



Pädagogische
Hochschule Weingarten



**„Gute Aufgaben“ im
Mathematikunterricht der
Grundschule**

Fachtag „SINUS an Grundschulen“
LS Stuttgart, 11. Dezember 2013

Charlotte Rechtsteiner-Merz

Agenda

- **Gute Aufgaben – vor welchem Hintergrund?**
 - Blick auf die Mathematik
 - Blick auf das Lernen
 - Blick auf „normative“ Anforderungen an gute Aufgaben und guten Mathematikunterricht
- **Gute Aufgaben – aber wie?**
 - Aufgabenkultur
 - Unterrichtskultur

Folie 2

Gute Aufgaben - Blick auf die Mathematik

Hans Freudenthal (1980, 634)

„(...) Mathematik ist keine *Wissenschaft*, keine Menge von Wissen. Mathematik ist eine *Tätigkeit*, eine *Verhaltensweise*, eine *Geistesverfassung*.“

Folie 3

Gute Aufgaben - Blick auf die Mathematik

- **Mathematik als Wissenschaft von den Mustern**
 - Finden und Analysieren von Mustern als zentrale Aktivität beim Mathematiklernen
- **Mathematik als Erfahrung**
 - Eigenes Tun und Entdecken als Ausgangspunkt des Mathematiklernens
- **Mathematik als Tätigkeit**
 - Ordnen, Systematisieren und Reflektieren als zentrale Tätigkeiten, die von den Lernenden eigenaktiv ausgeführt werden

Davis u. Hersth 1986 Folie 4

Gute Aufgaben - Blick auf das Lernen

- Ablösung vom reproduktiven Lernen –
Hinwendung zum aktiven problemorientierten Lernen
- Abkehr vom Formalismus –
Hinwendung zu inhaltlicher Offenheit und Exploration
- Abkehr vom kleinschrittigen Lernen –
Hinwendung zum Lernen in Sinnzusammenhängen
- Abkehr von der ausschließlichen Produktorientierung –
Hinwendung zur Balance von Produkt- und Prozessorientierung
- Abkehr von der ausschließlichen Betonung fachlicher Kompetenzen
Hinwendung zur Balance von fachlichen und allgemeinen Kompetenzen

Waltner u.a., 2008
Wittmann, 1990 u. 2003

„Gute Aufgaben“ – vor welchem Hintergrund?

„Gute Aufgaben“ mit Blick auf...

... die
Mathematik.

↔

... das Lernen.

Beide Aspekte wirken sich auf unsere Anforderungen auf Aufgaben und auf Unterricht aus und damit auf das was wir als „gut“ bezeichnen!

Folie 6

Anforderungen an gute Aufgaben und guten Unterricht

Mathematikunterricht in der Grundschule

Allgemeine mathematische Kompetenzen

Problemlösen

Argumentieren

Kommunizieren

Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

Zahlen und Operationen

Raum und Form

Muster und Strukturen

Größen und Messen

Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

Darstellen von Mathematik

Modellieren

KMK 2004 Folie 7

Gute Aufgaben – aber wie?

Aufgabenkultur:
 Herausfordernde, offene Lernangebote

∩

Unterrichtskultur:
 Balance zwischen Lernen auf eigenen Wegen und Von- und Miteinanderlernen

Folie 8

Herausfordernde offene Lernangebote - Merkmale

- Interessen und Vorkenntnisse der Kinder werden berücksichtigt
- eigene Lösungswege werden herausgefordert und ermöglicht (natürliche Differenzierung)
- mathematisches Denken und Arbeiten wird angeregt
- der Lernprozess wird vorangebracht
- Kommunikation über Mathematik wird angeregt

→ **Mathematisch ergiebige, offene Lernangebote**

Rathgeb-Schnierer u.a., 2010;
Rathgeb-Schnierer / Rechtsteiner-Merz, 2010;
Schütte, 2008
Folie 9

Aufgabenkultur – Beispiel „Aufgabenfamilien“

Mathematisches Denken und Arbeiten anregen

- Aufgaben strukturieren
- Muster und Zusammenhänge entdecken und nutzen
- Aufgabenbeziehungen untersuchen und begründen
→ Schulung des Zahlenblicks

Vermutungen aufstellen, erproben und entsprechend bestätigen oder verwerfen

- Lösungswege entwickeln und darstellen
- Zusammenhänge erforschen, darstellen und begründen
- Aufgaben erfinden, variieren und operativ verändern

Rechtsteiner-Merz 2013, 2014
Folie 10

Individuelles und gemeinsames Lernen - durch Veränderung der Unterrichtskultur

Aufgabenkultur:
Herausfordernde, offene Lernangebote

Unterrichtskultur:
Balance zwischen Lernen auf eigenen Wegen und Von- und Miteinanderlernen

Folie 11

Unterrichtskultur

Rathgeb-Schnierer, 2010

**Balance zwischen
Eigenkonstruktion und sozialem Austausch**

Reflexion: Eigene Gedanken klären, ordnen und für andere verständlich formulieren.

Reflexion: Gedanken der anderen nachvollziehen und mit den eigenen verknüpfen.

Lernen auf eigenen Wegen

Auseinandersetzung mit einem mathematischen Sachverhalt auf der Basis individueller Vorkenntnisse und Lernvoraussetzungen.

Von- und Miteinanderlernen

Austausch von eigenen Gedanken, Lösungsideen, Lösungswegen und Entdeckungen mit dem Ziel des wechselseitigen Verstehens.

