Schülerinfotag 22.09.2023 Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik

Zur Person

Nicolai von Schroeders

Dipl.-Math., Dipl.-Wi.-Math.
Examinierter Gymnasial-Gesamtschullehrer Sek. I/II (Mathematik/Informatik)

seit Februar 2012 am Lehrstuhl (nach 10 Jahren im Schuldienst)

Akademischer Oberrat (Lehrkraft für besondere Aufgaben = Lehrer im Hochschuldienst)

Primär Ausbildung der GY/RS/MS- Lehrkräfte tätig.

Schwerpunkte: Problemlösen, Stochastik, Diagnostik

Ziel des Lehramtstudiums

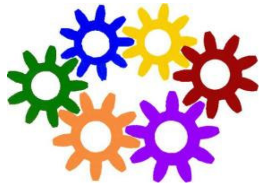
FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT
UND FACHBEREICH THEOLOGIE

Kompetenzen verstehen und lehren

- Inhaltsbezogene
  (Leitideen, Inhaltliche Themenstränge: Muster und Strukturen, Zahlen und Operationen, Größen und Messen, Funktionen, Raum und Form, Daten und Zufall)
- Prozessbezogene (!)
  (in vielen Fällen müssen Sie sich diese erstmal bewusst machen!)

Ziel des Lehramtstudiums

- Prozessbezogenen Kompetenzen



  - (K 1) Mathematisch argumentieren
  - (K 2) Probleme mathematisch lösen
  - (K 3) Mathematisch modellieren
  - (K 4) Mathematische Darstellungen verwenden
  - (K 5) Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (nicht in der GS)
  - (K 6) Kommunizieren

Ziel des Lehramtstudiums

- (K 1) Mathematisch argumentieren
  - Fragen stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind („Gibt es…?“, „Wie verändert sich…?“, „Ist das immer so …?“) und Vermutungen begründet äußern,
  - mathematische Argumentationen entwickeln (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise),
  - Lösungswege beschreiben und begründen.

Ziel des Lehramtstudiums

- (K 2) Probleme mathematisch lösen
  - vorgegebene und selbst formulierte Probleme bearbeiten,
  - geeignete heuristische Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien zum Problemlösen auswählen und anwenden,
  - die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen sowie das Finden von Lösungsideen und die Lösungswege reflektieren.

Ziel des Lehramtstudiums

- (K 2) Probleme mathematisch lösen

  „Typische“ Probleme im Mathematikunterricht

  - Beweisprobleme
  - Modellierungsprobleme
  - (geometrische) Konstruktionsprobleme
  - Finden von Algorithmen
  - Aufgaben zu einem noch unbekannten Thema
  - Knobelaufgaben

