

Claudia BÖTTINGER¹, Essen

Ein Fragebogen zur professionsorientierten Evaluation von mathematischen Lehramtsveranstaltungen-orientiert an den Zielen des Studiengangs Grund-Haupt-und Realschule (NRW)

In diesem Beitrag wird ein Fragebogen vorgestellt, mit dem Einstellungen und Haltungen von Lehramtsstudierenden im Studiengang Grund-, Haupt- und Realschule (GHR) erfasst werden sollen. Ziel ist, substanziellere und differenziertere Hintergrundinformationen darüber zu erhalten, wie sich diese im Laufe unseren eigenen universitären Veranstaltungen entwickeln.

1. Anlage des Fragebogens

Mathematische Lernprozesse werden zunehmend als aktive Wissenskonstruktionen der Schülerinnen und Schüler begriffen, wobei diese selbst aktiv werden, Entdeckungen vornehmen und durch gemeinsame Reflexion verallgemeinerte Einsichten gewinnen. (Steinbring, 2003)

Diese Sichtweise sollen Lehramtsstudierende einerseits selbst erleben und andererseits sollen sie als angehende Lehrkräfte auf der Basis dieser Sichtweise selbst unterrichten und Unterrichtsprozesse verstehen.

Dies führt zu vier Bereichen, die der Fragebogen abdeckt:

- Persönliche Auffassung zur Mathematik
- Persönliche Einstellung zum eigenen Lernen von Mathematik
- Persönliche Einstellung zum Unterrichten von Mathematik
- Persönliche Einstellung zur Lehrer-Schüler-Beziehung im Mathematikunterricht

Diese Unterscheidung des professionellen Lehrerwissens ist – bis auf die Reflexion des eigenen Mathematiklernens, die hier zusätzlich aufgenommen wurde – Konsens in unterschiedlichen Studien bzw. Grundlagen zum Lehrerwissen, (z. B. Blömeke, Kaiser, Lehmann 2008)

Der Fragebogen wurde als Vor- und Nachtest² in Arithmetik, Didaktik der Arithmetik, Mathematik lehren und lernen eingesetzt.

¹ An der Entwicklung des Fragebogens waren außerdem Caren Behnke, Kerstin Bräuning, Marcus Nührenbörger, Elke Söbbeke und Heinz Steinbring beteiligt.

² Der Begriff „Test“ dient der Vereinfachung, es handelt sich um einen „Fragebogen“.

2. Anlage der Fragen

Der Fragebogen wurde als Two-Tiers-Test angelegt, wie er aus den Naturwissenschaften bekannt ist, (Treagust 2006). Im ersten Schritt wird eine fachliche Frage gestellt und im zweiten wird nach der Begründung für die Wahl der Antwort gefragt. Hintergrund ist, dass man auf der Basis einer fachlichen Frage meist nicht entscheiden kann, welches Mathematikbild zugrunde liegt und umgekehrt ist nur schwer vorhersagbar, wie eine fachliche Frage auf der Grundlage eines bestimmten Mathematikbildes beantwortet wird. Um sicherzustellen, dass sich die Studierenden inhaltlich mit der Frage beschäftigen, wurden die Frage zunächst offen beantwortet und anschließend die am besten passende ausgewählt. Jede Begründung wurde in einer Skala von „trifft zu“ bis „trifft gar nicht zu“ eingeordnet.

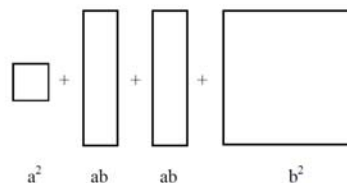
Am Beispiel „Binomische Formel“ aus dem Bereich „Sichtweise auf Mathematik“ wird dies nun näher erläutert.

Teil a) Erklären Sie die Formel „ $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$ “. Bitte notieren Sie! Diese Antworten werden nicht ausgewertet.

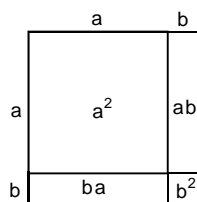
Teil b) Welche der folgenden Antworten entspricht am ehesten Ihrer Erklärung? Vorgegeben waren:

Beispiel: $a = 5, b = 7: (5+7)^2 = 12^2 = 144$

Formel: $(a+b) \cdot (a+b) = a \cdot a + a \cdot b + b \cdot a + b \cdot b = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$



unstrukturiertes Bild:



strukturiertes Bild:

Typisch bei der „Sichtweise auf Mathematik“ ist, dass es immer zwei visuelle Darstellungen gibt, die eher inhaltlicher, begrifflicher Natur sind und zwei Antworten prozeduraler Natur – hier das Beispiel und die Formel. Die Antworten innerhalb eines Typs unterscheiden sich im Strukturierungsgrad.

