivrahmen der GDSU (2013) werden Kompetenzen formuliert, die Lehrkräfte im Sachunterricht bei Schüler/innen ausbilden sollen. Lehrkräfte benötigen unter anderem Methoden, die ihnen Hinweise auf den Stand des (Vor-)wissens von Grundschüler/innen geben.

Die Teilstudie fokussiert die sozialwissenschaftliche Perspektive des Perspektivrahmens und lässt sich im perspektivbezogenen Themenbereich 2 (Politische Entscheidungen) verorten (GDSU 2013, 34f.). Im Perspektivrahmen werden hier Kompetenzziele formuliert, die sich u.a. auf das politische Fachkonzept Wahlen nach Weißeno et al. (a.a.O.) beziehen:

*„Die Schülerinnen und Schüler können: [...]*

*- in Fallbeispielen beurteilen, ob eine Wahl den demokratischen Prinzipien (frei, allgemein, gleich, geheim) folgt*

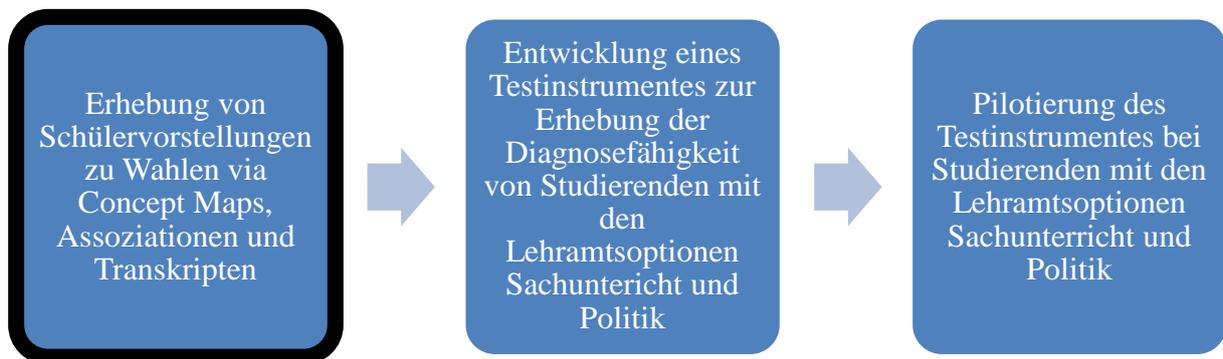
*- die Bedeutung von verschiedenen Parteien für die Demokratie beschreiben, indem sie dazu Begriffe wie Interessen, Wahlkampf und Wähler nutzen“ (GDSU a.a.O., 35).*

Die Pilot-Erhebung, der Teilstudie verfolgt das Ziel, mit Hilfe einer Concept-Mapping-Methode exemplarisch zu erproben, ob fachliche Vorstellungen von Wahlen bei Grundschüler/innen am Ende der 4. Klasse erfasst werden können. Eine politikdidaktische Studie konnte den Mehrwert von Mapping-Methoden für Grundschüler/innen bereits bestätigen (Richter 2009, 99f.). Folgende Forschungsfragen werden beantwortet:

- a) Inwieweit können angrenzende Fachkonzepte zu Wahlen nach Weißeno et al. (a.a.O.) in einer 4. Klasse mittels einer Concept-Mapping-Methode erhoben werden?
- b) Welche Fachkonzepte können explizit und welche nur implizit durch Beziehungszusammenhänge in den Concept Maps erfasst werden?

## 2.2 Einbettung der Pilot-Erhebung im eigenen Dissertationsprojekt

Das Forschungsdesign umfasst drei Hauptschritte. Abbildung 1 visualisiert die Einbettung der Pilot-Erhebung in das Gesamtprojekt. Erste Ergebnisse der hervorgehobenen Teilstudie werden in diesem Artikel vorgestellt.

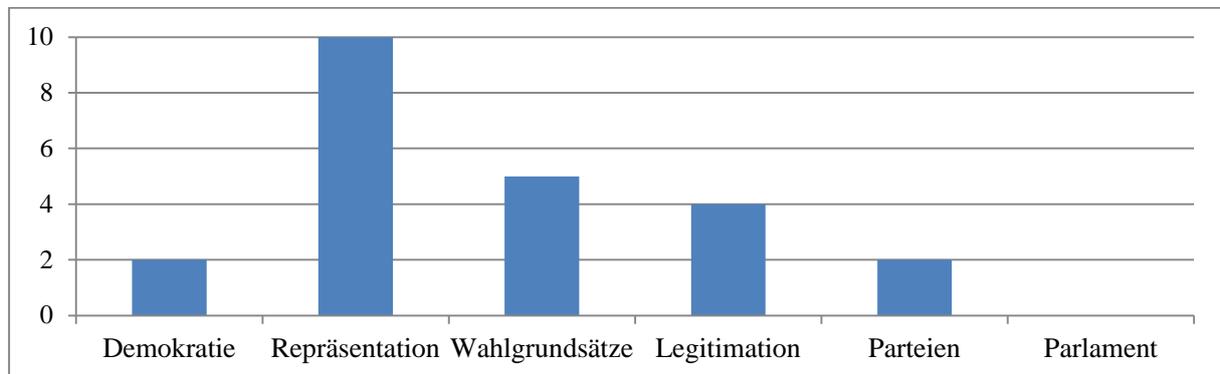


**Abbildung 1: Dissertationsvorhaben und Einbettung der Pilot-Erhebung**

## 2.3 Erste Ergebnisse

Die Ergebnisse beziehen sich auf die Teilstichprobe einer 4. Klasse (N= 20) in der eine Concept-Mapping-Erhebung zum Stimulus Wahlen durchgeführt wurde. Abbildung 2 zeigt, dass die meisten Schüler/innen Wahlen mit Vorstellungen von Repräsentation, Wahlgrundsätzen und Legitimation verknüpfen. Bis auf Demokratie werden diese Fachtermini nicht explizit genannt, sondern umschrieben (z.B. „Wählen mit Zetteln“). Die Auswertung erfolgte durch die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015). Die Übereinstimmungen für das Rating der angrenzenden Fachkonzepte in allen erhobenen Concept Maps, Assoziationen

und Transkriptausschnitten sind bei drei unabhängigen Rater/innen gut bis sehr gut ( $k = 0,66$  bis  $0,89$ )<sup>1</sup>. Die Machbarkeit eines Concept-Mappings zur Erhebung von fachlichen Schülervorstellungen wird bestätigt.



**Abb. 2: Häufigkeit der explizit und implizit assoziierten politischen Fachkonzepte innerhalb einer Concept-Mapping-Erhebung (absolute Angaben)**

### **3. Entwicklung der Schülervorstellungen über technische Systeme von der Grundschule zur Sekundarstufe I – Ein Erhebungsinstrument zur Erfassung von Schülervorstellungen und technischem Systemdenken über das Wasserkraftwerk**

*(Anja Kleinteich und Stefan Fletcher)*

#### 3.1 Einleitung und Forschungsfrage

Schülervorstellungen haben einen entscheidenden Einfluss auf das Verstehen, Verarbeiten und Verknüpfen neuer Lehrinhalte mit bereits Gelerntem. Vorstellungen von Grundschüler/innen über technische Systeme und Prozesse und deren Entwicklungen sind bislang aber weitgehend unerforscht. Hiermit ist die Herausforderung verbunden, ein neues Erhebungsinstrument zu entwickeln, das sowohl die Besonderheiten technischer Denkweisen berücksichtigt als auch in der Primar- und in der Sekundarstufe I Anwendung finden kann.

