

Inhalte für schulische Begabtenförderung in der mathematischen Lehrerbildung

Ein Plädoyer für Rahmenempfehlungen

Cynthia Hog-Angeloni und Wolfgang Metzler

Dass die Fähigkeit, mathematisch begabte SchülerInnen im Unterricht besonders zu fördern, zur Qualifikation von MathematiklehrerInnen gehören sollte, und dass es diese im Lehramtsstudium zu erwerben gilt, dürfte wohl argumentativ kaum bestritten werden. Nichtsdestoweniger haben viele neuere Studienordnungen die Tendenz, sich stärker auf schulische Standardcurricula zu beziehen. Sie begreifen sich als Gegensatz zu einer an universitärer Mathematik orientierten Ausbildung und mathematischen Forschertätigkeit, welche der Schulwirklichkeit nicht gemäß sei. Inhalte für Begabtenförderung sind dann höchstens in ebenfalls standardisierter Form bezüglich schulischer Lehrpläne vorgesehen. Auf der anderen Seite befürchten (Hochschul-)Lehrer einen Niveauverlust der mathematischen Lehrerbildung, und es besteht die Gefahr, dass der Schulunterricht zweihundert Jahre hinter der aktuellen Entwicklung der Mathematik zurückbleibt.

Eine praxisorientierte Lösung für dieses Dilemma ist u. E., solche Themenbereiche in Erwägung zu ziehen, die bei Mathematikkursen in Schülerakademien auf Resonanz stoßen, bzw. die sich begabte SchülerInnen für diese oder für das Abschlusskolloquium beim Bundeswettbewerb Mathematik selbst wählen. Als (ganz kleine) Auswahl geeigneter Literatur weisen wir hin auf die immer noch aktuellen Bücher von *Courant und Robbins* [2], *Dörrie* [3] sowie *Dynkin und Uspenski* [4]; neuere Beispiele sind *Aigner und Ziegler* [1] sowie *Hußmann und Lutz-Westphal* (Hrg.) [7]. Ihre Inhalte eignen sich nämlich auch für Seminare und Vorlesungen in der Lehramtsausbildung. Für sie muss nicht jeweils ein ganzes Gebiet sogleich systematisch behandelt werden. Bei unserer alljährlich stattfindenden *Hessischen Schülerakademie* [6], die für das gymnasiale Lehramt als Schulpraktikum anerkannt ist, arbeiten die Studierenden mit begabten und interessierten SchülerInnen zusammen und erhalten durch deren Erwartungen mannigfache mathematische und fachdidaktische Anregungen für ihr weiteres Studium, nicht zuletzt Impulse für niveaufördernde Vertiefungen der Themen.

Für die Gestaltung schulischer Curricula und die zugehörigen Konsequenzen für Studienordnungen in der Lehrerbildung empfehlen wir nachdrücklich, nicht in erster Linie von unterschiedlich guten Leistungen in Mathematik auszugehen, sondern stattdessen die zukünftige Rolle

in den Mittelpunkt zu stellen, die Mathematik im (nachschulischen) Leben von begabten SchülerInnen spielt:

- In Mathematik begabte SchülerInnen können sich dieses Fach als *Berufsziel* wählen.
- In Mathematik begabte SchülerInnen können ein Berufsziel wählen, welches Mathematik als *Hilfsdisziplin* benötigt.
- Schließlich können in Mathematik begabte SchülerInnen eine Tätigkeit ergreifen, in deren Rahmen sie als *Staatsbürger* Entscheidungen mitverantworten, für die sie die Bedeutung der Mathematik kennen müssen.

Die unterschiedlichen Aufgaben für die Biographietypen a, b, und c sind u. E. mit einem lückenlos aufgebauten mathematischen Schulcurriculum nicht (mehr) lösbar. Ihre Lösung verlangt nach einer hohen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenz. Die für den Typ c wichtigen Oberstufenkurse schaden zudem als Ergänzung für die Typen a und b nicht; und es gibt inzwischen geeignete Anregungen dafür, zum Beispiel in der oben genannten Literatur.

Wie können solche Inhalte der Begabtenförderung in Lehramtsstudienordnungen verankert werden? Aufgrund der Kulturhoheit der Länder halten wir es für weder realistisch noch wünschenswert, detaillierte Musterstudienordnungen zu verfassen. Selbst die Studiengliederungen

Wann finden Schulpraktika statt?

Erste und zweite Phase der Ausbildung.

