

Andreas EICHLER, Münster

Professionswissen von Lehrerinnen und Lehrern in Planung, Durchführung und Wirkung ihres Stochastikunterrichts

„Es ist das subjektive, schulbezogene Wissen des Lehrers – ob ihm mehr oder weniger klar –, das weitgehend die Realität in den Klassenzimmern bestimmt.“ [1], 5

Die Forderung, Lehrer als Experten ihres Unterrichts in die Forschung mit einzubeziehen, ist offenbar nicht neu. Dennoch steht speziell in der Stochastikdidaktik, aber auch in der Mathematikdidaktik allgemein eine nahezu unüberschaubare Fülle von Vorschlägen, wie der Unterricht zu verbessern sei, äußerst begrenzten Hinweisen dazu gegenüber, welche der vielen Vorschläge im alltäglichen Unterricht von Lehrern mit welcher Zielsetzung und mit welcher Wirkung auf ihre Schüler verwendet werden.

Das Minisymposium „Professionelles Wissen von Lehrkräften“ auf der GDM-Tagung 2007, in dessen Rahmen dieser Artikel steht, hat den Stand der nationalen lehrerzentrierten Forschung aufgezeigt, der gegenüber dem Stand der internationalen Mathematikdidaktik noch deutlich erweitert werden kann. In dieser Arbeit wird mit Bezug auf eine qualitative Fallstudie aus einem größer angelegten Forschungsprojekt die Planung und Durchführung des Stochastikunterrichts eines Lehrers in der Sekundarstufe II sowie die Wirkung dieses Unterrichts auf die Schüler beleuchtet.

1. Anmerkungen zum theoretischen Rahmen

Unter dem Begriff *Curriculum* werden die Unterrichtsinhalte und deren Begründung sowie alle weiteren Faktoren, die sich direkt in der Auswahl von Unterrichtsinhalten zeigen, verstanden [2]. Weiterhin umfasst das *individuelle Curriculum* eines Lehrers dessen Unterrichtsplanung, das *tatsächliche Curriculum*, das im Unterricht beobachtbare Lehren und Lernen sowie das *realisierte Curriculum*, das bei den Schülern nach Abschluss der Unterrichtseinheit vorhandene Wissen sowie deren Vorstellungen zur Mathematik und speziell zur Stochastik [3].

Das grundlegende theoretische Konstrukt, das die Erkenntnis strukturiert und leitet, ist aus dem Forschungsprogramm Subjektive Theorien [4] entnommen. Subjektive Theorien sind zu verstehen als komplexere Systeme von Kognitionen, die zumindest implizit argumentativ verbunden sind. Bestandteile von Subjektiven Theorien sind subjektive Konzepte, deren subjektive Definition und schließlich die Relation zwischen den Konzepten, durch die erst das argumentative System entsteht. Weiterhin ist mit dem Konstrukt der Subjektiven Theorien die Forderung verbunden, dass sich diese durch Beobachtung überprüfen lassen. Diese Überprüfung teilt

sich dabei in zwei Aspekte. Bezogen auf die individuellen Curricula der Lehrer, die Ausgangspunkt des Forschungsansatzes sind, umfasst der erste Aspekt die Überprüfung, ob die Planung der Lehrer mit der Durchführung des Unterrichts übereinstimmt (Vergleich individuelle und tatsächliche Curricula). Der zweite Aspekt umfasst die Überprüfung, ob die von den Lehrern in der Planung intendierten Ziele eine entsprechende Wirkung bei den Schülern hinterlassen haben (Vergleich individuelle und realisierte Curricula).

Die Methodik basiert auf Einzelfallstudien. Die Datenerhebung geschieht mit einem Leitfadenterview (bisher 13 Gymnasiallehrer). Die interpretative Auswertung der Interviews orientiert sich an den Prinzipien der klassischen Hermeneutik [5]. Von vier der 13 Lehrer wurde der Stochastikunterricht in der Sekundarstufe II bis zu einem halben Jahr beobachtend begleitet. Von diesen vier Lehrern wurden die realisierten Curricula von jeweils fünf Schülern rekonstruiert. Die Methodik für diese Rekonstruktion ist analog zur Rekonstruktion individueller Curricula gestaltet.

2. Ergebnis-Skizze

Der hier betrachtete Lehrer (Herr D) ist erfahren, engagiert und auch im Sinne didaktischer Bewertungssysteme (z.B. [6]) versiert.