Zunächst gilt es bei der Entwicklung des Erhebungsinstrumentes eine beispielhafte technikbezogene Themenstellung zu finden, die einerseits klare Bezüge zum Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2013) aufweist und andererseits auch eine hohe Relevanz in Bezug auf die technischen Lerninhalte der Sekundarstufe I besitzt. Hier fällt die Wahl auf das Schlüsselthema erneuerbare Energien am Beispiel der Wasserkraft als exemplarischer Technologie für die Nut-

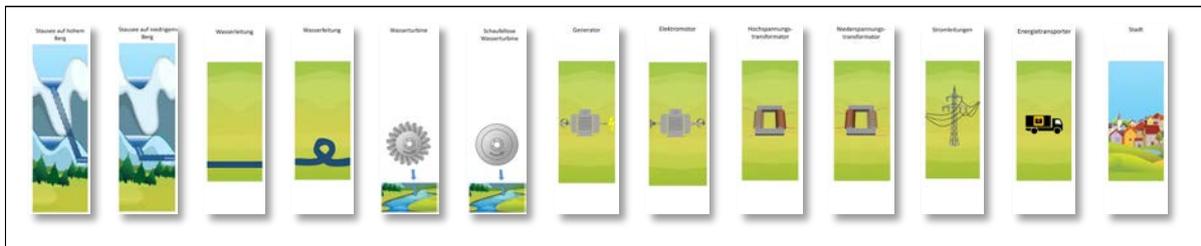
<sup>1</sup> In Orientierung an Bortz und Döring 2016, 346.

zung regenerativer Primärenergie. Das technische System Wasserkraftwerk kann unter dem verbindlichen Schwerpunktthema der erneuerbaren Energien sowohl im Sachunterricht der Grundschulen als auch an weiterführenden Schulen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht bearbeitet werden. Im Perspektivrahmen ist es nicht nur in technischen, sondern auch in naturwissenschaftlichen Themenbereichen verortet und wird dementsprechend auch dem Anspruch der Vielperspektivität des Sachunterrichts gerecht.

Die dem Forschungsvorhaben zugrundeliegende zentrale Forschungsfrage lautet: Welche Schülervorstellungen über das technische System Wasserkraftwerk liegen bei Schüler/innen der Primarstufe vor und wie entwickeln sich diese in der Sekundarstufe I weiter?

### 3.2 Erhebungsinstrument

Zur Erfassung der Schülervorstellungen entwickeln wir ein neuartiges Erhebungsinstrument in Anlehnung an die Strukturlegetechnik von Wahl (2013). Das Erhebungsinstrument basiert im Kern auf 13 Karten mit Bildern technischer Teilsysteme. Sieben Karten zeigen Bilder von sinnstiftenden und funktionellen Teilsystemen eines Wasserkraftwerks, sechs Karten weisen Bilder von sinnlosen Teilsystemen auf (vgl. Abbildung 3).



**Abb. 3: Erhebungsinstrument – 13 Karten mit Teilsystemen**

Im Zuge der Datenerhebung werden die Schüler/innen zunächst mit einer Ausgangssituation konfrontiert. Eine kleine Stadt will die Wasserenergie eines in der Nähe befindlichen Bergsees nutzen. Hierzu sollen die Schüler/innen Vorstellungen über eine mögliche technische Lösung entwickeln. Um den Lösungsraum einzugrenzen, stehen ihnen 13 Karten mit Bildern (vgl. Abbildung 3) über verschiedene technische Teilsysteme zur Verfügung, die ausgewählt und in der richtigen Reihenfolge angeordnet werden müssen. Hierzu sollen die Schüler/innen zunächst die Karten in Bezug auf ihr Verständnis der Teilsysteme sortieren. Fehlen Informationen, können diese auf der Rückseite der Karte nachge-

lesen werden. Im Anschluss müssen die Schüler/innen entscheiden, welche der Teilsysteme sinnstiftend für die Lösung der Aufgabe sind und diese dann in der richtigen Reihenfolge anordnen.

### 3.3 Erste Eindrücke zur Nutzung des Erhebungsinstruments

In einem ersten Test bestätigten sich die angestrebten Eigenschaften des Erhebungsinstruments.

**Tabelle 1: Eigenschaften des Erhebungsinstrumentes**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Indizien</b>
<b>Weitgehende Unabhängigkeit von der Lesekompetenz</b>	Die zusätzlichen Textinformationen auf den Rückseiten der Karten wurden nur im geringen Umfang von den Schüler/innen zur Lösungsfindung genutzt.
<b>Relativ offene Erfassung gedanklicher Vorstellungen und ein damit verbundener großer Lösungsraum</b>	Theoretisch sind mindestens 32.768 Kombinationen der Karten möglich.
<b>Kurze Bearbeitungszeit</b>	Die Vorgabe von 20 Minuten Bearbeitungszeit wurde von allen Schüler/innen unterschritten.
<b>Motivierende Aufgabenstellung mit hohem Anwendungsbezug</b>	In Nachbesprechungen zum Test gab es eine rege Beteiligung und ein großes Interesse. Die Schüler/innen äußerten, dass ihnen die Bearbeitung viel Spaß gemacht habe.

Aufgrund dieser positiven Erfahrungen sind wir optimistisch, dieses Erhebungsinstrument im Rahmen größerer Studien einsetzen zu können.

## **4. Erhebung Systemischen Denkens im naturwissenschaftlichen Sachunterricht und Fachunterricht Biologie** (*Sophia Mambrey und Philipp Schmiemann*)

### 4.1 Systemisches Denken im Sachunterricht

Im Sachunterricht werden Schüler/innen mit den unterschiedlichsten Systemen konfrontiert. Dies können beispielsweise politische Systeme wie Regierungssysteme, technische Systeme wie Wasserkraftwerke (siehe Kapitel 3) oder naturwissenschaftliche Systeme wie ökologische Nahrungsnetze sein. Das Verständnis von Systemen wird als übergreifendes Konzept in der Praxis sowohl in der

Grundschule als auch in der Sekundarstufe von Schüler/innen gefordert (GDSU 2013, Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) 2005), erfährt jedoch selten als übergreifendes Konzept eine gezielte Förderung (Hokayem & Gotwals 2016, NRC 2012).

#### 4.2 Systemisches Denken in der frühen Umweltbildung

In der naturwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts setzen sich Lernende mit ihrer direkten Umwelt auseinander und lernen dabei, „Naturphänomene auf Regelmäßigkeiten zurück(zu)föhren“ (GDSU 2013, 26) sowie Wirkungsgefüge in ihrer Umwelt zu verstehen. Diese frühe Auseinandersetzung mit ökologischen Systemen erlaubt eine frühe Sensibilisierung der Schüler/innen im Hinblick auf ein verantwortungsvolles ökologisches Handeln.

