

Dissertationen/Habilitationen

Dorothea Backe-Neuwald

Bedeutsame Geometrie in der Grundschule — aus Sicht der Lehrerinnen und Lehrer, des Faches, des Bildungsauftrages und des Kindes

Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde in den Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)
im Fachbereich Mathematik/Informatik der Universität-Gesamthochschule Paderborn

| | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Erstgutachter: | Prof. Dr. Hans-Dieter Rinkens |
| Zweitgutachter: | Prof. Dr. Peter Bender |
| Auswärtiger Gutachter: | Prof. Dr. Bernd Wollring |
| Tag der mündlichen Prüfung: | 27. Januar 2000 |

Die vorliegende Arbeit versteht sich als ein Plädoyer für die Geometrie der Grundschule. Dass es um diese schlecht bestellt ist, davon zeugen die Charakterisierungen der Grundschulgeometrie in der Literatur. Die Bedeutung, die geometrischen Inhalten in der unterrichtlichen Praxis eingeräumt wird, steht und fällt jedoch mit der Einstellung der einzelnen Lehrerinnen und Lehrer. Daher sollen diese zuerst selbst zu Wort kommen.

Die Ergebnisse einer schriftlichen Befragung mit Hilfe der Fragebogenmethode liefern erste Eindrücke zu verschiedenen Aspekten des gegenwärtigen Geometrieunterrichts in der Grundschule. Das von den Befragten skizzierte Bild ist ein Bild voller Widersprüche. Trotz vielfältiger Vorzüge, die ihn in positiver Weise vom restlichen Mathematikunterricht abheben, erscheint der Geometrieunterricht in den Augen der Befragten als das in der Literatur beschriebene „Stiefkind“. Der wesentliche Grund dafür scheint die Unsicherheit der Lehrenden zu sein – sowohl hinsichtlich der Auswahl von zentralen Inhalten der Geometrie als auch hinsichtlich der Kriterien, welche die „Bedeutsamkeit“ eines geometrischen Inhalts bestimmen. Dieses Problem ist Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Konzeptes, das die „Bedeutsamkeit“ eines geometrischen Inhaltes aus drei Sichtweisen untersucht, welche sich gegenseitig bedingen: Ein geometrischer Inhalt gewinnt an Bedeutung durch seine

1. Verankerung in den **fundamentalen Ideen der Geometrie**,
2. Berücksichtigung der **Bildungsaufgaben der Grundschule** und
3. Orientierung an dem, was für Grundschulkinder **„sinnhaft“** sein kann.

Dieses **„Konzept von Bedeutsamkeit“** wird genauer ausgeführt: Der Begriff „fundamentale Ideen“ erhält eine Konkretisierung durch die Auflistung von Beispielen aus der Literatur und durch die Nennung der Vorzüge eines an fundamentalen Ideen orientierten Mathematikunterrichts. Die „Idee der Symmetrie“, die „Idee des Passens“ und die „Idee der Verortung im Raum“ werden dabei als fundamental für die Geometrie herausgestellt. Ein Geometrieunterricht, der zudem Anlässe zum „Sich-Bilden“ bereithalten will, wird in diesem Zusammenhang gekennzeichnet durch seine Orientierung an der Lebenswelt der Kinder, durch seine Orientierung an Sachfeldern und durch seine Möglichkeiten zur Förderung der Reflexionsfähigkeit. Eine Annäherung an den dritten Aspekt „sinnhaft für Kinder“, der über die „Bedeutsamkeit“ eines geometrischen Inhaltes entscheidet, gelingt mit Hilfe des Interessensbegriffes. Es wird aufgezeigt, wie der Auftrag der Grundschule, die Interessen der Kinder zu wecken und zu fördern, im Geometrieunterricht eingelöst werden kann, damit Geometrielernten für Kinder „sinnhaft“

wird. Eine exemplarische Umsetzung erfährt das vorgestellte Konzept anhand von drei Beispielen, die in der Unterrichtspraxis erprobt wurden. Jeder dieser drei didaktischen Ideen liegt ein geometrischer Inhalt (Funktionalität & Zweckmäßigkeit, Symmetrie, Orientierung im Raum) zugrunde, welcher im Hinblick auf seine „Bedeutsamkeit“ untersucht wird: „Die Was-wäre-wenn-Kartei“, „Mandalas“ und „Erprobung der virtuellen Umgebung ‚Das Stadtspiel‘“.

Somit führt diese Arbeit über eine empirisch gewonnene Bestandsaufnahme des Geometrieunterrichts zu konzeptionellen Überlegungen, um schließlich mit der exemplarischen Umsetzung der theoretischen Erkenntnisse anhand eigener Unterrichtsversuche wieder in der konkreten Schulpraxis zu münden. Das vorgestellte „Konzept von Bedeutsamkeit“ wurde für den Geometrieunterricht der Grundschule entwickelt. Modifiziert erlaubt es jedoch auch eine Übertragung auf andere Teilgebiete der Mathematik, auf den Mathematikunterricht anderer Schulformen und -stufen und auch auf andere Unterrichtsfächer. Das Konzept kann auch für die Hand der Lehrenden als Planungs- und Entscheidungshilfe bei der Unterrichtsvorbereitung dienen. Somit endet die Arbeit mit einem Fragenkatalog, der die Lehrperson auffordert, die drei Perspektiven, die einen „bedeutsamen“ geometrischen Inhalt kennzeichnen, einzunehmen und die dazugehörigen Fragen zu beantworten:

Die fachliche Perspektive: Fußt der Inhalt auf einer oder mehreren fundamentalen Ideen der Geometrie (Idee der Symmetrie, Idee des Passens und Idee der Verortung im Raum)? Wird die „Weite“ und der „Sinn“ der dem Inhalt innewohnenden fundamentalen Ideen erfahrbar? Können Verknüpfungen zu bereits behandelten Inhalten aufgezeigt werden, damit eine Ahnung von der „Fülle“ der innewohnenden fundamentalen Ideen aufscheint?

Die Bildungsperspektive: Ist der Inhalt geeignet, den Kindern ein Stück ihrer Lebenswirklichkeit aufzuschließen? Erlaubt der Inhalt die Einbettung in ein Sachfeld, damit seine Komplexität und Vielschichtigkeit in einem fächerverbindenden Unterricht besser erfahrbar werden kann? Bietet der Inhalt ausreichend Gesprächsanlaß und die Möglichkeit zur Reflexion von unterschiedlichen Strategien, Lösungswegen und Argumenten?

Die Lebensweltperspektive der Kinder: Kann der Inhalt das Interesse der Kinder wecken oder an ihr Interesse anknüpfen und damit für die Kinder „sinnhaft“ sein? Bietet der Inhalt ausreichend Gelegenheit zu einer kindgerechten Herangehens- und Arbeitsweise? Erlaubt der Inhalt die ihm innewohnenden fundamentalen Tätigkeit zu berücksichtigen?

Der Fragenkatalog soll deutlich machen, wie das vorgestellte Konzept in der Unterrichtspraxis genutzt werden kann. Vielleicht kann er als Ergänzung zum Lehrplan dazu beitragen, den Geometrieunterricht von seiner „Belanglosigkeit“ und „Beliebigkeit“ zu befreien.

Dr. Dorothea Backe-Neuwald
Paderborner Lehrerausbildungszentrum (PLAZ)
Universität Paderborn
Warburger Str. 100
33100 Paderborn
plaz-dbn@uni-paderborn.de

Uhlenstr. 18
33098 Paderborn
doro.backe_neuwald@web.de