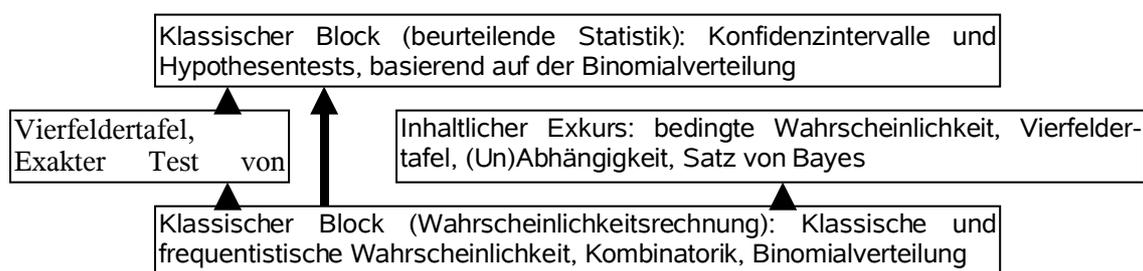


Abbildung 1: Stoffinhalt des Curriculums von Herrn D

Im Folgenden soll nur der inhaltliche Aspekt des individuellen Curriculums betrachtet werden (vgl. Abb. 1; zu den verschiedenen Zieldimensionen vgl. [7]). Die beiden als klassischen Blöcke bezeichneten Inhaltssequenzen werden von nahezu allen untersuchten Lehrern behandelt [7]. Charakteristisch für Herrn D sind die beiden zusätzlichen Inhalte. So behandelt Herr D als inhaltlichen (zeitlich aber umfangreichen) Exkurs den Themenkomplex bedingte Wahrscheinlichkeit. Als Exkurs gilt dieser Themenblock, da er nur wenig mit den anderen Themenblöcken verbunden ist und – abgesehen vom Begriff der Unabhängigkeit – nicht die Funktion der Bereitstellung von Voraussetzungen für nachfolgende Inhalte erfüllt. Das hauptsächlich verwendete grafische Mittel zur Veranschaulichung von Begriffen ist die Vierfeldertafel. Diese wird auch in dem letzten Themenblock verwendet, nämlich bei der Behandlung des exakten Tests von Fisher, der wiederum von Herrn D als Vorbereitung des Hypothesentests behandelt wird.

Wie es auch bei den anderen Lehrern der Fall ist, entspricht die inhaltliche Planung dem beobachtbaren Unterricht. Neue Erkenntnisse gewinnt man hier allein zur Gewichtung der Inhalte.