Aus Interventionsstudien in der Primarstufe ist bekannt, dass es Schüler/innen der Grundschule möglich ist, systemische Denkweisen zu erlernen (Sommer 2005, Fraune 2013). Jedoch wird Systemisches Denken auch bei Schüler/innen höherer Jahrgangsstufen als herausfordernd wahrgenommen (Eilam 2002). Um Fähigkeiten im Systemischen Denken sukzessive auch im Schulstufenübergang zu fördern, ist es wichtig, die Konzeptentwicklung der Schüler/innen in die Gestaltung von Unterricht mit einzubeziehen. Aus diesem Grund befassen wir uns in der naturwissenschaftlichen Perspektive mit Schwerpunkt Biologie des Projektes mit der Konzeptentwicklung von Schüler/innen im Systemischen Denken. Dabei gilt es, die möglichen Verläufe der Konzeptentwicklung zu identifizieren.

#### 4.3 Methodischer Ansatz

Basierend auf dem Systemkompetenzmodell von Rempfler und Uphues (a.a.O.) untersuchen wir, inwieweit Lernende eine Progression im Systemischen Denken vollziehen und inwieweit diese Verläufe Lernwegen, i.S. von Learning Progressions (Duschl, Maeng & Sezen 2011, Duncan & Rivet 2013, 39), zugeordnet werden können. Dabei erfolgt die Untersuchung möglicher Progressionen biologischer Konzepte im Kontext von Nahrungsbeziehungen bei Lernenden der Primarstufe und Sekundarstufe in der dritten bis sechsten Jahrgangsstufe. Durch die quantitative Erhebung Systemischen Denkens über die Jahrgangsstufen hinweg, soll der Entwicklungsverlauf Systemischen Denkens i.S. der Learning Progressions in einem Quasi-Längsschnitt abgebildet werden.

#### 4.4 Erwartete Erträge

Im Ergebnis dieses Forschungsprojektes soll eine Beschreibung möglicher Verläufe i.S. einer Learning Progression zum systemischen Denken im Kontext ökologischer Systeme vorliegen. Eine Lernprogression im Systemischen Denken könnte es ermöglichen, curriculare Vorgaben und Lernmaterialien gezielt an die Fähigkeiten der Schüler/innen anzupassen. Der sukzessive Aufbau Systemischen Denkens auch i.S. eines fächerübergreifenden Konzeptes ermöglicht es, die Fähigkeiten der Schüler/innen langfristig aufzubauen und eine konstruktive Lernumgebung i.S. des Scaffoldings zu schaffen. Auch erlaubt eine Diagnose der Fähigkeiten der Schüler/innen im Übergang zwischen den Schulformen, bereits erlernte Fähigkeiten der Schüler/innen in den weiteren Lernverlauf zu integrieren.

### **5. Relationale Raumkonzepte im Übergang zur Sekundarstufe**

*(Simon Ohlenforst und Inga Gryl)*

#### 5.1 Fachtheoretische Begründung

Räume, Konzepte und Entstehung von Räumen sind eine zentrale und der Fachwissenschaft Geographie eigene Kategorie. Sie sind im erkenntnistheoretischen wie auch alltäglichen Verständnis Produkte und Medien des Handelns (Lefebvre 1991, Werlen 2000). Relationale Raumkonzepte beschreiben die tägliche (subjektive) Ausbildung und Konstruktion von Räumen, die im Handeln (re-)produziert werden. Sozial konstruierte Räume beeinflussen bereits Grundschüler/innen in ihren Raumvorstellungen (Gryl 2016). Die zunehmende (geomediale) Technologisierung und Digitalisierung der Welt führt im kindlichen Alltag zu veränderten und vielfältigeren Raumaneynungen (Spatial Citizenship Ansatz – Jekel, Gryl & Oberrauch 2015). Daher muss ein relationales Raumverständnis neben dem geometrischen Verständnis des absoluten Raumes im Rahmen der gesamten schulischen Ausbildung mehr Beachtung finden (Lippuner 2005).

Eine, wenn auch nicht vollends ausgebildete Grundlage (Kestler 2015) findet sich als Teilbereich des wegweisenden Curriculum2000+ für die Sekundarstufe (DGfG 2002). In den Bildungsstandards Geographie ist unter dem Kompetenzbereich der „Räumlichen Orientierung“ mit der „Fähigkeit zur Reflexion von Raumwahrnehmung und -konstruktion“ ein weniger konkreter Ansatz vorhan-

den (DGfG 2014, 18). Dieser findet sich allerdings im Kernlehrplan für den Sachunterricht NRW nicht explizit wieder (MSW NRW 2008). Angesichts des konzeptionellen Bruchs zwischen Primar- und Sekundarstufe hinsichtlich der Differenzierung von Raumkonzepten ist es Ziel der vorliegenden Untersuchung, festzustellen, ab welcher Altersstufe und in welchen Teilaspekten Schüler/innen relationale Raumkonzepte verstehen.

## 5.2 Methodisches Vorgehen

Die Überprüfung der Frage an der Zielgruppe, Schüler/innen der 2. und 4. Klassen, soll im Rahmen einer qualitativen Studie erfolgen, die angelehnt an die Grounded Theory Strukturen aus der Erhebung hervorbringt und damit zur Theorieentwicklung beiträgt (vgl. Kelle & Kluge 2010, Glaser & Strauss 1967/1998). Als flankierende theoretische Heuristiken fungieren aus den fachwissenschaftlichen Raumtheorien abgeleitete Dimensionen von Räumlichkeit, die zugleich den Leitfaden qualitativer Interviews vorgeben, und deren Ausprägung als Kompetenzen ermittelt werden soll. Einer dieser Raumzugänge sind beispielsweise Ordnungsstrukturen und Regeln, die etwa auf dem Schulhof über das Physische hinaus eine organisatorische und regelhafte Ebene bilden, die fremd-definiert oder durch das Handeln der Kinder selbst konstituiert sein kann. Diese Kompetenzen sind „nicht direkt prüfbar, sondern nur aus der Realisierung der Disposition erschließbar und evaluierbar“ (Winther 2007, 305), also in der Umsetzung in eine Handlung (Performanz). Selbst wenn die Disposition einer Kompetenz relativ stabil erscheint, ist sie immer von situativen Faktoren und Variablen abhängig. Winther (a.a.O.) stellt jedoch fest, dass es ausreichend empirische Belege dafür gibt, dass diese situativen Faktoren geringer zu gewichten sind, je komplexer und authentischer die Handlungssituation konstruiert ist. Folglich werden die Dimensionen im Untersuchungsprozess in Ankergeschichten (Anchored-Instruction) bzw. Rahmenhandlungen eingebettet, die authentische Problemstellungen repräsentieren (CTGV 1997). Zudem kann postuliert werden, dass Schüler/innen in der Grundschule eventuell erst bei entsprechender Intervention in der Lage sind, auch relationale Raumkonzepte zu verstehen, da deren Vermittlung zumindest im Hinblick auf die Literatur nicht Gegenstand des Primarunterrichts ist. Daher dienen die Ankerbeispiele auch der sukzessiven (plangeleiteten und somit vergleichbaren) Heranführung an spezifische basale Ausprägungen relationaler Raumkonzepte (vgl. Gryl 2012).

