

Aufgaben im Mathematikunterricht

Seminar zur Vorbereitung des fachdidaktischen Schulpraktikums

WS 2007/2008

0. Selbststudium: Lehrpläne und Bildungsstandards

1. **14.11.07 Produktive Aufgaben im Mathematikunterricht** nach HERGET, JAHNKE und KROLL

Teil 1: Aufgaben zur Modellbildung – Mathematik als Werkzeug

(Eva-Maria Becker & Katrin Prete)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Lassen Sie Aufgabe 18, Aufgabe 17, Aufgabe 14 und Aufgabe 8 aus den *Produktiven Aufgaben* von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars bearbeiten.
- Abstrahieren Sie (im Plenum) aus den erarbeiteten Lösungen ein Modell von Modellbildung (etwa das Modell von SCHUPP unter Berücksichtigung der Unterscheidung „Geschlossene Modelle“ und „Offene Modelle“ nach FISCHER & MALLE)
- Entwerfen Sie selbst (mindestens) zwei ähnliche Aufgabenblätter und stellen sie diese vor.

Literatur:

FISCHER und MALLE: Mensch und Mathematik. Eine Einführung in didaktisches Denken und Handeln. Mannheim: BI Wissenschaftsverlag 1985. (insbesondere S. 85-112 und S. 261-268)

HERGET, JAHNKE und KROLL: Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Berlin: Cornelsen Scriptor 2001.

LAMBERT: Ein Thema: Modellieren, Modellbildung, Model(l)ing. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2003. Hildesheim: Franzbecker 2003, S. 381-384.

LAMBERT: Ein Einstieg in die reflektierende Modellbildung mit Produktiven Aufgaben. In: HERGET et al.: Mathematik im Alltag. Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 10. Franzbecker 2007 (zuvor Universität des Saarlandes Fachrichtung 6.1 Mathematik Preprint Nr. 174)

SCHUPP: Anwendungsorientierter Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. In: *Der Mathematikunterricht* **34**(1988)6, S. 5-16.

Bearbeitungen durch Lernende.

2. **21.11.07 Produktive Aufgaben im Mathematikunterricht** nach HERGET, JAHNKE und KROLL

Teil 2: Innermathematische Aufgaben – Mathematik als Spiel

(Nicole Weber & Katrin Brendel)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Lassen Sie im Vorfeld als Hausaufgabe Aufgabe 32 (Ein Quader aus Würfeln), Aufgabe 91 (Mal und plus Eins), Aufgabe 93 (Quadrate im Quadrat) und Aufgabe 98 (Vierecke aus diagonaler Sicht) aus den *Produktiven Aufgaben* von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars bearbeiten.
- Visualisieren Sie bei der Besprechung Aufgabe 93 mit einem Dynamischen Geometriesystem (z. B. EUKLID DYNAGEO), und stellen Sie bei der Besprechung von Aufgabe 98 kurz das *Haus der Vierecke* (Internetrecherche?!) vor.
- Lösen Sie quadratische Ungleichungen, und vergleichen Sie diese mit dem einfachen Mühlespiel aus Lietzmann (1930).
- Stellen Sie „Erraten einer gedachten Zahl“ u. a. aus Lietzmann (1930) vor, und lassen Sie von den Teilnehmenden weitere Beispiele entwickeln.
- Vergleichen Sie die Aufgaben mit themengleichen Aufgaben aus Schulbüchern.

Literatur:

HERGET, JAHNKE und KROLL: Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Berlin: Cornelsen Scriptor 2001.

LIETZMANN: Lustiges und Merkwürdiges von Zahlen und Formen. Ferdinand Hirt 1930. (4., durchgesehene und ergänzte Auflage), insbesondere: S. 73 – 86 und 153 – 169.

Schulbücher.

3. 28.11.07 Produktive Aufgaben im Mathematikunterricht nach HERGET, JAHNKE UND KROLL
Teil 3: Historisch verankerte Aufgaben – Mathematik als Kulturgut
(Torsten Braun & Marion Hoffstetter)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Lassen Sie Aufgabe 21 (Abwiegen und Abwägen), Aufgabe 29 (Stammbruch-Summen), Aufgabe 30a (Ägyptische Bruchrechnung) und Aufgabe 34 (Brüche in Reih' und Glied) aus den *Produktiven Aufgaben* von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars bearbeiten
- Vergleichen Sie die Aufgaben mit themengleichen Aufgaben aus Schulbüchern.
- Stellen Sie weitere Aufgaben aus der ägyptischen Mathematik vor.

