

Karl FEGERT, Neu-Ulm

## **Mathematik-Wettbewerbe – ein Erfahrungsbericht nach 40 Jahren Mathematik-Unterricht am Gymnasium**

Über die Jahre hinweg sind die Ziele im Mathematik-Unterricht am Gymnasium bei allem Reformeifer letztlich gleich geblieben: 1. Sichere Beherrschung einfacher und auch schwieriger Rechentechniken, auch mit Variablen, 2. Beherrschung eines Kataloges von math. Kalkülen zur Lösung typischer Alltagsprobleme wie Dreisatz, Prozentrechnung, quadratische Gleichungen usw. bis zur Integralrechnung, 3. Fähigkeit zur anwendungsbezogenen, sprachlich und logisch korrekten Argumentation (einschl. Beweisen), und 4. Fähigkeit zur Entwicklung eigener Kalküle zur Lösung von neuartigen Problemen (Modellbildung im eigentlichen Sinne).

Dabei erreichen die 3. Stufe obiger Aufzählung nicht mehr alle SchülerInnen, die 4. Stufen sogar erheblich weniger. Aber auch diesen muss man begabungsgerechte Aufgaben anbieten.

Die Mathematik in der Schule wird leider immer mehr reduziert auf ein reines Abarbeiten von Algorithmen. Dies belegt z.B. die Anweisung zur Lösung von Sudokus aus der Werbezeitschrift Vancouver Metro News:

Fill in the grid, so that every row, every column and every 3x3 box contains the digits 1-9. There is no math involved. You solve the puzzle with reasoning and logic.

Eigentlich besteht Mathematik doch hauptsächlich aus "reasoning and logic"! Zur Lösung entsprechender Aufgaben ist nun erheblicher Zeitaufwand nötig, gleichzeitig besteht eine Lösung dann oft aus wenigen Zeilen, die zudem von Interessierten in wenigen Minuten verstanden werden kann. Eine Bewertung solcher Fähigkeiten entzieht sich der üblichen Art der Notengebung in der Schule, eine Lösung dieser Problematik kann durch Wettbewerbe erfolgen.

Welche Fähigkeiten brachten Schülerinnen der damaligen Zeit mit? Die Euklidische Geometrie wurde axiomatisch eingeführt, die Begriffe Definition, Voraussetzung, Behauptung und Beweis waren tägliches Brot. So wurde im Curricularen Lehrplan der späten 70er-Jahre eingefordert, dass die SchülerInnen zwischen einem Kongruenz- und einem Abbildungsbeweis unterscheiden konnten, Satz und Kehrsatz wurde nicht nur eingeführt, sondern an vielen Beispielsätzen (die man durch den Geometrie-Unterricht auch in reichhaltiger Form griffbereit hatte) thematisiert und so vertieft behandelt.

Gleichwohl beschrieb Picht die Bildungskatastrophe! Also wurde zur Beseitigung 1970 in den alten Bundesländern der Bundeswettbewerb Mathematik

gegründet, in der DDR bereits zuvor die Mathematik-Olympiaden, allerdings mit anderer Struktur und Zielsetzung. Zielgruppe waren (und sind heute noch) SchülerInnen, die sich mit vorgegebenen mathematischen Aufgaben frustrationstolerant, über längere Zeit eigenständig beschäftigen können und wollen, die ferner zu diesen Aufgaben eine Lösung finden, dabei aber auf keine vorgefertigte Lösungsschemata zurückgreifen können und diese Lösung logisch korrekt und verständlich ausformulieren. Aus pädagogischen, aber wohl auch aus organisatorischen und Kosten-Gründen wählte man die Form eines Hausaufgabenwettbewerbs und unterschied nicht nach Klassenstufen und Bundesländern. Die Aufgaben sollten also zur Bearbeitung längere Zeit in Anspruch nehmen, über die Bearbeitung der Wettbewerbsaufgabe hinaus zu einer Beschäftigung mit Mathematik anregen und verschiedene Lösungen haben, die zudem mit zumutbarem Aufwand korrigiert und bewertet werden können und möglichst trennscharf eine Aussage und Rückmeldung über mathematischen Fähigkeiten der Teilnehmer treffen.