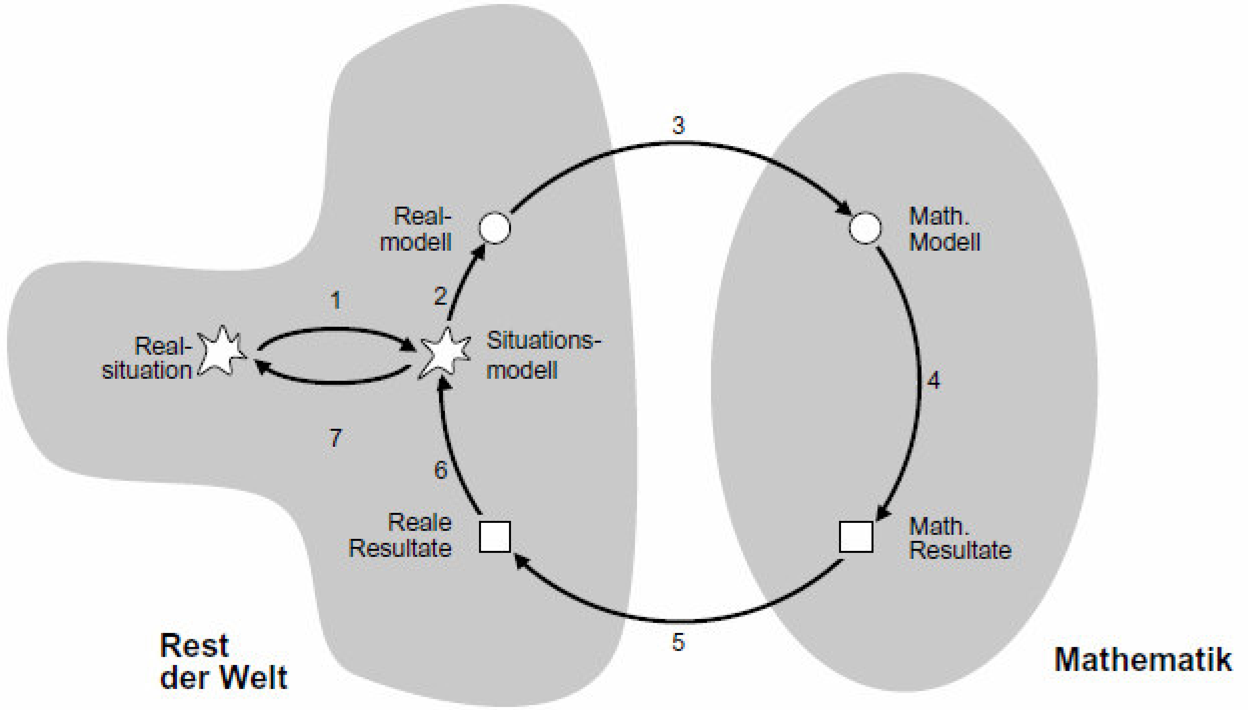
Ziel des Lehramtstudiums

- (K 3) Mathematisch modellieren
  - den Bereich oder die Situation, die modelliert werden soll, in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen übersetzen,
  - in dem jeweiligen mathematischen Modell arbeiten,
  - Ergebnisse in dem entsprechenden Bereich oder der entsprechenden Situation interpretieren und prüfen.

Ziel des Lehramtstudiums

Was heißt mathematisches Modellieren?

Prozessschema des Lösens realitätsbezogener Aufgaben (Blum/Leiß)



1 Verstehen
2 Vereinfachen/Strukturieren
3 Mathematisieren
4 Mathematisch arbeiten
5 Interpretieren
6 Validieren
7 Darlegen

Ziel des Lehramtsstudiums

FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT UND FACHBEREICH THEOLOGIE

- (K 4) Mathematische Darstellungen verwenden
  - verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten und Situationen anwenden, interpretieren und unterscheiden,
  - Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen,
  - unterschiedliche Darstellungsformen je nach Situation und Zweck auswählen und zwischen ihnen wechseln.

Ziel des Lehramtstudiums

- (K 5) Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (nicht GS)
    - mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen, Tabellen arbeiten,
    - symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt,
    - Lösungs- und Kontrollverfahren ausführen,
    - mathematische Werkzeuge (wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software) sinnvoll und verständig einsetzen.

Ziel des Lehramtstudiums

FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT
UND FACHBEREICH THEOLOGIE

- (K 6) Kommunizieren
  - Überlegungen, Lösungswege bzw. Ergebnisse dokumentieren, verständlich darstellen und präsentieren, auch unter Nutzung geeigneter Medien,
  - die Fachsprache adressatengerecht verwenden,
  - Äußerungen von anderen und Texte zu mathematischen Inhalten verstehen und überprüfen.

FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT
UND FACHBEREICH THEOLOGIE

Ein Beispiel zu den **inhaltsbezogenen Kompetenzen** aus dem Themengebiet **Zahlen und Operationen** (Primarstufe)

FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT UND FACHBEREICH THEOLOGIE

Wie bestimmen Sie die Lösung der folgenden Aufgabe?

27 + 25

Ziel des Lehramtstudiums

FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT
UND FACHBEREICH THEOLOGIE

27 + 25

(1) Schrittweise: 27 + 20 + 5

(2) Stellenweise: (20 + 20) + (7 + 5)

(3) Stellen- und Schrittweise: (20 + 20) + 7 + 5

(4) Hilfsaufgabe: (30 + 25) – 3

(5) Verdoppeln: 2 * 25 + 2

(6) Gegensinniges Verändern: (27 + 3) + (25 - 3)=30 + 22

(7) Ziffernweise: 7+5=2 Übertrag 1, 2+2+1= 5, 52

Ziel: Flexibles Rechnen, Verinnerlichen des Zahlenraums/der Zahlbeziehungen

FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT UND FACHBEREICH THEOLOGIE

Ein Beispiel zu den **inhaltsbezogenen Kompetenzen** aus dem Themengebiet **Zahlen und Operationen** (Sekundarstufe I)

FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT
UND FACHBEREICH THEOLOGIE

Wie können Sie die allgemeine Divisionsregel für gewöhnliche Brüche

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$$

begründen/herleiten?

