102. MNU-Bundeskongress

in Mainz

Vortragsthema:

MATHEatralisches – Mathematik und Theater

Vortrag am 9. April 2011

Martin Mattheis

Zur Person …

seit 1995

seit 2005

Seit 2000 Begründer und Leiter der
SCHAUSPIELGRUPPE DES FRAUENLOB-GYMNASIUMS MAINZ

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

Mathematik und Theater

– in der Theater-AG

Theaterstücke zur Mathematik

- Brecht, Berthold: **Leben des Galilei** (1955)
- Djerassi, Carl: **Kalkül** (2003)
  [über den Prioritätsstreit zwischen Newton und Leibniz]
- Esterházy, Péter: **Rubens und die nichteuklidischen Weiber** (2006)
  [Gödel trifft auf Rubens]
- Frisch, Max: **Don Juan oder die Liebe zur Geometrie** (1962) [☹]
- **Paul Mongré** (= Felix Hausdorff):
  Der Arzt seiner Ehre (1904)
- Tillgner, Admi Erna: **Pythagoras** (1947)
  [Auflage: 300 Exemplare]
- Reffert, Thilo: **Evariste Galois** (2003)
  [http://www.merlin-verlag.de/theaterAutorenReffertEvariste.htm]

Theaterstücke zur Mathematik

- Auburn, David: **Proof – A Play.** (2001)
  [2001 mit dem Pulitzer-Preis ausgezeichnet, 2005 verfilmt mit Gwyneth Paltrow]
- Whitemore, Hugh/Hodges, Andrew: **Breaking the Code.** (1987) [Über Alan Turing und die Entschlüsselung der ENIGMA]
- Carroll, Lewis: **Euclid and His Modern Rivals.** (1879)
  [Über die Frage, wie man euklidische Mathematik am sinnvollsten vermittelt.]

Mathematik und Theater
– bei schulischen und außerschulischen Veranstaltungen

Neulich in der Differenzier-Bar

Kurze Sketche zur Mathematik

Nicht nur durch abendfüllende Theaterstücke,
auch mit Kurzstücken und Sketchen

lassen sich Mathematik und mathematische Inhalte innerhalb und außerhalb der Schule gut in die Öffentlichkeit bringen, so z. B. bei Elternabenden, Schulfesten oder beim Wissenschaftsmarkt 2008 der Johannes Gutenberg-Universität in der Mainzer Innenstadt oder den Preisverleihungen 2009 und 2010 des Wettbewerbs „Mathematik ohne Grenzen“.

Schauspielgruppe des Frauenlob-Gymnasiums Mainz: http://www.frauenlob-gymnasium.de/hp/cms/front_content.php?idcat=55&lang=1

Mathematik und Theater

– im Unterricht

Stücke selbst schreiben (lassen)

Anstatt als Lehrkraft ein kurzes Theaterstück oder einen Sketch mit Bezug zur Mathematik zu schreiben,
wäre es auch eine Möglichkeit dies durch eine Gruppe von Schülern selbst schreiben, einstudieren und aufführen zu lassen.

(z.B. im Rahmen einer AG oder einer Projektwoche)

Beispiele siehe unter:

- http://www.mathematik.uni-mainz.de/Members/mattheis/materialien

Eine Liste mit weiteren Stücken unter:

- http://www.mathematik.uni-mainz.de/Members/mattheis/listen

Traumreise nach Griechenland 1

Im Rahmen einer fachübergreifenden Unterrichtsstunde zur Geschichte der Mathematik sollte eine Schülergruppe den folgenden Text bearbeiten:

„Alles ist Zahl“

Für die Pythagoreer waren die Zahlen Ursprung, Wesen und Maß aller Dinge. Als Zahlen galten hierbei nur die natürlichen Zahlen ohne die Null. Grundlage der Lehre war der Glaube, dass die Götter die Welt nach Zahlen und Zahlenverhältnissen (also rationalen Zahlen) erschaffen hätten. Deshalb stürzte die Entdeckung der Irrationalzahlen die Pythagoreer in eine tiefe religiöse Glaubenskrise.