Das Sample wird, in Anlehnung an die Grounded Theory (Glaser & Strauss 1998), über das theoretische Sampling gewonnen und somit schrittweise, an der im Forschungsprozess iterativ entwickelnden Theorie orientiert, entwickelt. Die Ergebnisse dienen letztlich der didaktischen Einordnung der zentralen fachwissenschaftlichen Theorie der relationalen Räume in den schulischen Alltag und sind wünschenswerte Grundlage der Formulierung zukünftiger curricularer Vorgaben. Aus der Theorie und den Erfahrungen der Sekundarstufe zeigt sich, dass ohne ein Verständnis der sozialen Konstruktion von Räumen ein vielseitiges und komplexes Verständnis von Räumen kaum möglich ist. Ein Einbezug in die Primarstufe in adäquater, altersgerechter Form würde daher im Feld der Raumtheorien und ihrer Anwendung eine konzeptionelle Kontinuität zwischen der Primar- und der Sekundarstufe I und somit die Optimierung eines funktionalen Spiralcurriculums ermöglichen.

## **6. Variablenkontrollstrategie im Sachunterricht fördern**

*(Rasmus Viefers, Heike Theyßen und Nico Schreiber)*

### 6.1 Theoretischer Hintergrund

In der naturwissenschaftlichen Perspektive gehören zu den perspektivbezogenen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen u.a. die Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen sowie das Verstehen und Durchführungen gezielter Parametervariationen bei Versuchen (GDSU 2013, 40). Für die genannten Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen stellt die Variablenkontrollstrategie (VKS) ein zentrales Konzept dar.

Dass die Vermittlung und Anwendung der VKS in der Grundschule grundsätzlich möglich ist, belegen Studien (z.B. Chen & Klahr 1999, Klahr & Nigam 2004). Allerdings haben Schüler/innen bis in die SEK I Probleme bei der Umsetzung der VKS in Experimenten (Bullock & Sodian 2003, Hammann, Hoi Phan, Ehmer & Bayrhuber 2006). Eine mögliche Ursache ist in der hohen kognitiven Belastung durch die Berücksichtigung der VKS bei der Planung, Durchführung und Auswertung eines Experiments zu sehen (Schwichow 2015). Daher liegt es nahe, den Schüler/innen Unterstützungsangebote an die Hand zu geben, die die kognitive Belastung vergleichsweise gering halten. Solche Unterstützungsangebote sind beispielsweise das Lernen mit Lösungsbeispielen (z.B. Niegemann, Domagk, Hessel, Hein, Hupfer & Zobel 2008) und das Lernen mit gestuften Lernhilfen (z.B. Franke-Braun 2008). Die grundsätzliche Lernwirksam-

keit von Lösungsbeispielen und gestuften Lernhilfen wurde in Untersuchungen in der Sekundarstufe I nachgewiesen (Franke-Braun a.a.O., Niegemann et al. a.a.O.), nicht jedoch in der Grundschule. Darüber hinaus unterscheiden sich beide Unterstützungsangebote hinsichtlich der möglichen Autonomie bei der Nutzung. Diese Unterschiede können dazu führen, dass die Lernwirksamkeit abhängig von personenbezogenen Variablen, wie z.B. Selbstregulation, Selbstkonzept und Fachwissen ist. Hierzu liegen bislang keine Untersuchungen vor.

## 6.2 Zielsetzung

Ziel der Studie ist es, die Wirkung von Lösungsbeispielen bzw. gestuften Lernhilfen auf den Erwerb der VKS im Sachunterricht zu untersuchen. Hier besteht Anschlussfähigkeit an vorliegende Untersuchungen aus der Sekundarstufe I. Insbesondere wird die Wirkung differenziert nach Lernervoraussetzungen vergleichend untersucht. Dabei wird erwartet, dass, abhängig von den Eingangsvoraussetzungen der Schüler/innen (z.B. Vorwissen, Selbstregulationsfähigkeit), unterschiedliche Unterstützungsangebote von Vorteil sind.

## 6.3 Studiendesign

Zum Vergleich der Wirksamkeit der beiden Unterstützungsangebote wird eine Interventionsstudie mit zwei Interventionsgruppen im Prä-Post-Design durchgeführt. Die Interventionsdauer beträgt zwei Doppelstunden. Hinzu kommen zwei Doppelstunden für die Bearbeitung des Prä- bzw. Posttests zur VKS sowie zur Erhebung von Kontrollvariablen (u.a. Lesefähigkeit, Selbstregulationsfähigkeit). Für die Intervention werden jeweils vollständige Schulklassen (vierte Klasse) randomisiert in zwei Gruppen unterteilt. In beiden Gruppen bearbeiten die Schüler/innen Experimentieraufgaben zu verschiedenen Experimenten (z.B. Auflösen von Brausetabletten). Lernziel ist das Beherrschen der VKS, die in beiden Gruppen explizit vermittelt wird. Die Gruppen unterscheiden sich lediglich im Unterstützungsangebot: eine Gruppe arbeitet mit Lösungsbeispielen, die andere mit gestuften Lernhilfen.

Bei beiden Unterstützungsangeboten erhalten alle Schüler/innen die gleichen Aufgabenstellungen und Informationen. Bei allen Aufgabenstellungen werfen zunächst zwei fiktive Kinder, Tom und Suse, eine Fragestellung auf, z.B. ob es von der Wassertemperatur abhängt, wie schnell sich eine Brausetablette auflöst.

Zur Beantwortung der Fragestellung sind in den Lösungsbeispielen alle Überlegungen und Handlungen von Tom und Suse ausführlich dargestellt. Ablauf und Bedeutung der Variablenkontrolle werden dabei erläutert. Die Schüler/innen sind aufgefordert, die Arbeitsschritte und Überlegungen von Tom und Suse nachträglich selbst nachzuvollziehen.

In den gestuften Lernhilfen werden die Schüler/innen aufgefordert, Tom und Suse bei der Beantwortung ihrer Fragestellung zu helfen. Falls die Schüler/innen alleine nicht weiterkommen, können sie auf verschiedene Lernhilfen zurückgreifen. Durch die Lernhilfen erhalten die Schüler/innen schrittweise dieselben Informationen, die die andere Gruppe dem Lösungsbeispiel entnehmen kann. Nach Bearbeitung der Aufgaben werden die Schüler/innen aufgefordert, ihre Lösung mit einer Musterlösung abzugleichen und ggf. zu korrigieren. Dies gilt unabhängig davon, wie viele Lernhilfen genutzt wurden.

## **7. To joke or not to joke – das ist nicht die Frage! Zum Einsatz von Humor in der Gesundheitsbildung**

*(Marisa Holzapfel, Karin Stachelscheid und Maik Walpuski)*

### 7.1 Einleitung

Im Projekt wird der Übergang von der naturwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts der Grundschule (GDSU 2013) zu der Fachperspektive der einzelnen naturwissenschaftlichen Fächer der Sekundarstufe I betrachtet. Hierbei ist das Ziel, Lernende zu befähigen, eigenständig und reflektiert gesundheitsrelevante Entscheidungen zu treffen (Giest 2016). Um dies zu realisieren, wurden Selbstlernmaterialien mit und ohne fachspezifischen Humor (Neumann & Stachelscheid 2014) zum Thema Sonnenschutz für die Jahrgangsstufen 4 und 6 entwickelt. Diese werden in ihrer Wirksamkeit auf die Variablen Verhaltenseinstellung, Lernerfolg und Interesse im klassischen Pre-Post-Follow-Up-Design untersucht.

### 7.2 Gesundheitsbildung

Der theoretische Hintergrund besteht aus drei Teilbereichen, der Gesundheitsbildung, der Humorforschung und der Forschung zu Bildungsübergängen. Im Beitrag wird der Fokus auf die Gesundheitsbildung gelegt.