Der Wettbewerb wird in zwei Hausaufgabenrunden zu je 4 Aufgaben durchgeführt. Wer in der ersten Runde mindestens drei Aufgaben vollständig und richtig gelöst hat, qualifiziert sich für die zweite Runde, wer in der zweiten Runde alle vier Aufgaben richtig hat, qualifiziert sich für die dritte Runde, in der er in einem Kolloquium ein einstündiges Auswahlgespräch mit einem Hochschullehrer und einem Gymnasiallehrer führt. Die Bundessieger (es gibt keine vorgegebene Zahl an Siegern) werden – falls sie ein Studium aufnehmen – in die Studienstiftung des Deutschen Volkes aufgenommen, bei freier Fächerwahl. (Näheres unter [www.bundeswettbewerb-mathematik.de](http://www.bundeswettbewerb-mathematik.de).) Die Preisträger der zweiten Runde sind für den Auswahlwettbewerb für die Internationale Mathematikolympiade qualifiziert.

Mit der Wiedervereinigung 1989 wurden nach einigen Anlaufschwierigkeiten die Mathematikolympiaden der DDR und der Bundeswettbewerb Mathematik unter dem gleichen Dach "Bildung und Begabung" (damals e.V., heute gemeinnützige GmbH) zusammengeführt. Hausaufgaben- und Klausurwettbewerb ergänzen sich hier zu einem breiten Anforderungsspektrum.

Dann kam nicht die nächste Bildungskatastrophe, aber doch der PISA-Schock. In der Folge gab es Reformen, die sich m.E. in der Mathematik zwar positiv dahingehend auswirkten, dass Mathematik als Fach ernster genommen wurde. Gleichzeitig wurden aber andere Schwerpunkte gesetzt, die die von mir oben beschriebenen Fähigkeiten negativ beeinflussten. Belegt werden kann dies z.B. durch den Vergleich der Behandlung der verschiedenen Viereckstypen in zwei Lehrbüchern (Barth "Anschauliche Geometrie", Ehrenwirth München 1985, ISBN 3-431-02640-0, und Lambacher Schweizer, "Mathematik für Gymnasien 7", Klett Stuttgart 2005, ISBN 3-12-731560-0):

Im ersten Buch werden Beschreibungen als Definitionen gegeben, die Äquivalenz von verschiedenen Definitionen nicht nur angegeben, sondern auch bewiesen. Im zweiten Lehrwerk werden Eigenschaften nur beschrieben, der Begriff Definition taucht nicht mehr auf.

Dies Grundlage hierfür wird gelegt in der Neu-Formulierung der "Leitideen": Hier werden z.B. in Bayern angegeben (in anderen Bundesländern ähnlich): 1. Zahl, 2. Messen, 3. Raum und Form. 4. Funktionaler Zusammenhang, 5. Daten und Zufall. Ein wesentliches Gebiet wie "Logisches Schließen und Beweisen" taucht hier nicht auf, sondern wird an anderer Stelle unter "Mathematisches Kommunizieren" versteckt und seine Bedeutung damit deutlich reduziert.

Mit dem damit verbundenen Rückgang der Geometrie ist eine schülergerecht Spielwiese verloren gegangen, auf der mathematisches Beweisen geübt werden konnte und wurde. (Eine solche Spielwiese muss nicht notwendigerweise in der Geometrie positioniert sein. Auch Zahlentheorie und Kombinatorik wäre möglich).

Dies hat Auswirkungen auf die Aufgabenstellung, die bei Wettbewerben verwendet wird, z.B. wird die Bedeutung einer Formulierung, die ein "genau dann, wenn" verwendet, von immer weniger SchülerInnen verstanden.

Interessanterweise reagierte die Wettbewerbslandschaft auf oben beschriebene Veränderungen durch Einführung neuer und zusätzlicher Wettbewerbsformen. In Bayern wurde der Landeswettbewerb Mathematik eingeführt, indem die Struktur des in Baden-Württemberg schon länger bestehenden Landeswettbewerbs übernommen wurde. Die Mathematikolympiaden fassten immer weiter Fuß und der Känguru-Wettbewerb, der mit seiner Multiple-Choice-Struktur wiederum andere Fähigkeiten einfordert, wurde in immer größerem Ausmaß an den Schulen durchgeführt. Er erwies sich als guter Indikator für mathematische Fähigkeiten bei der Auswahl von SchülerInnen für Begabenseminare. Zusätzlich kamen neue Wettbewerbsformen wie Klassenwettbewerbe, bei denen auch leistungsschwächere Schüler angesprochen werden wie Pangea und Mathematik ohne Grenzen usw.

Unterstützt werden solche Förderungsmaßnahmen durch Frühstudium an Universitäten und Projekte wie JuMA (Jugend trainiert Mathematik), das ebenfalls von "Bildung und Begabung gGmbH" durchgeführt wird.