Pythagoras und die irrationalen Zahlen – Kurszene Teil 1

JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITÄT MAINZ

MNU MAINZ 2011

Theaterstück: „Pythagoras und die irrationalen Zahlen"

Es spielen Pythagoras und seine Anhänger sowie ein Gegner des Pythagoreischen Glaubens.

Erzähler: Wir befinden uns im 6. Jahrhundert vor Christus auf der Insel Somos in Griechenland.

Pythagoras geht mit einigen seiner Anhänger spazieren und trifft dabei auf seinen Gegner.

Pythagoras: Sei gegrüßt!

Gegner: Sei gegrüßt, Pythagoras! Ich habe eine Entdeckung gemacht. Jetzt habe ich endlich einen Beweis dafür, daß euer Glaube nicht der richtige ist.

Pythagoras: Niemals! Die Welt ist nach Zahlen und Zahlenverhältnissen erschaffen worden, und zwar nur nach Zahlen der Menge $\mathbb{N}$!

von Schülerinnen und Schüler der Klasse 9c des Frauenlob-Gymnasiums Mainz im Schuljahr 1995/96

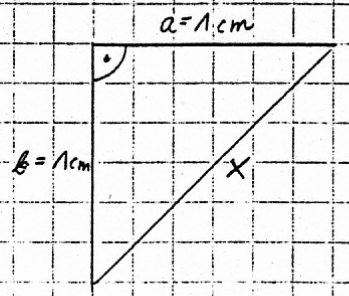
Pythagoras und die irrationalen Zahlen – Kurzszene Teil 2

JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITÄT MAINZ

MNU MAINZ 2011

Gegner: Und was ist mit dieser Aufgabe?

Der Gegner des Pythagoras zeichnet folgende Aufgabe in den Sand:



Gegner: So, Pythagoras, nun bestimme mir x!

Pythagoras beginnt zu rechnen:

$$a^2 + b^2 = x^2$$

$$\Leftrightarrow \quad 1^2 + 1^2 = x^2$$

$$\Leftrightarrow \quad 1 + 1 = x^2$$

$$\Leftrightarrow \quad 2 = x^2$$

Unter den Anhängern des Pythagoras entsteht ratloses Gemurmel. Pythagoras weiß nicht mehr weiter.

von Schülerinnen und Schüler der Klasse 9c des Frauenlob-Gymnasiums Mainz im Schuljahr 1995/96

Pythagoras und die irrationalen Zahlen – Kurzszene Teil 3

Sein Gegner hilft ihm:

$$a^2 + b^2 = x^2$$

$$\Leftrightarrow \quad 2 = x^2 \quad | \sqrt{\ }$$

$$\Leftrightarrow \quad \sqrt{2} = x$$

Gegner: Die Strecke x ist somit $\sqrt{2}$ cm lang! Dies ist der Beweis, daß es noch andere Zahlen neben den natürlichen gibt, die irrationalen Zahlen!

Pythagoras: Oh nein! Unser Glaube ist zerstört!

Pythagoras fällt in Ohnmacht und wird von einem seiner Anhänger aufgefangen.

Erzähler: Somit wurden die irrationalen Zahlen entdeckt und der Glaube des Pythagoras widerlegt.

von Schülerinnen und Schüler der Klasse 9c des Frauenlob-Gymnasiums Mainz im Schuljahr 1995/96

Traumreise nach Griechenland 2

Die Gruppe löste ihre Aufgabe als Rollenspiel, das so gut ankam, dass die Idee geboren war, das kurze Rollenspiel in der Projektwoche am Ende des Schuljahres zu einer längeren Szene auszubauen.

Ohne dazu gedrängt worden zu sein, hatte sich dann die halbe Klasse zu diesem Projekt angemeldet.