Literatur:

HERGET, JAHNKE und KROLL: Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Berlin: Cornelsen Scriptor 2001.

HISCHER & SCHEID: Grundbegriffe der Analysis. Genese und Beispiele aus didaktischer Sicht. Heidelberg usw.: Spektrum Akademischer Verlag 1995, S. 74-75.

HISCHER: [Klassische Probleme der Antike — Beispiele zur „Historischen Verankerung“](#). In: Blankenagel & Spiegel (Hrsg.): Mathematikdidaktik aus Begeisterung für die Mathematik — Festschrift für Harald Scheid. Stuttgart/Düsseldorf/Leipzig: Klett 2000, S. 97 – 118.

4. 5.12.07 Produktive Aufgaben im Mathematikunterricht nach HERGET, JAHNKE UND KROLL.
Teil 4: Aufgaben aus der Zeitung – Mathematik im Alltag
(Sven Rouven Dittrich & Claudia John)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Lassen Sie von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars unterschiedliche Aufgaben aus den *Produktiven Aufgaben*, die aus Zeitungsartikeln entstanden sind, und/oder aus *Die etwas andere Aufgabe* — aus der Zeitung bearbeiten.
- Worin besteht der didaktische Mehrwert solcher Aufgaben?
- Entwerfen Sie selbst (mindestens) zwei Aufgaben zu aktuellen Zeitungsartikeln (oder auch Werbespekten), und stellen sie diese vor.

Literatur:

HERGET, JAHNKE und KROLL: Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Berlin: Cornelsen Scriptor 2001.

HERGET & SCHOLZ: Die etwas andere Aufgabe — aus der Zeitung. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung 1998.

5. 12.12.07 Unterrichtsformen: ein dreidimensionales Modell
(Kim Schönenberger & Patrick Trampert)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Entwerfen Sie ein Gruppenpuzzle mit den Inhalten „Frontalunterricht“, „Gruppenpuzzle“, „Stationenlernen“, „Wochenplan“ (integrieren Sie dabei auch Beispiele zu diesen Unterrichtsformen aus dem Internet).
- Stellen Sie die nach WIECHMANN bzw. WITTMANN theoretisch möglichen Unterrichtsformen vor (indem Sie die von diesen vorgestellten Aspekte in einem gemeinsamen Modell integrieren).
- Moderieren Sie eine Diskussion zu den von Ihnen ausgewählten Beispielen (auch vor dem Hintergrund des vorgestellten Modells).

Literatur:

BAUER: Schülergerechtes Arbeiten in der Sekundarstufe I. Stationenlernen. 1997

FREY-EILING & FREY: Gruppenpuzzle. In: Wiechmann (2002), S. 50-57

HEGELE: Stationenarbeit. In: WIECHMANN (2002), S. 58-71

HEROLD & LANDHERR (HRSG.): SOL Selbst organisiertes Lernen Praxisband 2. Schneider Verlag 2005. S. 107-113.

VAUPEL: Wochenplanarbeit. In: WIECHMANN (2002). S. 72-82

WIECHMANN: Frontalunterricht. In: WIECHMANN (2002) S. 20-34

WIECHMANN: Unterrichtsmethoden - Vom Nutzen der Vielfalt. In: WIECHMANN (2002), S. 9-19

WIECHMANN: Zwölf Unterrichtsmethoden. Vielfalt für die Praxis. Beltz. 2002. 3., unveränderte Auflage

WITTMANN: Grundfragen des Mathematikunterrichts. Vieweg 1981. (6., neu bearbeitete Auflage), S. 16-21 (4.4. Lehrverfahren)

6. 19.12.07 Aufgaben zum Lernen Lernen (Stichwort: Metakognition)

(Alexander Hahn & Diana Olivier)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Vergleichen Sie den „Dialogischen Mathematikunterricht“ aus GALLIN & RUF (1999) bzw. HETTRICH (2000) mit Ihren persönlichen Erfahrungen im Mathematikunterricht.
- Lassen Sie die Schüleraufsätze zu Aufgabe 4 aus LAMBERT & PETERS (2004) von den Teilnehmenden im Seminar kommentieren und beurteilen – beachten Sie dabei insbesondere auch GALLIN & RUF (1999), S. 145-152.
- Erörtern Sie den didaktischen Gewinn durch schriftsprachliche Äußerungen der Lernenden.
- Gehen Sie folgender Frage nach: „Ist die kognitionsorientierte Aufgabe ist mehr als ‚die etwas andere Aufgabe‘“?

