



# 13. Forum für Begabungsförderung in Mathematik



**Anregungen aus der Schulpraxis**

**Martin Mattheis, Frauenlob-Gymnasium Mainz**

**<http://www.mathematik.uni-mainz.de/Members/mattheis>**



Wie kann man als Lehrkraft trotz zeitlicher Überlastung und zu großer Klassen mathematisch begabte Schülerinnen und Schüler fördern?

Im Vortrag werden Beispiele aus der Schulpraxis vorgestellt, die sich ohne allzu viel zusätzlichen Aufwand für die einzelne Lehrkraft verwirklichen lassen.

Schaffen eines Klimas an der Schule, bei dem die gelegentlich anzutreffende „*In Mathe war ich immer schlecht*“-Haltung keine Chance hat:

- Wettbewerbsteilnahmen öffentlich machen  
(Schulzeitung, Jahrbuch, Aushang, öffentliche Verleihungsfeier, ...)
- Lieder zur Mathematik bei öffentlichen Anlässen  
(Abiturfeier, Tag der offenen Tür, ...)
- Verleihung des DMV-Abiturpreises Mathematik
  - Seit dem Jahr der Mathematik 2008
  - Für eine/n Preisträger/in je Schule mit Abitur  
(Schule muss diesen bei der DMV anmelden)
  -  [www.dmv.mathematik.de/abiturpreis](http://www.dmv.mathematik.de/abiturpreis)



# Begabungsförderung

## *Lehrerpersönlichkeit*



## In Dir muss brennen, was Du in anderen entzünden willst.

Aurelius Augustinus (354 - 430)

„Mein Wunsch ist es, dass es den Lehrkräften gelingt, die selbstbewusste und aktive Auseinandersetzung aller Lernenden mit Mathematik zu fördern, dass die Schülerinnen und Schüler sich im Mathematikunterricht als leistungsstark erfahren und dass den Lehrkräften auch ihre Freude und Faszination an Mathematik und an der Entwicklung der Schülerinnen und Schüler hilft, ihre vielfältigen schulischen Aufgaben zu bewältigen.“

[Vorwort der Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur im Rahmenlehrplan Mathematik (Klassenstufen 5-9/10) Rheinland-Pfalz. Mainz, im Mai 2007]



- Die Lehrkraft muss ein lernfreundliches Klima in der Klasse schaffen (Streberproblematik).
- Die Lehrkraft muss Schülerleistungen mit **echter** Anerkennung begegnen.
- Schülerinnen und Schüler lernen ...
  - ... aus Interesse an den Lerninhalten
  - ... für gute Noten
  - ... für die Lehrkraft
- Letzteres darf man ruhig im Sinne der Begabungsförderung ausnutzen.



# Begabungsförderung

## *Guter Unterricht*



„Grundsätzlich gilt: Die allgemein wirksamste Begabungsförderung ist noch immer die Steigerung und Verbesserung der Unterrichtsqualität. Ein anforderungsorientierter, anspruchsvoller Unterricht auf hohem Niveau, der in allen Phasen auf Schüleraktivierung, auf einen effektiven Methodenmix individueller und kooperativer Lernformen setzt, wird auch in Zukunft das Kernstück jeder schulischen Begabungsförderung sein.“

[Meidinger, Heinz-Peter: Begabtenförderung am Gymnasium zwischen Anspruch und Wirklichkeit, in: Profil, Heft 1-2/2010, S. 24]



- Wie lernt man einen Handstand?
  - Indem man Anderen dabei zusieht?
  - **Nein! Sondern indem man es selbst ausprobiert!**
- Wie lernt man Klavier spielen?
  - Indem man Anderen dabei zusieht?
  - **Nein! Sondern indem man es selbst ausprobiert!**
- Wie lernt man Schlittschuhlaufen?
  - Indem man Anderen dabei zusieht?
  - **Nein! Sondern indem man es selbst ausprobiert!**
- Wie lernt man Mathematik?
  - Indem man Anderen dabei zusieht?
  - **Nein! Sondern indem man es selbst ausprobiert!!!!**

**Die Lehrkraft muss also Situationen schaffen,  
in denen die Lernenden selbst Mathematik betreiben!**



„**Problemorientierung** und **entdeckendes Lernen** sind grundlegende Prinzipien der Unterrichtsgestaltung.

Die Schülerinnen und Schüler sollen angeregt werden zum Probieren, Vermuten, Entdecken, Argumentieren, Begründen; sie sollen lernen, Fragen und Lösungsstrategien zu entwickeln und zu formulieren. Dazu müssen immer wieder Anlässe geschaffen werden, über eine Sache zu sprechen.