Welche (Teil-)Examina sind universitätsintern? ...

werden wohl unterschiedlich bleiben. Wir halten es aber für nötig und möglich, zu bundeseinheitlichen Empfehlungen und Vereinbarungen zu gelangen, welche das Folgende beinhalten: (1) Einen Mindestumfang eines universitären Fachstudiums für jedes Lehramt (ggf. dabei einen Mindestanteil Fachwissenschaft und Fachdidaktik). Dieser muss über den zur Zeit in einigen Bundesländern realisierten Minima liegen. (2) Einen Pflichtanteil, der inhaltlich weitgehend festgelegt sein darf und das traditionelle Zwischenprüfungsniveau umfasst. (3) Einen Wahlpflichtanteil (mindestens $\frac{1}{3}$ des Fachstudiums). Solche Wahlgebiete, in denen insbesondere aktuelle, forschungsnaher Inhalte behandelt werden können, sind für Fachwissenschaft und Fachdidaktik vorzusehen. Durch Nebenbedingungen kann man dafür sorgen, dass gewisse Gebietsgruppen nicht unberücksichtigt bleiben. Inhalte für mathematische Begabtenförderung gehören dazu.

Unsere Desiderata und insbesondere der Ansatz mit *Wahlpflichtveranstaltungen* unterscheiden sich von dem gegenwärtigen Trend, die Qualität schulischer und universitärer (Aus-) Bildung durch *Kataloge von Mindestanforderungen* zu sichern. In einem kürzlich in den GDM-Mitteilungen erschienenen Aufsatz [5] haben wir dies und weitere Akzente unseres Beitrags ausführlicher begründet. Insbesondere sind solche Kataloge i. Allg. unvollständig und zugleich zu umfangreich, um studierbar zu sein. Durch eine offenere Gestaltung von Fachstudien unter Berücksichtigung von Inhalten der Begabtenförderung entstehen hingegen bei den Studierenden Fähigkeiten und Einsichten, welche schwächeren und begabten SchülerInnen gleichermaßen zugutekommen, vornehmlich diejenige, dass mathematische Probleme meist auf mehrere Weisen gelöst werden können und SchülerInnen dazu beitragen.



Burg Fürsteneck, Veranstaltungsort der alljährlich stattfindenden Hessischen Schülerakademie (Foto: Burg Fürsteneck)

Literatur

- [1] Martin Aigner, Günter M. Ziegler (2003, 2. Aufl.): *Das Buch der Beweise*. Springer-Verlag.
- [2] Richard Courant, Herbert Robbins (2000, 5. Aufl.): *Was ist Mathematik?* Springer-Verlag.
- [3] Heinrich Dörrie (1958): *Triumph der Mathematik*. Physica-Verlag.
- [4] Eugene B. Dynkin, Vladimir A. Uspenski (1966, 3. durchgesehene Aufl.): *Mathematische Unterhaltungen I, II, III*. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- [5] Cynthia Hog-Angeloni, Wolfgang Metzler: *Begabtenförderung und Lehrerbildung in Mathematik*, GDM-Mitteilungen 87, 2009, S. 31–34.
- [6] Cynthia Hog-Angeloni, Wolfgang Metzler (Hrsg.): *Dokumentationen der Hessischen Schülerakademien*, Hessische Heimvolkshochschule Burg Fürsteneck, www.hsaka.de.
- [7] Stephan Hußmann, Brigitte Lutz-Westphal (Hrsg.) (2007): *Kombinatorische Optimierung erleben*, Vieweg-Verlag.

Dr. Cynthia Hog-Angeloni, Institut für Mathematik, Staudinger Weg 9, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz.
 Prof. Dr. Wolfgang Metzler, Institut für Mathematik, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Robert-Mayer-Straße 6–8, 60054 Frankfurt am Main.
 hog-angeloni.metzler@math.uni-frankfurt.de

Dr. Cynthia Hog-Angeloni hat Mathematik und Physik studiert und ist heute Akademische Rätin am Institut für Mathematik der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.
 Prof. Dr. Wolfgang Metzler hat Mathematik und Musik studiert und ist Mathematiker an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main und ausübender Musiker.
 Gemeinsame Gründung und Leitung der Hessischen Schülerakademien.



mathemas ordinate  www.ordinate.de

 0431 23745-00/  -01, info@ordinate.de → Software for mathematical people !

 **Mathematica, ExtendSim,**

MathType, KaleidaGraph, Fortran, NSBasic, @Risk

und a.m.

$$\infty + \mu < \heartsuit$$

$$\int_{x_1}^{x_2} \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

mathemas ordinate, Dipl. Math. Carsten Herrmann, M. Sc.
 Königsbergerstr. 97, 24161 Altenholz

Mehr als 20 Jahre Erfahrung mit *Software*-Distribution !