In der Projektwoche bildeten sich verschiedene Arbeitsgruppen:

- Text erstellen
- Kostüme entwerfen
- Bühnenbild verschönern
  (wegen Generalsanierung der Schule nicht auf der Schulbühne)

Traumreise nach Griechenland 3

Die einzige Lehrervorgabe bei der Erarbeitung des Textes war der Impuls „Das fliegende Klassenzimmer“ und das Mitbringen von ca. 10 Fachbüchern zur Geschichte der Mathematik (davon 2 in Englisch).

Mit dieser Vorgabe wurde der Text von den Schülerinnen und Schülern vollkommen selbständig erarbeitet.

Dann wurde geprobt und das Stück am Präsentationstag der Projektwoche vor Publikum aufgeführt.

Traumreise nach Griechenland 3

Das Gesamtstück dauert ca. 10 Minuten und umfasst 5 Szenen:

1. Szene: Schule heute
2. Szene: Musik
3. Szene: Die Pythagoreer beim Mahle
4. Szene: Unterricht bei Pythagoras
5. Szene: Die Entdeckung der irrationalen Zahlen

Mathematik und Theater

– in größeren Projekten

Schultheaterfestival

Im Wissenschaftsjahr 2008, dem Jahr der Mathematik, hatte das Institut für Mathematik der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (Prof. Dr. Manfred Lehn) in Zusammenarbeit mit dem Pädagogischen Zentrum Rheinland-Pfalz in Bad Kreuznach (Frau Bicker) einen Wettbewerb der besonderen Art für Schulen in Rheinland-Pfalz und den benachbarten Ländern ausgeschrieben:

matheater

- Theater rund um die Mathematik.

Stücke beim Wettbewerb

- „Die Vermutung“
  (Frauenlob-Gymnasium Mainz) (ca. 35 Minuten)
- „Zahlen in Not“
  (Lina-Hilger-Gymnasium Bad Kreuznach) (ca. 35 Minuten)
- „La Vie ist unberechenbar“
  (Wilhelm-Remy-Gymnasium Bendorf) (ca. 40 Minuten)
- „Drei und Vier macht Fünf“
  (Alfred-Grosser-Schule Bad Bergzabern) (ca. 60 Minuten)
- „Der Zahlenteufel“
  (Gymnasium an der Stadtmauer Bad Kreuznach) (ca. 80 Min.)
- „Von wegen rational...“
  (Kaiserpfalz-Realschule, Ingelheim) (ca. 40 Minuten)

Theaterstücke selbst schreiben

„Cubum autem in duos cubos, aut quadrato-quadratum in duos quadrato-quadratos et generaliter nullam in infinitum ultra quadratum potestatem in duos eiusdem nominis fas est dividere.“

„Es ist aber unmöglich, einen Kubus in zwei Kuben oder ein Biquadrat in zwei Biquadrate und allgemein bis ins Unendliche irgendeine Potenz, jenseits des Quadrats, in zwei ebensolche zu zerlegen.“

$\nexists$ (a|b|c) mit $a,b,c \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}$, so dass: $a^n + b^n = c^n$ für $n > 2$

Weitere Anregungsquelle:

Umsetzung eines existenten mathematischen Romans / Sachbuches / etc. für die Bühne.

Die verschiedenen Beweisversuche bieten sich geradezu für eine Szenische Umsetzung an.

📖 Simon Singh:
Fermats letzer Satz,
Hanser 1998

Die Vermutung – Personen

- **Die VERMUTUNG** (1637-1994)
- **Der Satz des PYTHAGORAS** (*3000 v.Chr.)
- **Clément-Samuel de FERMAT** (1630-1690, Sohn Pierres)
- **Leonhard EULER** (1707-1783)
- **Sophie GERMAIN** (1776-1831)
- **Carl Friedrich GAUß** (1777-1855)
- **Augustin-Louis CAUCHY** (1789-1857)
- **Gabriel LAMÉ** (1795-1870)
- **Ernst Eduard KUMMER** (1818-1893)
- **Paul WOLFSKEHL** (1856-1906)
- **Andrew WILES** (*1953)