Deshalb ist es notwendig, dass im Mittelpunkt eines Lernprozesses ein Problem (Sachproblem oder innermathematische Fragestellung) steht, das die Schülerinnen und Schüler motiviert, sich mit dem Gegenstand auseinanderzusetzen und Antworten und Lösungen zu suchen.“

[Lehrplan Mathematik Rheinland-Pfalz Grund- und Leistungsfach Jahrgangsstufen 11 bis 13 der gymnasialen Oberstufe 1998, S. 11]



Grundsätzlich orientiert sich ... Unterricht ... an den Lernprozessen und -ergebnissen der Schülerinnen und Schüler und hängt nicht allein von der Fachsystematik der mathematischen Lerninhalte ab.

**Im Zentrum steht immer wieder ein Problem** (aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler oder eine innermathematische Fragestellung), das Schülerinnen und Schüler motiviert und bei dessen Lösung neue mathematische Einsichten gewonnen werden und gegebenenfalls Sachwissen aus anderen Gebieten erworben werden kann.

Unterschiedliche Lösungswege sind beim Problemlösen die Regel, wobei die Analyse und Beurteilung im Vordergrund stehen und nicht unbedingt das Festschreiben eines Verfahrens.

[**Rahmenlehrplan Mathematik** Rheinland-Pfalz (Klassenstufen 5-9/10)  
Mai 2007, Allgemeines Vorwort S. 8]



„Der Lehrende kann dem Lernenden das Verstehen nicht abnehmen oder vormachen.

Wirkliches Verstehen ist ein Akt, den der Lernende selbst vollziehen muß;  
daß seine Lust am Verstehen *sachlich motiviert* ist, das heißt von dem vorgelegten Problem herausgefordert wird.

Etwas schlagworthaft: Der Schüler soll nicht (und will nicht): sich etwas einfüllen lassen, sondern er soll sich etwas einfallen lassen können.“

[ Wagenschein, Martin: Verstehen lehren, Beltz 1992<sup>10</sup>, S. 121]



In einem Satz formuliert:

**Guter Unterricht ist der,  
bei dem die Schülerinnen und Schüler  
selbständig denken lernen!**

Dieser wirkt dann damit auch schon im Sinne der  
Begabungsförderung.



# Begabungsförderung *im regulären Unterricht*



- Vorzeitige Einschulung
- Bilingualer Unterricht
- Klassen überspringen
- BEGYS-Klassen (in RLP) Begabtenförderung am Gymnasium mit Verkürzung der Schulzeit  
→ In der Mittelstufe ein Jahr weniger (7,8,10)
- „Drehtür-Modell“ → Begabte verlassen zeitweise den Unterricht ihrer Klasse für eigene Projekte  
( [http://www.hochbegabungs-links.de/fjk\\_Drehtuer.pdf](http://www.hochbegabungs-links.de/fjk_Drehtuer.pdf))
- Schulen für Hochbegabte  
(In RLP: Mainz, Kaiserslautern, Trier, Koblenz)
- Kooperation mit außerschulischen Einrichtungen  
(Universitäten: Schülerlabor, Frühstudium, ...)
-  <http://foerderung.bildung-rp.de/begabtenfoerderung.html>



## Was sind offene Aufgaben?

- Eine Aufgabe ist offen, wenn sie nicht kleinschrittig auf ein bestimmtes Ergebnis führt, es nicht nur eine Lösung bzw. einen Lösungsweg gibt.
- Aber es ist nicht nur die **Aufgabenstellung** selbst, die ausmacht, ob eine Aufgabe offen oder geschlossen ist.
- Es geht auch und vor allem um die Phasen des Unterrichts, die sich um die Aufgabe herum entwickeln.

## BLK-Projekt **SINUS**

(Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts)

 <http://www.sinus-transfer.de>

 <http://www.sinus.bildung-rp.de>



- In Übungsphasen: Begabte Schüler als Hilfslehrer einsetzen (zur Schulung von Sozialkompetenz).
- In Bereichen, in denen Schüler bessere Kenntnisse haben als die Lehrkraft, dieses für den Unterricht nutzbar machen (Beispiel: Informatik).
- Aber: Immer mit Augenmaß!  
(Gefahr des Streberseins)
- Soziales Lernziel:  
**Sachautorität statt Amtsauctorität!**