Die Gesundheitsbildung sollte bereits im frühen Kindesalter beginnen, da hier die Grundlagen des Gesundheitsverhaltens gelegt werden und die Folgen eines Fehlverhaltens häufig besonders schwerwiegend sind.

Oft kommt es jedoch gerade im Kindes- und Jugendalter zu Verhaltensweisen, die sich nicht förderlich auf die Gesundheit auswirken (Hurrelmann & Settertobulte 2000). Risikoverhalten dient in diesem Alter der Bewältigung von Belastung, dem Ausdruck der Konformität in einer Peer-Group oder auch dazu, die eigenen Grenzen zu erfahren (Lohaus 1993).

Nach Giest (a.a.O.) müssen Schüler/innen daher Gesundheitswissen wahrnehmen, dieses erfassen und beschreiben können. Auf diesem Wissen kann Gesundheitsmotivation aufgebaut werden, die dann idealerweise zu Verhalten führt, welches sich positiv auf die eigene Gesundheit auswirkt.

Das Konzept „Humor“ kann in der Gesundheitsbildung eine Schlüsselrolle einnehmen und die notwendige Brücke zwischen der Lebenswelt der Schüler/innen und einem angemessenen Gesundheitsverhalten schlagen (Neumann & Stachelscheid 2012).

### 7.3 Forschungsfragen

In einer Pilotstudie wird folgende Forschungsfrage untersucht:

*FF1: Sind Selbstlernmaterialien mit und ohne fachspezifischen Humor zum Thema Sonnenschutz für den Einsatz in den Jahrgangsstufen 4 und 6 geeignet?*

In der anschließenden Hauptstudie werden dann die Unterschiede zwischen der Kontroll- und der Experimentalgruppe betrachtet:

*FF2: Welche Unterschiede in der Wirksamkeit von Selbstlernmaterialien mit fachspezifischem und ohne fachspezifischen Humor zum Thema Sonnenschutz, eingesetzt in den Jahrgangsstufen 4 und 6, gibt es?*

### 7.4 Methode

Zur Vermittlung des Fachwissens zum Sonnenschutz sowie zur positiven Beeinflussung des Interesses und der Verhaltenseinstellung wurden insgesamt sieben Selbstlernmaterialien entwickelt. Jedes Selbstlernmaterial besteht aus einem Fachtext zum Thema, der durch eine Abbildung ergänzt wird. In der Materialreihe für die Experimentalgruppe enthalten die Abbildungen fachspezifischen Humor; in der für die Kontrollgruppe handelt es sich um Abbildungen ohne

fachspezifischen Humor. Diese Selbstlernmaterialien werden an zwei Interventionszeitpunkten eingesetzt. Die Schüler/innen der Klasse vier erhalten insgesamt fünf Materialien. Die Schüler/innen der sechsten Klasse erhalten zusätzlich zwei weitere, vertiefende Materialien.

Durch eine Pre-, eine Post- und eine Follow-Up-Erhebung wird die Wirksamkeit der Selbstlernmaterialien im Hinblick auf die eingangs erwähnten Variablen und speziell die Wirkung des fachspezifischen Humors überprüft.

## **8. Versprachlichung der Bildwahrnehmung beim historischen Lernen in der Primarstufe und der Sekundarstufe I**

*(Thomas M. Kania und Heike Roll)*

### 8.1 Lernen mit historischen Bildern im Sachunterricht

Im Sachunterricht wird ein breiter Sprachschatz zur Erfassung und Erschließung lebensweltlicher Phänomene erworben. Bilder können dabei unterstützend wirken (vgl. Handt & Weis 2015, 78). Die gemeinsame Konstruktion von Vorstellungen und Wissen sowie die selbstständige methodenbasierte Erkenntnisgewinnung bezüglich aufgestellter Vermutungen zählen zu den perspektivenübergreifenden Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen im Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2013, 21). In Hinblick auf die historische Perspektive bedeutet dies, dass sich die Schüler/innen reflektiert mit Spuren der Vergangenheit in ihrem Umfeld auseinandersetzen und Quellen und Darstellungen kritisch deuten sollen (GDSU 2013, 56ff.). Historische Bildquellen im Sachunterricht könnten z.B. familiengeschichtliche Fotografien oder die Schemazeichnung einer Burg sein.

### 8.2 Problem- und Fragestellung

Aus Sicht der Kognitionspsychologie (vgl. Weidenmann 1988, Scholz 1998) und der empirisch-geschichtsdidaktischen Bildverstehensforschung (vgl. Bernhardt 2007, 2011; Lange 2011) ist Sehen ein Konstruktionsprozess, bei dem die Aufmerksamkeit meist nur so lange aufrechterhalten wird, bis ein hinreichendes Verständnis auf Grundlage bisherigen Wissens angenommen wird. Für die Bildinterpretation, die z.B. auch das Erkennen widersprüchlicher Bilddetails und der Mitteilungsabsicht des Produzenten einschließt, reicht dieses (ökologische)

Verstehen jedoch nicht aus. Mit Dehn (2007) lassen sich daher zwei Bedingungen für die Entwicklung von Visual Literacy benennen:

- das „Innehalten, über den ersten Blick hinaus“ (a.a.O., 14), um ein vertieftes (indikatorisches) Verstehen zu ermöglichen, und
- die Transformation der Verstehensprozesse in Sprache zum Zweck der diskursiven Verhandelbarkeit der Wissens Elemente.

Aus den empirischen Arbeiten zum historischen Bildverstehen wird deutlich, dass die bisher dominanten geschichtsdidaktischen Bildinterpretationsmodelle den fachlichen Gegenstand stärker fokussieren als die Lern- und Erkenntnisprozesse der Schüler/innen. Die Untersuchungen von Lange (2013) und Spieß (2015) zur (Bild-)Quellenarbeit deuten darauf hin, dass das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch nur bedingt geeignet ist, die Deutungsprozesse der Schüler/innen zu vertiefen bzw. (fach)sprachlich weiterzuentwickeln. Welche Veränderungen der Unterrichtskommunikation tatsächlich zu einer vertieften Wahrnehmung und gelingenden Bilddeutung führen, ist empirisch zu untersuchen. Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

*FF1: Welche sprachlichen Mittel können Lehrer/innen im Unterrichtsdiskurs bzw. in schriftlichen Aufgabenstellungen zur Aufmerksamkeitslenkung nutzen, um indikatorische Verstehensprozesse zu initiieren?*

*FF2: Welche sprachlichen Handlungen realisieren die Schüler/innen bei der Interpretation historischer Bildquellen?*

*FF3: Welche sprachlichen Mittel nutzen die Schüler/innen zur Versprachlichung ihrer Erkenntnisse? Auf sprachlicher Ebene soll untersucht werden, welche Kontinuitäten es vom Sach- zum Geschichtsunterricht gibt, entlang derer der Übergang gestaltet werden kann.*

### 8.3. Forschungsmethoden und -design

Zur Verzahnung wissenschaftlicher Theorieentwicklung mit der Unterrichtspraxis wird ein am Dortmunder Modell zur fachdidaktischen Entwicklungsforschung (vgl. z.B. Dube & Prediger 2017) orientiertes Design gewählt. Ziel ist es, einerseits einen Beitrag zu einem empirisch fundierten Modell historischen Lernens mit Bildquellen zu leisten, andererseits konkretes Material zu entwickeln und zu erproben, das vertiefte Wahrnehmungsprozesse initiiert und so die Bilddeutung erweitert. Gemeinsam mit den beteiligten Lehrkräften werden dazu konkrete Unterrichtsdesigns für den Sach- bzw. Geschichtsunterricht entwickelt und

durchgeführt. Die so initiierten Wahrnehmungs- und Versprachlichungsprozesse werden videographisch aufgezeichnet und analysiert. In der linguistischen Unterrichtsforschung hat sich der funktional-pragmatische Ansatz (vgl. Weber & Becker-Mrotzek 2012) als fruchtbar erwiesen, der Sprache als Form sozialen Handelns versteht und die durch sprachliche Mittel in mündlichen Beiträgen und Texten verfolgten spezifischen Zwecke (z.B. Weitergabe von Wissen) sichtbar macht. Durch diese Herangehensweise wird der Fokus auf die individuellen Versprachlichungsprozesse und -strategien im Umgang mit Bildquellen gesetzt, auf die das historische Lernen in der Primar- und Sekundarstufe aufbaut.