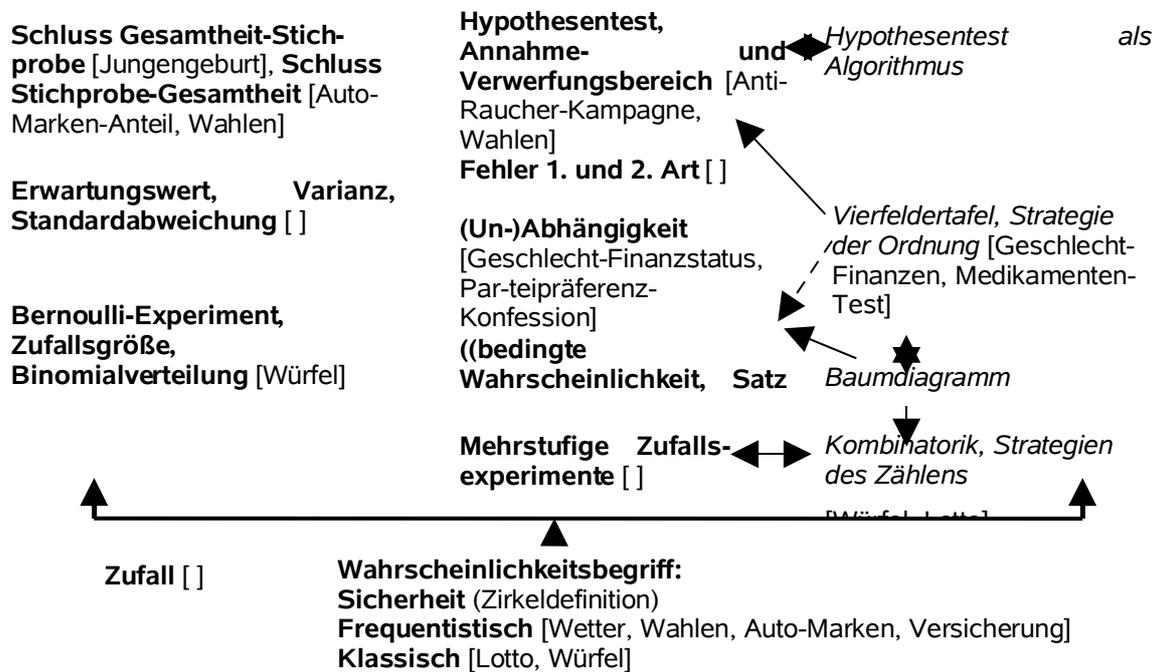


Abbildung 2: Realisiertes Curriculum zum Stoffinhalt von Friederike

In der Struktur der realisierten Curricula, hier der (überdurchschnittlichen) Schülerin Friederike, sind drei Aspekte des Wissens bzw. der inhaltlichen Vorstellungen aufgenommen (vgl. [8]). Das *deklarative* Wissen Friederikes besteht in den von ihr erinnerten und erklärten stochastischen Begriffen einerseits und den genannten Beispielen andererseits (Begriffe, die im Unterricht behandelt wurden, aber nicht erinnert/erklärt werden konnten, stehen in Doppelklammern). Das *prozedurale* Wissen ist auf der rechten Seite der Grafik aufgenommen worden. Das *konzeptuelle* Wissen umfasst (1) die von Friederike identifizierten Begriffscluster (die in der Grafik unmittelbar neben- bzw. untereinander stehenden Begriffe), (2) die Verbindungen zwischen Begriffen und erklärenden Beispielen sowie die Verbindungen zwischen Begriffsclustern (durch Pfeile symbolisiert).

Als interessante Aspekte ergeben sich bei Friederike, wie auch bei den anderen Schülern von Herrn D, dass:

- das Wissen bzw. die Vorstellungen zum Stoffinhalt isoliert, quasi kapitelweise vorhanden sind. So nennt keiner der Schüler etwa einen Zusammenhang zwischen der Binomialverteilung und der stets auf der Basis dieser Verteilung basierenden beurteilenden Statistik;
- der inhaltliche Exkurs zu den Konzepten im Themenbereich bedingte Wahrscheinlichkeit wenig, von drei der fünf Schüler gar nicht erinnert

bzw. erklärt werden kann. Möglicherweise wirkt sich hier die fehlende Verbindung zum Gesamtcurriculum aus;

- die Vorstellungen über den Gebrauch der Vierfeldertafel fast nur auf eine Strategie des Ordnen beschränkt sind. Die Verbindung zum Hypothesentest oder zum Begriff der (Un-)Abhängigkeit ist bei allen Schülern bestenfalls diffus. Möglicherweise verhindert hier der Gebrauch der identischen Visualisierung in zwei verschiedenen Kontexten den Aufbau adäquater Vorstellungen.

Während das von Herrn D intendierte Ziel, dass nämlich die Schüler den Stoffinhalt nachhaltig verinnerlichen, bis auf die oben genannten Einschränkungen erreicht werden kann, sind die hier nicht dargestellten Beziehungen zwischen individuellen und realisierten Curricula hinsichtlich der weiteren Zieldimensionen deutlich komplexer. Erst das Verstehen dieser komplexen Beziehungen ermöglicht aber einen empirisch fundierten Ansatz, um über den Sinn und die Reichweite von Veränderungen der individuellen Stochastikcurricula entscheiden zu können.

Literatur

- [1] Hofer, M.: 1981, Informationsverarbeitung und Entscheidungsverhalten von Lehrern. München: Urban und Schwarzenberg.
- [3] Vollstädt, W., Tillmann, K.-J., Rauin, U., Höhmann, K., Terbrügge, A.: 1999, Lehrpläne im Schulalltag. Opladen: Leske und Budrich.
- [4] Scheele, B., Groeben, N.: 1988, Dialog-Konsens-Methodik im Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Tübingen: Francke.
- [5] Danner, H.: 1998, Methoden geisteswissenschaftlicher Pädagogik. Tübingen: Mohr.
- [6] Franke, M.L., Fennema, E., Carpenter, T. (1997) Examining evolving beliefs and classroom practice. In: Fennema, E. (Hrsg.), Teachers in transition. Mahwah NJ: LEA, 255-282.
- [7] Eichler, A.: (2006), Individuelle Stochastikcurricula von Lehrerinnen und Lehrern. In: Journal für Mathematikdidaktik (2), 140-162.
- [8] Hiebert, J., Carpenter, T. (1992), Learning and Teaching with Understanding. In: Grouws, D. (Hrsg.), Handbook of the Research on Mathematics Learning and Teaching. New York: MacMillan.