- Gruppenarbeiten  
mit leistungshomogenen Gruppen
- Stationenlernen
- Referate  
(z.B. über populärwissenschaftliche Bücher)
- Facharbeit / Besondere Lernleistung (BLL)
  - Außerschulische meist schriftliche und ausführliche Bearbeitung eines weiterführenden Themas
  - Facharbeit ist in RLP an einen belegten Leistungskurs gekoppelt
  - BLL ist in RLP fachlich völlig frei wählbar
  - kann auch eine Wettbewerbsteilnahme sein (z.B. Jugend forscht)
  - kann/sollte Präsentation beinhalten
- Präsentationsprüfung



# Begabungsförderung *durch Zusatzangebote*



- Schach, Go, ...
- Gemeinsam Knobelaufgaben lösen
- Wettbewerbsvorbereitungen
- Populärwissenschaftliche Bücher lesen
- Mathematische Vertiefungsthemen
  - Komplexe Zahlen
  - Platonische Körper untersuchen
  - ...



- Bücher mit Knobelaufgaben wie z.B.:
  - **Schmitt**, Esther: Eins plus. Knobel-Aufgaben für die 5. und 6. Klasse. Cornelsen Scriptor 2004
  - **Barnard**, Douglas / **Botsch**, Otto: Hirnverzwirner mit und ohne Mathematik. Aulis 1988
  - **Reeker**, Holger/**Müller**, Eike (Hrsg.): Mathe ist cool! Eine Sammlung mathematischer Probleme. Cornelsen 2001
  - **Fritsche**, Olaf/**Mischak**, Richard/**Krome**, Thorsten: Auf der Suche nach dem heiligen Integral. rororo 2005
  - **Gallin**, Peter: 101 Mathematikaufgaben. Aulis 1998<sup>2</sup>
  - **Hemme**, Heinrich: Die Hölle der Zahlen. 92 mathematische Rätsel mit ausführlichen Lösungen. Vandenhoeck & Ruprecht 2007
- Weitere Titel siehe Punkt 1.5 der Mathematischen Lese-Liste unter:
  - ❏ <http://www.mathematik.uni-mainz.de/Members/mattheis/listen>



## Zum Beispiel zu Museen als außerschulischen Lernorten

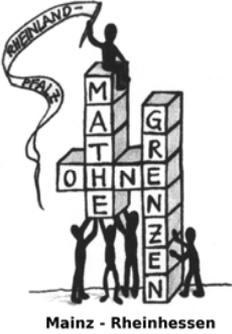


Eltern und Schüler auf geeignete Orte hinweisen!



- Mathematische Modellierungswoche der Uni KL
- Mathecamp Göttingen der Uni Göttingen
- Mainzer-Mathe-Akademie der Uni Mainz
- Hessische Schülerakademie
- Tag der Mathematik an der Uni KL, Uni ...
- Tag der Mathematik des Zentrums für Mathematik Bensheim
- ...



- Jugend forscht / Schüler experimentieren
- MONOID
- Känguru der Mathematik 
- Landeswettbewerb Mathematik 
- Mathematik ohne Grenzen (Klassenwettbewerb) 
- Mathematik-Olympiade 
- Bundeswettbewerb 
- Internationale Mathematik-Olympiade 

Informationen und Links zu allen Wettbewerben:

 [http://mathematik.bildung-rp.de/  
mathematik-wettbewerbe.html](http://mathematik.bildung-rp.de/mathematik-wettbewerbe.html)



## Erfolgreiche Begabungsförderkonzepte an Gymnasien erfüllen folgende Bedingungen:

- Sie sind Ergebnis eines längeren schulinternen Prozesses und nicht von außen übergestülpt.
- Sie werden von allen Gruppen (Lehrer, Schüler und Eltern) gemeinsam getragen.
- Die Schulleitung steht voll hinter dem Konzept und sorgt für Kontinuität (insbesondere der Ressourcen).
- Das Konzept wird in regelmäßigen Abständen überprüft und angepasst.

[Meidinger, Heinz-Peter: Begabtenförderung am Gymnasium zwischen Anspruch und Wirklichkeit, in: Profil, Heft 1-2/2010, S. 28]



Die Aufgabe der Lehrkräfte an Schulen in Bezug auf Begabungsförderung besteht – neben gutem Unterricht – vor allem darin, sich einen Überblick über die vorhandenen außerunterrichtlichen Förderungsmöglichkeiten zu verschaffen und einzelne Schülerinnen und Schüler gezielt auf für sie geeignete Angebote anzusetzen.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Das Copyright der vorliegenden Vortragsfolien liegt bei Martin Mattheis.