## **9. Historisches Lernen am Übergang von der Primarstufe zur Sekundarstufe – Erfahrungen und Erwartungen** (*Marcel Ebers und Markus Bernhardt*)

### 9.1 Forschungsgegenstand und Fragestellung

Dass der Übergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule für alle Beteiligten eine Phase mit Krisenpotenzial ist, wurde in der Forschung bereits diskutiert (u.a. Seydel 2011). Wie sich dieser Übergang für den Sachunterricht und die in ihm enthaltenen Perspektiven verhält, wurde noch nicht in allen Bezugsfächern gleich intensiv erforscht. Für die historische Perspektive liegt bislang nur eine Studie aus Österreich vor, die das Zeitverständnis am Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe mithilfe von 25 Interviews, die mit Schüler/innen geführt wurden, untersucht (Hofmann-Reiter 2015). Der Übergang ist für das historische Lernen also noch nahezu unerforscht.

Betrachtet man die, für die historische Perspektive, im Perspektivrahmen Sachunterricht der GDSU klar benannten Kompetenzen (*Historische Fragekompetenz, Historische Methoden- bzw. Medienkompetenz, Historische Narrationskompetenz*) und Lernziele, könnte man davon ausgehen, dass bereits in der Grundschule umfangreiche Grundlagen für den anschließenden Geschichtsunterricht gelegt werden (GDSU 2013, 58-62). Jedoch werden im Lehrplan für den Sachunterricht in NRW diese Kompetenzen nicht aufgeführt. Stattdessen werden als „*Kompetenzerwartungen*“ aufgezählt, dass die Schüler/innen am Ende der Klasse 4 beispielsweise „eine chronologisch sortierte Übersicht zur eigenen Stadt“ erstellen können sollen (MSW NRW 2008, 49). Für den Übergangsprozess in der Unterrichtspraxis stellt sich aufgrund des Forschungsstandes und der soeben vorgestellten Unterschiede zwischen Lehrplan und Perspektivrahmen

Sachunterricht die Frage, ob der Schulwechsel für das historische Lernen reibungslos funktioniert oder ob es zu einem Bruch im Lernprozess kommt.

## 9.2 Methodisches Vorgehen

Um diese Frage beantworten zu können, wurde die Entscheidung getroffen, Erfahrungen und Erwartungen von Lehrpersonen des Sachunterrichts in der Grundschule und des Geschichtsunterrichts in der Sekundarstufe I im Hinblick auf das historische Lernen am Übergang zwischen den beiden Schulformen mithilfe eines geschlossenen Fragebogens zu erkunden. Es erschien gegenüber einer Schülerstudie aufschlussreicher, zunächst Lehrkräfte zu befragen, weil sie die Verantwortung für die Gestaltung des Unterrichts tragen. Beim Begriff „Übergang“ handelt es sich um ein Konstrukt, das konzeptionell nicht ohne weiteres fassbar ist. Mit „Erwartungen“ und „Erfahrungen“ von Lehrkräften wurden zwei Kategorien gewählt, die es möglich machen, diesen Prozess begrifflich zu fassen und vergleichbar zu machen. Verglichen werden die Einschätzungen der Lehrkräfte zu Lernzielen, die in der Grundschule erreicht werden sollen. Die dazu gebildeten Items basieren auf den perspektivbezogenen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen und den perspektivbezogenen Themenbereichen für historisches Lernen des Perspektivrahmens Sachunterricht. Dabei soll überprüft werden, ob die Erwartungen der Geschichtslehrer/innen an die zu erreichenden Lernziele mit den Erfahrungen der Sachunterrichtslehrkräfte übereinstimmen und wo möglicherweise Unterschiede bestehen. Kurz: Fördert der Sachunterricht die Kompetenzen, die im Anfangsunterricht im Fach Geschichte erwartet werden?

Gefragt wird weiterhin nach der Gestaltung von Unterricht. Durch einen Vergleich der Antworten soll sichtbar gemacht werden, ob es in diesem Bereich Kontinuitäten gibt, die sich in der Sekundarstufe I fortsetzen oder ob mit den bislang gewohnten Methoden und Arbeitsformen gebrochen wird. In einem dritten Teil wird nach den Einstellungen der Lehrkräfte zum Übergang gefragt. Der Prozess der Fragebogenentwicklung wurde durch explorative Interviews gestützt. Je zwei Geschichtslehrkräfte der Sekundarstufe I und zwei Lehrkräfte aus der Grundschule wurden per Leitfragen zu ihren Erfahrungen und Erwartungen im Zusammenhang mit dem historischen Lernen am Übergang befragt. Die Auswertung erfolgte qualitativ-inhaltsanalytisch auf der Basis von Mayring (2015). Die Ergebnisse konnten dazu genutzt werden, die Fragebögen weiterzu-

entwickeln, bislang nicht beachtete Aspekte zu berücksichtigen und erste Thesen und Annahmen einer Überprüfung aus der Praxis zu unterziehen.

### 9.3 Ausblick

In der nächsten Phase des Projektes gilt es, eine Pilotierung der Fragebögen durchzuführen und anschließend die Daten zu erheben. Die Auswertung erfolgt mittels SPSS. Die so gewonnenen Ergebnisse über Häufigkeiten, Mittelwerte oder Korrelationen sollen dazu beitragen, die auf Basis der Interviews entwickelten Thesen zu überprüfen, damit abschließend eine Einschätzung dazu getroffen werden kann, wie der Prozess des Übergangs von der Primarstufe zur Sekundarstufe I für das historische Lernen optimiert werden kann.