Literatur:

LAMBERT & PETERS (Hrsg.): CaSSiS-Projekt. Aufgaben für den Taschencomputer. Soffritti 2004, S. 3.
COHORS-FRESENBORG, KAUNE & GRIEP: Mathematik in Klasse 9. Schriftenreihe des FMD Nr. 27 (insbesondere S. 11-17).
COHORS-FRESENBORG, KAUNE & GRIEP: Mathematik in Klasse 9. Handbuch für Lehrer. Schriftenreihe des FMD Nr. 28.
GALLIN & RUF: Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Band 2. Spuren legen – Spuren lesen. Seelze: Kallmeyer-sche Verlagsbuchhandlung 1999 (insbesondere S. 7-19, S. 87-108 und S. 145-152).
HETTRICH: Entdecken, Erleben, Beschreiben – Schritte zu einem dialogischen Mathematikunterricht. LEU Stuttgart 2000 (insbesondere S. 1-15).
KAUNE: Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts: Die kognitionsorientierte Aufgabe ist mehr als „die etwas andere Aufgabe“. In: *Der Mathematikunterricht* 47(2001)1, S. 35-46.
MAIER: Schreiben im Mathematikunterricht. In: *mathematik lehren*, Heft 99, 2000, S. 10-13
Aufsätze von Lernenden

7. 9.1.08 Problemlösestrategien erarbeiten

(Silke Erlemeier & Monika Frenger)

Es ist eine alte Feststellung, „daß es nicht darauf ankommt, dem Schüler einige Rezepte zu geben, daß es ‚unendlich besser sei, ihr Denken und Können so zu entwickeln, daß sie sich bei den verschiedenen Vorfällen des Lebens selbst zu helfen, selbst Rezepte zu schreiben wüssten.“ (Lietzmann 1926)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Stellen Sie die verschiedenen Typen explorativer Aufgaben nach SJUTS an hand ausgewählter Beispiele vor und lassen Sie die Teilnehmenden Schulbuchaufgaben so umformulieren, dass sie zu explorativen Aufgaben werden.
- Stellen Sie verschiedene Problemlösestrategien nach POLYA vor und lassen sie die Teilnehmenden verschiedene Aufgaben mit diesen Strategien bearbeiten.

Literatur:

POLYA: Schule des Denkens. Francke 1949
SJUTS: Aufgabenstellungen zum Umgang mit Wissen(srepräsentationen). MU 47(2001)1
Schulbücher

8. 16.1.08 Aufgabenvariation ...

(Anne Federspiel & Michael Höhn)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Simulieren Sie auf Grundlage von SCHUPP (2000) eine Unterrichtsstunde.
- Stellen Sie wesentliche Strategien des Variierens nach SCHUPP (2002) vor.
- Lassen Sie (von Ihnen vorausgewählte) Schulbuchaufgaben aus unterschiedlichen Jahrgangsstufen und mathematischen Gebieten von den Teilnehmenden des Seminars öffnen.

Literatur:

BÜCHTER & LEUDERS: Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern – Leistung überprüfen. Cornelsen Scriptor 2005. (insbesondere S. 95-102)
HERGET: Mathe-(Klausur-)aufgaben – einmal anders?! In: Hischer (Hrsg.): Wieviel Termumformung braucht der Mensch? Hildesheim: Franzbecker 1993. S. 58- 69
HERGET: Rechnen können reicht ... eben nicht! In: *mathematik lehren* Heft 100, 2000, S. 4-10.
SCHUPP: Thema mit Variationen. In: *mathematik lehren*, Heft 100, 2000, S. 11-14.
SCHUPP: Thema mit Variationen. Oder: Aufgabenvariation im Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker 2002. (insbesondere S. 31-37)
Schulbücher.