Die Vermutung – Szenen

Szene 1 – Mathematik rettet Leben

Szene 2 – Fermats Randbemerkung

Szene 3 – Monsieur Le Blanc

Szene 4 – Kummer um Fermat

Szene 5 – Das Ende

Download des Textes unter:

http://www.mathematik.uni-mainz.de/
Members/mattheis/materialien

Nach Motiven aus
Simon Singh: Fermats letzter Satz, Hanser 1998

Warum Mathematik und Theater verbinden?

Was ist Allgemeinbildung?

Allgemeinbildung =

+

+

+

+

+

!

Beitrag der Mathematik zur Bildung
RLP Rahmenlehrplan 5-10

JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITÄT MAINZ

MNU MAINZ 2011

„1 Beitrag des Faches Mathematik zur Bildung

Die in der Schule vermittelte Bildung soll es jedem Menschen ermöglichen, sich in der gegenwärtigen und zukünftigen Welt zu orientieren und an allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens teilzunehmen.

Daher sollen einerseits Schülerinnen und Schüler befähigt werden, ihre jeweilige Lebenswelt zu verstehen und aktiv zu gestalten, andererseits sollen sie durch den Erwerb von fachlichen und allgemeinen Kompetenzen auf Beruf oder Studium vorbereitet sowie zu lebenslangem Lernen befähigt werden.

Der Mathematikunterricht trägt dazu in vielfältiger Weise bei.“

Also:

Mathematik ist selbstverständlicher Bestandteil jeglicher Allgemeinbildung!!!“

M^3 – Mathe-Monat-Mai

- Im Wissenschaftsjahr 2008,
  dem Jahr der Mathematik, gab es an vielen Schulen vielfältige Aktivitäten zur Mathematik.
- Initiiert und koordiniert wurden diese insbesondere von der DMV (Deutsche Mathematiker Vereinigung)
- Damit das Jahr der Mathematik kein Strohfeuer bleibt, wurde danach von der DMV angeregt, dem Monat **Mai** zum **Mathe-Monat** zu machen und in diesem Monat auch zukünftig besondere Aktivitäten an den Schulen zu starten.
- Warum dazu nicht auch **Ma**-theatralisches verwenden?

Zum Rollenspiel als Methode

- Schülerinnen und Schüler sollen sich im Rollenspiel in die Rolle eines anderen hineinversetzen, für ihn stellvertretend handeln und so die Position des anderen und damit auch die eigene besser verstehen lernen.
- Beim Rollenspiel handelt sich um eine primär rollen- und personenorientierte Auseinandersetzung mit Problemen der gesellschaftlichen (und mathematischen) Wirklichkeit.
- Die Lehrkraft bereitet Rollen durch Rollenkarten vor und verteilt diese an die Schülerinnen und Schüler.
- Die übrigen Schülerinnen und Schüler beobachten (evtl. mit von der Lehrkraft vorbereiteten Beobachtungsbögen).
- Das Spiel wird ohne Unterbrechung durchgeführt. Danach sollte eine Auswertung stattfinden.

Mögliche Vorteile einer Verbindung von Mathematik und Theater

- Die Verbindung mathematischer Inhalte mit echten Menschen in szenischer Darstellung vertieft die Inhalte bei Betrachter und Mitwirkenden gleichermaßen.
- Mathematik erscheint nicht mehr als nur „vom Himmel gefallen“ sondern als real und von Menschen gemacht (ähnliche Effekte bewirkt die Beschäftigung mit der Geschichte der Mathematik).
- Es werden Zugänge für Schüler (und Eltern) ermöglicht, die sonst vielleicht schlechter erreicht werden können.
- Übliche Vorurteile über Mathematik können abgebaut werden („Mathe ist Hassfach“, „Nur was für Nerds“, …).

