

Zusammenhänge zwischen Verständnisorientierung von naturwissenschaftsbezogenem Sachunterricht und Fortschritten im Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte bei Lernenden der Grundschule

Anne Ewerhardy

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Stand der Forschung

Der Erwerb eines Verständnisses naturwissenschaftlicher Konzepte ist ein wichtiges **Ziel** naturwissenschaftlichen Unterrichts (z.B. Bybee & Ben-Zvi 1998). Eine naturwissenschaftliche Grundbildung (scientific literacy) wird angestrebt.

Wie ist Verständnisorientierung?

Unterricht, der das konzeptuelle Verständnis der Kinder fördert und die erforderlichen Lernprozesse unterstützt, wird hier als **verständnisorientiert** definiert. Dabei wurde die Verständnisorientierung von Unterricht unter Rückgriff auf lerntheoretische Ansätze zu Conceptual Change, Social Constructivism und zur Situierten Kognition definiert, indem Implikationen für die Unterrichtsgestaltung abgeleitet wurden.

Wie sollte verständnisorientierter Unterricht gestaltet sein?

Das Vorwissen der Lernenden wird exploriert und die weitere Entwicklung der Vorstellungen wird verfolgt (Harlen 1998). Eine oft geforderte Unterrichtsstrategie zur Erreichung von harten Konzeptwechseln ist die, kognitive Konflikte bei den Lernenden anzuregen, zum Beispiel durch Konfrontation mit unerwarteter empirischer Evidenz. Zur Unterstützung von Wissensausdifferenzierungen werden Anknüpfungs- und Brückenstrategien empfohlen. Ebenso wichtig ist, dass Lernende die Plausibilität neuer Konzepte erfahren. Ein konstruktiver Umgang mit Fehlern zeigt den Lernenden, dass sie aus Fehlern lernen können (Oser, Hascher & Spychiger 1999). Die Auswahl an Versuchen und Materialien unterstützt die Verstehensprozesse der Lernenden (Möller, Hardy, Jonen, Kleickmann & Blumberg 2006) und die in den Versuchen gewonnenen Evidenzen dienen dem Überprüfen der Schülervorstellungen (McNeill 2010). ⇒ **Umgang mit Schülervorstellungen**

Herausfordernde Phänomene und Probleme regen zum Denken an und es entstehen daraus ggf. Fragen, die im Unterrichtsverlauf weiterverfolgt werden können (Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1993). Das Vorhandensein multipler Kontexte ermöglicht, dass Gelerntes in verschiedenen Kontexten nutzbar sein wird (Spreckelsen 1997). Die Anwendung in weiteren Kontexten festigt das erworbene Wissen (Gerstenmaier & Mandl 1995) ⇒ **Phänomen- und Problemorientierung**

Durch eine Sequenzierung des Unterrichts reduziert sich die Komplexität des Lerngegenstandes und die Lehrperson fokussiert durch das Treffen einer Auswahl wesentliche Inhalte (Einsiedler 2007). Durch eine Zieltransparenz können die Lernenden dem Unterrichtsverlauf zu jeder Zeit folgen. Verbale Strukturierungsmaßnahmen und das Ordnen von Aspekten helfen den Lernenden, das Wesentliche zu fokussieren und Wichtiges von Unwichtigem zu trennen (Marzano, Gaddy & Dean 2000). ⇒ **Strukturierung**

Damit jeder jeden verstehen kann, sind die Klarheit der Lehrer- und der Schülersprache grundlegend für eine gemeinsame Kommunikation. Fachbegriffe müssen für alle verständlich sein oder ggf. kindgerecht formuliert werden (Wagenschein 1995). Aktives Zuhören, aufeinander Reagieren und einander Widerlegen sind Aspekte des sozialen Aushandelns von Bedeutungen (Osborne, Erduran & Simon 2004). ⇒ **Kommunikation und Aushandlung von Bedeutungen**

Insgesamt ist die Befundlage als heterogen zu bezeichnen (siehe dazu Ewerhardy, 2011). Außerdem fehlen Studien im naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Grundschule, die die Leistungsentwicklung der Lernenden im direkten Bezug zum beobachteten Unterricht untersuchen.

Zentrale Fragestellung

Wie hängt die Verständnisorientierung von Unterricht mit Zuwächsen im konzeptuellen Verständnis von Grundschulern im Themenbereich „Aggregatzustände und ihre Übergänge am Beispiel Wasser“ zusammen?

Design der Erhebung

Unterrichtsreihe „Aggregatzustände und ihre Übergänge am Beispiel Wasser“				
Leistung prä	Stunde I (90 min.)	Stunde II (90 min.)	Stunde III (90 min.)	Leistung post

Stichprobe:

- ⇒ Leistungsdaten prä & post (Grundschule, 4. Klasse): 1326 Lernende (Ø10.27 Jahre)
- ⇒ Videos (Grundschule, 4. Klasse): 60

Methoden

Instrumente:



Erfassung der Verständnisorientierung mit Hilfe eines hoch-inferenten **Video-Ratingmanuals**:
⇒ Operationalisierung der 4 erläuterten Bereiche

⇒ Je Item: Grundidee, beispielhafte, aussagekräftige Indikatoren in 2 Ausprägungen

⇒ 22 Items, Raterübereinstimmung: ICC_{unjust} = .82, Cronbachs Alpha = .89

Bereich: Umgang mit Schülervorstellungen

Item: Das Vorwissen der Lernenden explorieren

Quelle: Eigenentwicklung unter Rückgriff auf Rakoczy & Pauli (2006)