9. 23.1.08 Enaktiv–Ikonisch–Symbolische Wege zum Verstehen

(Inmaculada Acosta de Cozar)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Lassen Sie mit Klickies Körpernetze bauen und vergleichen Sie mit dem Programm Körpernetze von SCHUMANN.
- Beweisen Sie den Eulerschen Polyedersatz operativ.
- Lassen Sie die Gärtnerkonstruktion der Ellipse enaktiv–ikonisch–symbolisch durchführen.
- Lassen Sie die Spiegelwelt (Umkleidekabinen, Löffel) erkunden.

Literatur:

WITTMANN: Geometrie und Wirklichkeit. Vieweg 1986

WITTMANN: Grundfragen des Mathematikunterrichts. Vieweg 1981 (6., neu bearbeitete Auflage).

10. 30.1.08 Mathematik auf dem Schulhof

(Jasmin Bohrmann & Andreas Sander)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Bauen Sie einen Winkelspiegel und einen Theodoliten.
- Entwerfen Sie eine Bauanleitung (eine DIN-A4-Seite) für einen Winkelspiegel, die auch dem Nichtmathematiker dessen Funktionsweise erklärt.
- Konstruieren Sie mit den Teilnehmenden Ortslinien (z. B. Mittelsenkrechte, Ellipse, Parabel) – auch „auf dem Schulhof“.

Literatur:

LAMBERT & PETERS (Hrsg.): CaSSiS-Projekt. Aufgaben für den Taschencomputer. Softfrutti. 2004 S.29

HEIDENREICH, LUDWIG & RINGKOWSKI: Vermessung eines Sees. Ein Beispiel für projektartigen Unterricht in Mathematik.

ETH Zürich. Bericht No. 01-02. März 2001. S. 6-15

LUDWIG: Projektarbeit <http://www.mathematik.ph-weingarten.de/~ludwig/arbeitsgebiete/Projekte.pdf>

LERGENMÜLLER & SCHMIDT (Hrsg.): Mathematik - Neue Wege 7. Arbeitsbuch für Gymnasien. Schroedel 2001, S. 187

LERGENMÜLLER & SCHMIDT (Hrsg.): Mathematik - Neue Wege 8. Arbeitsbuch für Gymnasien. Schroedel 2002, S. 70

LERGENMÜLLER & SCHMIDT (Hrsg.): Mathematik - Neue Wege 9. Arbeitsbuch für Gymnasien. Schroedel 2003, S. 133

11. 6.2.08 Authentische Modellbildung in der Sekundarstufe I

(Carmen Jacobs & Michelle Revilla)

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Recherchieren Sie im Internet aktuelle Handytarife und lassen sie von den Studierenden im Seminar Möglichkeiten des Vergleichs von Handykosten erarbeiten.
- Verdeutlichen Sie das Risiko unauthentischer Modellbildung an Beispielen zur Anwendung von Mathematik aus Schulbüchern

Literatur:

HISCHER & LAMBERT: Was kostet Telefonieren mit dem Handy? Strukturierung von Daten aus dem Internet. In: *Computer + Unterricht*, Heft 59, 2005, S. 11-15.

LAMBERT: Was kostet telefonieren mit dem Handy? Ein Einblick für den Durchblick. In: EICHORN, LAMBERT & PETERS: Unterrichten mit Neuen Medien. Softfrutti 2005, S. 6-15.

LAMBERT: Ein Einstieg in die reflektierende Modellbildung mit Produktiven Aufgaben. In: HERGET et al.: Mathematik im Alltag. Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 10. Franzbecker 2007 (zuvor Universität des Saarlandes Fachrichtung 6.1 Mathematik Preprint Nr. 174)

12. 13.2.08 Authentische Modellbildung in der Sekundarstufe II

Aufträge an die Sitzungsmoderatoren:

- Führen Sie vor, dass TetraPaks (z. B. die Einliter-Saftpackung) materialminimierende Verpackungen sind.
- Verdeutlichen Sie das Risiko unauthentischer Modellbildung am Beispiel „Trassenführung“

Literatur:

HENN: Realitätsnaher Mathematikunterricht mit DERIVE. Dümmler 1997. S. 33-38

LAMBERT & PETERS: Straßen sind keine Splines. In: Herget, Hischer & Lambert (Hrsg.): Mathematikdidaktik für den Unterricht. In: *mathematica didactica* 28(2005)1, S. 23-43 (zuvor Universität des Saarlandes Fachrichtung 6.1 Mathematik Preprint Nr. 139)