Ziel des Lehramtstudiums

Möglichkeit 1:

Umkehroperation & Operatormodell & Umkehroperation

$$\frac{4}{5}:\frac{2}{3}=x \Leftrightarrow x\cdot\frac{2}{3}=\frac{4}{5} \Rightarrow x \xrightarrow{\cdot 2} [\,] \xrightarrow[:3]{} \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{4}{5} \xrightarrow{\cdot 3} [\,] \xrightarrow[:2]{} x \Rightarrow \frac{4}{5}\cdot\frac{3}{2}=\frac{4\cdot 3}{5\cdot 2}=x$$

(1) In der Didaktik liegt der Schwerpunkt darauf, die obenstehende Gleichungen/Äquivalenzen und Folgerungen erklären/begründen zu können!

(2) Ziel des Mathematikunterrichts ist, verständnisorientiert zu lehren. Formeln nicht nur auswendig lernen, sondern das Zustandekommen verstehen (<u>auch wenn das später seitens der SchülerInnen wieder vergessen wird!</u>)

FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT
UND FACHBEREICH THEOLOGIE

Möglichkeit 2:

„Zähler durch Zähler, Nenner durch Nenner“-Ansatz als Umkehrung der Multiplikationsregel für Brüche

$$\mathit{Stufe}\ 1 \qquad \frac{8}{15}:\frac{2}{3}=\frac{4}{5} \qquad\qquad \mathit{Stufe}\ 2 \qquad \frac{7}{15}:\frac{2}{3}=\frac{7\cdot 2}{15\cdot 2}:\frac{2}{3}=\frac{7}{10} \qquad \mathit{bzw.}$$

$$\frac{8}{13}:\frac{2}{3}=\frac{8\cdot 3}{13\cdot 3}:\frac{2}{3}=\frac{12}{13}$$

$$\mathit{Stufe}\ 3 \qquad \frac{7}{13}:\frac{2}{3}=\frac{7\cdot 2\cdot 3}{13\cdot 2\cdot 3}:\frac{2}{3}=\frac{7}{13\cdot 2} \quad \frac{\cdot 3}{}=\frac{7\cdot 3}{13\cdot 2}=\mathbf{\frac{7}{13}\cdot\frac{3}{2}}$$

Ziel des Lehramtstudiums

Möglichkeit 3:

Doppelbruch und Erweitern

$$\frac{7}{13}:\frac{2}{3}=\frac{\frac{7}{13}}{\frac{2}{3}}=\frac{\frac{7}{13}\cdot\frac{3}{2}}{\frac{2}{3}\cdot\frac{3}{2}}=\frac{\frac{7}{13}\cdot\frac{3}{2}}{1}=\frac{7}{13}\cdot\frac{3}{2}\ (\boldsymbol{mit\ Bruch\ erweitern})$$

$$\frac{7}{13}:\frac{2}{3}=\frac{\frac{7}{13}}{\frac{2}{3}}=\frac{\frac{7}{13}\cdot\mathbf{3}}{\frac{2}{3}\cdot\mathbf{3}}=\frac{\frac{7\cdot\mathbf{3}}{13}}{\mathbf{2}}=\frac{\frac{7\cdot\mathbf{3}}{13}\cdot\mathbf{13}}{\mathbf{2}\cdot\mathbf{13}}=\frac{7\cdot\mathbf{3}}{\mathbf{2}\cdot\mathbf{13}}=\frac{7\cdot\mathbf{3}}{\mathbf{13}\cdot\mathbf{2}}$$

$$=\frac{7}{\mathbf{13}}\cdot\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{2}}\ (\boldsymbol{mit\ ganzen\ Zahlen\ erweitern})$$

Ziel des Lehramtstudiums

Versuchen Sie bitte die drei Möglichkeiten zu Beurteilen (auch wenn das in der Kürze der Zeit sicherlich schwer fällt):

(1) Umkehroperation & Operatormodell & Umkehroperation

(2) „Zähler durch Zähler, Nenner durch Nenner"-Ansatz als Umkehrung der Multiplikationsregel für Brüche

(3) Doppelbruch und Erweitern

- Aus persönlicher Sicht (was hätte Ihnen helfen können?)
- Aus didaktischer Sicht (welcher Zugang ist an tragfähigsten?)

Gibt es von Ihrer Seite aus Fragen?

Vielen Dank!