## 10. Zusammenfassung und Ausblick

Die Beiträge des Graduiertenkollegs SUSEI – „Übergänge Sachunterricht – Sekundarstufe I“ zeigen unterschiedliche methodische Zugangsweisen zur Erforschung der Transitionsproblematik vom integrativen Sachunterricht zum fachsystematischen Unterricht der Sekundarstufe I. Die aktuell sehr unterschiedliche Befundlage hinsichtlich der einzelnen Bezugsfächer führt dazu, dass sowohl qualitative als auch quantitative Zugänge in den Teilprojekten gewählt werden. Trotz dieser Diversität lassen sich Querverweise zwischen den Projekten ziehen. So finden sich fachdidaktische Gemeinsamkeiten, wie die der Beschäftigung mit Schülervorstellungen oder der Entwicklung von lernunterstützenden Unterrichtsmaterialien. Darüber hinaus greifen die Beiträge konzeptionelle Ansätze wie den des systemischen Denkens auf und schärfen diese fachspezifisch aus. In Anlehnung an die Aussagen zu den Herausforderungsebenen nach Ophuysen und Harazd (a.a.O.), fachspezifisch ausgelegt nach Demuth und Kahlerts (a.a.O.), betrachtet das Graduiertenkolleg insbesondere die Ebene der *schulischen Rahmenbedingungen* durch die Zusammenarbeit der acht verschiedenen Bezugsdisziplinen. Auch der *Leistungsbereich* wird insbesondere durch die Interventionsstudien sowie die Studien, die Hinweise für künftige Unterrichtsanlagen liefern, abgedeckt. Lediglich der *soziale Bereich* ist aktuell nicht in den Projekten abgebildet und eröffnet bei einer gleichzeitigen sachunterrichtlichen Fokussierung mögliche weitere Forschungsfelder.

Die vielseitigen methodischen Anlagen der Projekte zeigen, dass das integrative Fach Sachunterricht auch forschungsmethodisch eine „vielperspektivische“ Her-

ausforderung ist. Die Fachdidaktik des Sachunterrichts konstituiert sich sowohl durch die Fachdidaktiken der Bezugsdisziplinen, als auch durch die Forschungstraditionen der Grundschulpädagogik sowie die integrativ angelegte sachunterrichtsdidaktische Forschung. Zur Systematisierung der methodischen Ansätze eignen sich vor allem übergeordnete Kategorien, die die einzelnen Studien thematisch oder inhaltlich ordnen, wie beispielsweise die Ebenen nach Ophuysen und Harazd (a.a.O.) oder die Kategorien und die darin liegenden Gestaltungsmaßnahmen nach Brüggerhoff, Rau-Patschke und Rumann (a.a.O.).

## Literatur

- Bernhardt, M. (2007): Vom ersten auf den zweiten Blick. Eine empirische Untersuchung zur Bildwahrnehmung von Lernenden. In: *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht*, 7/8, S. 417-432.
- Bernhardt, M. (2011): Die visuelle Wahrnehmung des Historischen. Zur theoretischen und empirischen Begründung einer Wahrnehmungskompetenz. In: Barricelli, M.; Becker, A. & Heuer, C. (Hrsg.): *Jede Gegenwart hat ihre Gründe. Geschichtsbewusstsein historische Lebenswelten und Zukunftserwartung im frühen 21. Jahrhundert*. Schwalbach/Ts.: Wochenschau, S. 153-163.
- Bortz, N. & Döring, J. (2016): Datenerhebung. In: Bortz, N. & Döring, J. (Hrsg.): *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg, S. 321-578.
- Brüggerhoff, J.; Rau-Patschke, S. & Rumann, S. (2018): Der Übergang vom Sach- zum naturwissenschaftlichen Fachunterricht. In: Maurer, C. (Hrsg.): *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Regensburg 2017. Universität Regensburg, S. 899-902.
- Bullock, M. & Sodian, B. (2003): Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens. In: Schneider, W. & Weinert, F.E. (Hrsg.): *Entwicklung, Lehren und Lernen. Zum Gedenken an Franz Emanuel Weinert*. 1. Aufl. Göttingen, S. 75-92.
- Chen, Z. & Klahr, D. (1999): All Other Things Being Equal. Acquisition and Transfer of the Control of Variables Strategy. In: *Child Development*, 70, 5, pp. 1098-1120.
- CTGV (Cognition and Technology Group at Vanderbilt) (1997): *The Jasper Project. Lessons in Curriculum, Instruction, Assessment, and Professional Development*. Mahwah, NJ.
- Dehn, M. (2007): Visual Literacy und Sprachbildung. In: *kjl & m*, 59, 3, S. 11-20.
- Demuth, R. & Kahlert, J. (2006): Bildungsstandards für den naturwissenschaftlichen Unterricht am Ende der Klasse 4. In: *Sache, Wort, Zahl*, 37, S. 51-54.
- Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG) (Hrsg.) (2014): *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss*. Bonn.
- Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG) (Hrsg.) (2002): *Grundsätze und Empfehlungen für die Lehrplanarbeit im Schulfach Geographie*. Bonn.

- Dube, J. & Prediger, S. (2017): Design-Research – Neue Forschungszugriffe für unterrichtsnahe Lernprozessforschung in der Deutschdidaktik. In: *leseforum.ch*, 8, 1, S. 1-14.
- Duncan, R.G. & Rivet, A.E. (2013): Science Education. Science Learning Progressions. In: *Science*, 339, 6118, pp. 396-397. (DOI: 10.1126/science.1228692.)
- Duschl, R.; Maeng, S. & Sezen, A. (2011): Learning Progressions and Teaching Sequences. A Review and Analysis. In: *Studies in Science Education*, 47, 2, pp. 123-182. (DOI: 10.1080/03057267.2011.604476.)
- Eilam, B. (2002): Strata of Comprehending Ecology: Looking Through the Prism of Feeding Relations. In: *Journal of Science Education*, 86, 5, pp. 645-671.
- Franke-Braun, G. (2008): Aufgaben mit gestuften Lernhilfen. Ein Aufgabenformat zur Förderung der sachbezogenen Kommunikation und Lernleistung für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Berlin.
- Fraune, K. (2013): Modeling System Thinking – Assessment, Structure Validation and Development. Dissertation. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Giest, H. (2016): Gesundheitsbildung im Sachunterricht. Warum reicht Gesundheitserziehung nicht aus? In: *Grundschulunterricht, Sachunterricht*, 2, S. 4-8.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Vollst. überarb. und erw. Aufl. Bad Heilbrunn.
- Glaser, B. & Strauss, A. (1967/1998): *Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung*. Bern; Göttingen; Toronto; Seattle.
- Gryl, I. (2012): Geographielehrende, Reflexivität und Geomedien. Zur Konstruktion einer empirisch begründeten Typologie. In: *Geographie und ihre Didaktik*, 4, S. 161-182.
- Gryl, I. (2016): Der Schulhof – Erleben, Teilhaben und Gestalten zwischen pädagogischem Schutzraum und Öffentlichkeit. In: Adamina, M.; Hemmer, M. & Schubert, J.C. (Hrsg.): *Die geografische Perspektive konkret*. Begleitband zum Perspektivrahmen. Bad Heilbrunn, S. 147-160.
- Hammann, M.; Hoi Phan, T.T.; Ehmer, M. & Bayrhuber, H. (2006): Fehlerfrei Experimentieren. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 5, 59, S. 292-299.
- Handt, C. & Weis, I. (2015): Sprachförderung im Sachunterricht. In: Benholz, C.; Frank, M. & Gürsoy, E. (Hrsg.): *Deutsch als Zweitsprache in allen Fächern. Konzepte für Lehrerbildung und Unterricht*. Stuttgart, S. 73-92.
- Hempel, M. (2010): Zur Anschlussfähigkeit der Sachfächer an den Sachunterricht – eine Erkundungsstudie. In: Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): *Anschlussfähige Bildung im Sachunterricht*. Bad Heilbrunn, S. 75-82.
- Heran-Dörr, E. (2011): *Von Schülervorstellungen zu anschlussfähigem Wissen im Sachunterricht*. Kiel: IPN.
- Hofmann-Reiter, S. (2015): *Zeitverständnis am Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe*. Innsbruck.
- Hokayem, H. & Gotwals, A.W. (2016): Early Elementary Students' Understanding of Complex Ecosystems. A Learning Progression Approach. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 53, 10, pp. 1524-1545. (DOI: 10.1002/tea.21336.)