Im Rahmen der Veranstaltungen gibt es eine Wertigkeit der Antworten: 1. Beispiel, 2. Unstrukturiertes Bild, 3. Formel, 4. Strukturiertes Bild, da begriffliche Erklärungen höher gewertet werden als prozedurale. Dies bedeutet, dass die fachlichen Fragen ordinal skaliert sind.

Teil c) Die folgenden Begründungen sind für alle 4 fachlichen Fragen (binomische Formel, Multiplikation von Brüchen, Gesetz von der Konstanz der Differenz, Flächeninhalt von Dreiecken) identisch.

Warum haben Sie Ihre Antwort gewählt? Ich habe diese Antwort gewählt, weil ich

	trifft zu			trifft gar nicht zu
	1	2	3	4
die Aussage auf der Grundlage von elementaren mathematischen Kenntnissen herleite.				
die in der Aussage ausgedrückten Beziehungen in einen mathematischen Zusammenhang stellen kann.				
die Aussage an einem oder mehreren konkreten Beispielen überprüfe.				
mir das mathematische Verfahren merken kann.				

3. Erste Auswertung

Im ersten Auswertungsschritt geht es darum, beide Aufgabenteile b) „fachlicher Teil“ und c) „Begründungen“ getrennt zu untersuchen: Welche Zusammenhänge gibt es zwischen den gleichen Fragen im Vor- und im Nachtest? Welche Zusammenhänge gibt es innerhalb der Fragen des Vortests bzw. innerhalb des Nachtests?

Anhand der Frage zur binomischen Formel und den Daten aus der Veranstaltung „Didaktik der Arithmetik“ (159 TN) sollen zwei typische Merkmale dargestellt werden, wie sie sich auch bei anderen Fragen zeigen.

Folgende Tabelle zeigt das Antwortverhalten im Vor- und Nachtest.

		Bin. Formel Nachtest				Gesamt
		Zahlen einsetzen	strukturiertes Diagramm	unstr. Diagramm	Formel	
Bin. Formel Vortest	Zahlen einsetzen	0	8	2	5	15
	strukturiertes Diagramm	1	15	1	2	19
	unstr. Diagramm	3	7	6	3	19
	Formel	2	46	5	46	99
Gesamt		6	76	14	56	152

Auffällig ist die Wanderung von 46 Studierenden, die im Vortest die Formel und im Nachtest das strukturierte Diagramm angekreuzt haben, was

mit der Veranstaltung zu begründen ist. Eine derartig herausragende Wanderung lässt sich bei fast allen Fragen finden. Ein weiteres durchgängiges Merkmal ist ein hoher Anteil (40-60 %) von Studierenden, die Ihr Antwortverhalten gar nicht ändern, hier $0+15+6+46=67$.

Da die Variablen ordinalskaliert sind, lässt sich der Zusammenhang statistisch mithilfe der Rangkorrelation fassen. Die Werte für die fachlichen Fragen vom Vor- zum Nachtest sind durchweg hoch signifikant, die Werte für die Fragen innerhalb des Vor- bzw. Nachtests nicht.

Zur Datenreduktion im letzten Teil wurden die Antworten dichotomisiert und die strukturorientierten Begründungen und die beispiel- und regelorientierten Begründungen zusammengefasst. Bei den Rangkorrelationen ergibt sich ein genau umgekehrtes Muster wie beim fachlichen Teil.

Zusammenfassung: Signifikante Rangkorrelationen

	Innerhalb der Fragen des Vortests	Zwischen gleichen Fragen in Vor-/Nachtest	Innerhalb der Fragen des Nachtests
Fachliche Frage	nein	ja	nein
Begründung durch Beispielorientierung	ja	nein	ja
Begründung durch Strukturorientierung	ja	nein	ja

Daraus lässt sich ableiten, dass die Antworten auf fachliche Fragen sehr inhaltspezifisch sind. Sie entwickeln sich durch die Veranstaltungen eher in bestimmte Richtungen während die Begründungen weniger inhaltspezifisch sind und auf allgemeine Konzepte zum Begründen hindeuten.

4. Ausblick

Es soll herausgearbeitet werden, wie sich innerhalb der Studierenden die Sichtweisen auf Mathematik im Rahmen der Veranstaltungen entwickeln.

Literatur

- Blömeke, S., Kaiser, G., Lehmann, R. (Hrsg.) (2008), Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer, Münster, Waxmann
- Treagust, D. (2006) Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention, UniServe Science Assessment Symposium Proceedings, http://sydney.edu.au/science/uniserve_science/pubs/procs/2006/treagust.pdf [10.3.2011]
- Steinbring, H., (2003), Zur Professionalisierung des Mathematiklehrerwissens, In: Baum, M. & Wielpütz, H. (Eds.) *Mathematikunterricht in der Grundschule - ein Arbeitsbuch*. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung, S. 195 – 219.