Beispiele

Kurzszenen zur Mathematik

- Anonym: **Wurzel Zwei vor Gericht.**
  in: Fokus Mathematik Gymnasium Klasse 9, Cornelsen 2010, S. 40-41
- Gratz, Martina: **Die Welt ohne Zahl**.
  Deutscher Theaterverlag Weinheim 2002, ISBN 3-7695-1763-6
- Hefendehl-Hebeker, Lisa: **Als die Null in das Zahlenreich kam.**
  in: Mathematische Unterrichtspraxis 6 (3), 1985 S. 19-30
- Hürten, Karl-Heinz: **Mabarett. Schülerkabarett mit merkwürdiger Mathematik.**
  in: mathematik lehren Heft 10 (1985), S. 28-34
- Kroll, Ekkehard: **Über die Winkeldreiteilung**.
  in: MONOID Mathematikblatt für Mitdenker 27 (Heft 89) 2007, S. 14-16.
- Mattheis, Martin (Hrsg.): **Traumreise nach Griechenland**
  - Ein Theaterstück über Pythagoras und die Irrationalzahlen.
  in: Praxis Schule 5 - 10 Heft 5/1998, S. 53-57
- Mattheis, Martin: **Mathe ist doof.**
  in: PRAXIS SCHULE 5-10 Heft 1/2010, S. 41
- Seibert, Curt: **Hausfrauliches Rechnen**. in: Hornschuh, Hermann-Dietrich:
  Humor rund um die Mathematik, Manz 1989, S. 180-182
- Ulshöfer, Klaus: **Prozente, Prozente!**
  in: Praxis der Mathematik in der Schule Heft 7 Jahrgang 48 (2006) S. 41-44

Weitere Anregungen

- http://www.mathematik.uni-mainz.de/Members/mattheis/Listen
- Manaresi, Mirella (Hrsg.): **Mathematics and Culture in Europe. Mathematics in Art, Technology, Cinema, and Theatre.** Springer 2006 (besonders S. 277-405)
- Kirsten Shepherd-Barr: **Science on Stage. From Doctor Faustus to Copenhagen.** Princeton University Press 2006,
- Szenische Darstellung / Rollenspiel aus: Lin-Klitzing, Susanne / Roth, Melanie: Offener Unterricht. Fächerbeispiele für das Gymnasium, Krefeld (Pädagogik & Hochschulverlag) ohne Jahr, S. 228f & 232f
- Kramer, Martin: **Schule ist Theater**, Theatrale Methoden als Grundlage des Unterrichtens. Schneider 2008
- Radbruch, Knut: **Mathematische Spuren in der Literatur**. Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1997

ENDE ☺

© Das Copyright der vorliegenden Vortragsfolien liegt bei Martin Mattheis

Nachtrag
– heute noch so aktuell wie vor 100 Jahren

„Bei der öffentlichen Besprechung von Lehrerbildungsfragen drängen sich materielle Interessen, Standesinteressen, politische Interessen zumeist in den Vordergrund. Es ist ein großes Verdienst Ihres Vereins, alle diese Dinge von Ihren Diskussionen von vorneherein ausgeschlossen zu haben, so daß die feineren, in der Sache selbst liegenden Gesichtspunkte, die wissenschaftlichen und die didaktischen, zur vollen Geltung kommen können. […]

Es scheint außerordentlich wichtig, daß wir uns von Zeit zu Zeit zusammenschließen, damit wir inmitten der vorwärts strebenden Entwicklung unserer öffentlichen Zustände unsere gemeinsamen Auffassungen nachdrücklich zur Geltung zu bringen, ehe es zu spät ist.

Wir leben in einer Periode unerhörter pädagogischer Aktivität, und es häufen sich dementsprechend auch die Lehrerbildungsprobleme von allen Seiten.“

So der berühmte Göttinger Mathematiker Felix Klein in einem Vortrag bei der Versammlung des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts am 6. Juni 1911 zu Münster