- Hurrelmann, K. & Settertobulte, W. (2000): Prävention und Gesundheitsförderung im Kindes- und Jugendalter. In: Petermann, F. (Hrsg.): Lehrbuch der Klinischen Kinderpsychologie und -psychotherapie. Göttingen (u.a.), S. 131-148.
- Jekel, T.; Gryl, I. & Oberrauch, A. (2015): Education for Spatial Citizenship: Versuch einer Einordnung. In: GW-Unterricht eine Zeitschrift des „Forums GW – Verein für Geographie und Wirtschaftserziehung“, 137, S. 5-13.
- Kelle, U. & Kluge, S. (2010): Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung. 2. überarbeitete Auflage. Wiesbaden.
- Kestler, F. (2015): Einführung in die Didaktik des Geographieunterrichts: Grundlagen der Geographiedidaktik einschließlich ihrer Bezugswissenschaften. Bad Heilbrunn.
- Klahr, D. & Nigam, M. (2004): The Equivalence of Learning Paths in Early Science Instruction. Effect of Direct Instruction and Discovery Learning. In: Psychological Science, 15, 10, pp. 661-667.
- Lange, K. (2011): Historisches Bildverstehen oder Wie lernen Schüler mit Bildquellen? Ein Beitrag zur geschichtsdidaktischen Lehr-Lern-Forschung. Berlin.
- Lange, K. (2013): Schülervorstellungen zur Bildquellenarbeit im Geschichtsunterricht. „Ja, aber so lernen wie Rechnen oder Lesen muss man das, denke ich mal, nicht“. In: Zeitschrift für Geschichtsdidaktik, 12, 1, S. 27-45.
- Lefebvre, H. (1991): The Production of Space. Oxford.
- Lippuner, R. (2005): Raum, Systeme, Praktiken: Zum Verhältnis von Alltag, Wissenschaft und Geographie. Stuttgart.
- Lohaus, A. (1993): Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention im Kindes- und Jugendalter. Göttingen (u.a.).
- Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSW NRW) (2008): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. 1. Aufl. Frechen.
- Möller, K.; Hardy, I.; Labudde, P.; Leuchter, M.; Steffensky, M.; Aufschnaiter, C. von & Wodzinski, R. (2016): Einführung in das Symposium; Stufenübergreifendes Lernen von Naturwissenschaften fördern: Durch abgestimmte Lernmaterialien und begleitende Fortbildungen. In: C. Maurer (Hrsg.): Authentizität und Lernen – das Fach in der Fachdidaktik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Berlin 2015, S. 241-242.
- Neumann, J. & Stachelscheid, K. (2012): Zum Einfluss von Humor auf das Gesundheitsbewusstsein von Jugendlichen. In: Bernholt, S. (Hrsg.): Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht. Münster, S. 643-645.
- Neumann, J. & Stachelscheid, K. (2014): Gesundheitsförderung durch Humor – Eine Intervention zum Sonnenschutz. In: Bernholt, S. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in München 2013. Kiel: IPN, S. 246-248.
- Niegemann, H.M.; Domagk, S.; Hessel, S.; Hein, A.; Hupfer, M. & Zobel, A. (2008): Kompendium multimediales Lernen. Berlin, Heidelberg.

- National Research Council (NRC) (Ed.) (2012): A Framework for K-12 Science Education. Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, D.C.: National Research Council (U.S.).
- Ohle, A., Kauertz, A. & Fischer, H.E. (2010): Fachspezifisches Professionswissen von Lehrkräften im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe. In: Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): Anschlussfähige Bildung im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, S. 155-168.
- Ophuysen, S. van & Harazd, B. (2011): Der Übergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule. Gestaltung, Beratung, Diagnostik. Publikation des Programms SINUS an Grundschulen. Kiel: IPN.
- Rempfler, A. & Uphues, R. (2011): Systemkompetenz und ihre Förderung im Geographieunterricht. In: Geographie und Schule, 33, 189, S. 22-33.
- Richter, D. (2009): Testen und Lernen mit Concept Maps. Ergebnisse eines Pilotprojektes mit Drittklässlern. In: GPJE (Hrsg.): Aktuelle Theoretische und empirische Projekte in der Politikdidaktik. Schwalbach, S. 84-103.
- Rieck, K. & Fischer, C. (2010): Die Gestaltung des Übergangs als Aufgabe der Unterrichtsentwicklung: Erfahrungen aus SINUS-Transfer Grundschule. In: Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): Anschlussfähige Bildung im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, S. 41-48.
- Schmidt, M. (2015): Professionswissen von Sachunterrichtslehrkräften. Zusammenhangsanalyse zur Wirkung von Ausbildungshintergrund und Unterrichtserfahrung auf das fachspezifische Professionswissen im Unterrichtsinhalt „Verbrennung“. Berlin. (Studien zum Physik- und Chemielernen, Band 178).
- Scholz, O. (1998): Was heißt es, ein Bild zu verstehen? In: Sachs-Hombach, K. & Rehkämper, K. (Hrsg.): Bild – Bildwahrnehmung – Bildverarbeitung. Interdisziplinäre Beiträge zur Bildwissenschaft. Wiesbaden, S. 105-117.
- Schwichow, M. (2015): Förderung der Variablen-Kontroll-Strategie im Physikunterricht. Dissertation, Universität Kiel.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (Hrsg.) (2005): Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Bonn.
- Seydel, O. (2011): Vom Weggehen und Ankommen – Wieso ein Übergang keine Rennstrecke ist. In: Friedrich Jahresheft, 24, S. 7-9.
- Sommer, C. (2005): Untersuchung der Systemkompetenz von Grundschulern im Bereich Biologie. Dissertation. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Spieß, C. (2015): Das Unterrichtsgespräch als zeitgemäße Form der Geschichtserzählung? In: Zeitschrift für Geschichtsdidaktik, 14, 1, S. 154-168.
- Wahl, D. (2013): Lernumgebungen erfolgreich gestalten: Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln. 3. Auflage. Bad Heilbrunn.
- Weber, P. & Becker-Mrotzek, M. (2012): Funktional-pragmatische Diskursanalyse als Forschungs- und Interpretationsmethode. Online-Fallarchiv Schulpädagogik Uni-Kassel, <http://www.fallarchiv.uni-kassel.de/lernumgebung/methodenlernpfade/diskursanalyse/> [22.08.2017].

- Weidenmann, B. (1988): Psychische Prozesse beim Verstehen von Bildern. 1. Aufl. Bern [u.a.].
- Weißeno, G.; Detjen, J.; Juchler, I.; Massing, P. & Richter, D. (2010): Konzepte der Politik. Ein Kompetenzmodell. Bonn: bpb. (Schriftenreihe/ Bundeszentrale für Politische Bildung, Bd. 1016).
- Werlen, B. (2000): Sozialgeographie: eine Einführung. Bern.
- Winther, E. (2007): Performanz messen. Kompetenz diagnostizieren. In: Lemmermöhle, D. (Hrsg.): Professionell lehren. Erfolgreich lernen. Münster, S. 303-316.