Grundidee	Dieses Item soll erfassen, inwieweit die Lehrperson das Vorwissen der Lernenden exploriert, das diese bereits mit in den Unterricht bringen. Vorwissen wird hier gesehen im Sinne von Präkonzepten, also Vorstellungen, die die Lernenden mit in den Unterricht bringen. Die Exploration kann dadurch geschehen, dass die Lehrperson die Klasse, eine Schülergruppe oder einzelne Lernende dazu anregt, ihre Vorstellungen zu äußern. Dies kann u.a. in der Form geschehen, dass die Lehrperson Vermutungen der Lernenden zu einem dargestellten Problem erfragt. „Es geht [insgesamt bei diesem Item] darum, dass die Lehrperson erfährt, was die Lernenden „in ihren Köpfen haben“ (Rakoczy & Pauli 2006, 225).
Indikatoren	<u>Indikatoren hoher Qualität können sein:</u> - Die Lehrperson gibt ihren Lernenden Zeit und Möglichkeiten, ihr Vorwissen auszuführen. - Die Lehrperson erfragt das Vorwissen ihrer Lernenden zu dem Themenaspekt dieser Stunde. <u>Indikatoren niedriger Qualität können sein:</u> - Die Lehrperson gibt ihren Lernenden nicht genügend (oder sogar keine) Zeit und Möglichkeiten, ihr Vorwissen auszuführen. - Die Lehrperson bietet den Lernenden die Gelegenheit, ihr Vorwissen aufzuschreiben, lässt dies aber nicht vorstellen/ schaut sich die Notizen nicht an. - Die Lehrperson erfragt das Vorwissen der Lernenden sehr unfokussiert. Aus diesem Grund äußern sich die Lernenden auch zu Themenaspekten, die gar nicht Gegenstand des Unterrichts sind (Beispiel: das Vorwissen wird exploriert zu „Wasser“, der Unterricht wird durchgeführt zu „Verdunstung“). - Die Lehrperson erfragt das Vorwissen der Lernenden nicht.



Du füllst ein Glas mit Leitungswasser und Eiswürfeln. Es sieht nach einem kurzen Moment so aus wie auf dem Bild. Was ist das, was du außen auf dem Glas siehst?
☒ Kreuze nach jedem Wort richtig oder falsch an!

	Richtig	Falsch
Schweiß		
Kühlflüssigkeit		
Wassertröpfchen		
Kälte		
Rausch		
Wasserdampf		

Erfassung des konzeptuellen Verständnisses der Schüler mit Hilfe eines **Leistungstests** zum Thema „Aggregatzustände und ihre Übergänge am Beispiel Wasser“, in dem zwei Verständnis-Dimensionen erfasst werden:

1. **Konzeptuelles Wissen** (Erwerb wissenschaftlicher Vorstellungen)

2. **Integriertes Verständnis** (Abbau alternativer und Erwerb wissenschaftlicher Vorstellungen)

⇒ Cronbachs Alpha: Vortest = .67, Nachtest = .79

Ergebnisse

Zusammenhangsanalysen

Prädiktoren	Kriterium: Schülerleistung Nachtest	
	β	p
Individualebene		
Schülerleistung Vortest	.616	.000
Alter	-.100	.005
Geschlecht	-.054	.338
Sozioökonomischer Status	.023	.502
Allgemeine kognitive Fähigkeiten	.159	.000
Klassenführung	.044	.190
Aggregatebene		
Verständnisorientierung	.135	.043
Unterrichtsdauer	.112	.114
Klassenführung	.287	.037
Berufserfahrung	.157	.022

⇒ Berücksichtigung der Schachtelung der Daten durch Modellierung Individual- und Aggregatebene

⇒ 15% Varianzanteil auf Klassenebene unter Berücksichtigung der Prädiktoren auf Individualebene

⇒ auf Aggregatebene war u.a. die Verständnisorientierung ein signifikanter, positiver Prädiktor für das Verständnis der Lernenden: sie klärt 6% der Varianz zwischen den Klassen über die Aufklärung durch die Kontrollvariablen hinweg auf

Erträge

Identifizierung von Unterrichtsqualitätsmerkmalen im naturwissenschaftlichen Unterricht der Grundschule. Desweiteren Entwicklung eines validen, reliablen Instruments zur Erfassung dieser Merkmale im Video.

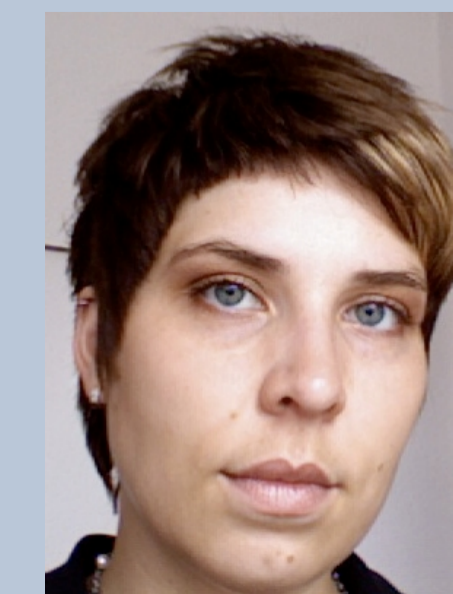
Zeitleiste



01.02.2007

22.07. 2010

Kontakt



Universität Duisburg-Essen
Forscherguppe und Graduiertenkolleg
„Naturwissenschaftlicher Unterricht“
Schützenbahn 70, 45127 Essen
anne.ewerhardy@uni-muenster.de
kornelia.moeller@uni-muenster.de