Folie 12

Unterrichtskultur
 Rathgeb-Schnierer 2006

Stundenverlauf

Problemstellung
 Verständigung über Aufgabenstellung und Arbeitstechniken
 Plenum

Zwischenaustausch
 Ideen und Zugangsweisen
 Impulse zur Weiterarbeit
 Plenum / Kleingruppen

Präsentation und Reflexion
 Gespräche (Rechenkonferenzen)
 Entdeckerhefte
 Portfolio
 ...
 Kleingruppen / Plenum

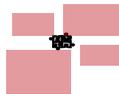
Arbeitsphase
 Forschen, Lösungsideen sammeln, Entdeckungen machen
 Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit



Folie 13

Unterrichtskultur
 - am Beispiel „Aufgabenfamilien strukturieren und erfinden“

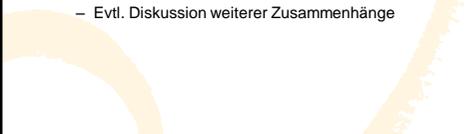
- **Gemeinsamer Beginn – Problemstellung**
 - Wie passen die Aufgabenkarten zur Grundaufgabe?
 - kurze gemeinsame Diskussion
- **Erste Arbeitsphase**
 - Aufgabenfamilie legen (allein)
 - Austausch über die Struktur (im Tandem)
- **Zwischenreflexion**
 - Wie passen die Terme zusammen?
 - Kann ich das erkennen ohne die Aufgaben auszurechnen?
 - Impulse für die Weiterarbeit
- **Zweite Arbeitsphase**
 - Zusammenhänge untersuchen



Folie 14

Unterrichtskultur
 - am Beispiel „Aufgabenfamilien strukturieren und erfinden“

- **Zwischenaustausch**
 - Diskussion verschiedener Zusammenhänge
 - „beweisen“ der Strukturen
- **Arbeitsphase**
 - Erfinden eigener Aufgabenfamilien
 - Aufgabenfamilien anderer Kinder legen
- **Abschluss**
 - Diskussion einer weiteren Aufgabenfamilie
 - Evtl. Diskussion weiterer Zusammenhänge



Folie 15

Zusammenfassung

„Gute“ Aufgaben vor dem Hintergrund

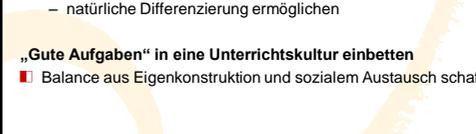
- Mathematikunterricht statt Rechenunterricht
- Konstruktivistisches Lernen als problem- und prozessorientiertes Auseinandersetzen mit Mathematik

„Gute Aufgaben“ als herausfordernde, offene Lernangebote verstehen

- Aufgaben, die
 - mathematischen Tiefgang
 - natürliche Differenzierung ermöglichen

„Gute Aufgaben“ in eine Unterrichtskultur einbetten

- Balance aus Eigenkonstruktion und sozialem Austausch schaffen



Folie 16



Pädagogische
Hochschule Weingarten

**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit.
Ich freue mich auf Ihre
Fragen!**

rechtsteiner@ph-weingarten.de
www.charlotte-rechtsteiner.de



Literatur

- Davis, P. / Hersh, R. (1986). Erfahrung Mathematik. Basel, Boston, Stuttgart: Birkhäuser.
- Freudenthal, H. (1980). IOWO - Mathematik für alle und jedermann. In: *Neue Sammlung*, Jg. 20, Heft 6 / 1980, S. 633 - 654
- Haller, Waltraud/ Schütte, Sybille (2004). *Die Matheprofis 2*. Schülerbuch. München: Oldenbourg
- KMK (Kultusminister-Konferenz; 2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik* (Klasse 4). Berlin.
- Neubrand, J./ Selter C./ Walther G. (2008). Die Bildungsstandards Mathematik. In: Granzer, D. / van den Heuvel-Panhuizen, M. / Walther, G./ Köller O. (Hrsg.): *Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret*. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Rathgeb-Schnierer, E. (2006). *Kinder auf dem Weg zum flexiblen Rechnen*. Hildesheim: Franzbecker.
- Rathgeb-Schnierer, E. (2010). Lernen auf eigenen Wegen. Eine Herausforderung für den Mathematikunterricht. In: *Grundschulunterricht Mathematik* (01), S. 4 - 7.
- Rathgeb-Schnierer, E. (2013). Mathe üben – aber wie? In: *Die Grundschulzeitschrift* Nr. 265

Folie 18

Literatur

- Rathgeb-Schnierer, E.; Rechtsteiner-Merz, Ch. (2010). *Mathematiklernen in der jahrgangsübergreifenden Eingangsstufe. Gemeinsam, aber nicht im Gleichschritt*. München: Oldenbourg
- Rathgeb-Schnierer, E.; Rechtsteiner-Merz, Ch.; Brugger, Brigitta (2010). *Die Matheprofis 1/2. Offene Lernangebote. Lehrmaterialien*. München: Oldenbourg
- Rechtsteiner-Merz, Ch. (2011). Den Zahlenblick schulen – flexibles Rechnen entwickeln. In: *Die Grundschulzeitschrift, Materialheft*
- Rechtsteiner-Merz, Ch. (2013). Flexibles Rechnen und Zahlenblickschulung. Münster, New York: Waxmann
- Rechtsteiner-Merz, Ch. (2014). Aufgabenfamilien. In: *Die Grundschulzeitschrift*.
- Schütte, Sybille (2008). *Die Qualität im Mathematikunterricht der Grundschule sichern*. München: Oldenbourg
- Wittmann, E. Ch. (1990). Wider die Flut der „bunten Hunde“ und der „grauen Päckchen“: Die Konzeption des aktiven – entdeckenden Lernens und des produktiven Übens. In: Müller, G. N. / Wittmann, E. Ch.: *Handbuch produktiver Rechenübungen. Band 1*. Stuttgart und Düsseldorf: Klett Verlag.
- Wittmann, E. Ch. (2003). Was ist Mathematik und welche pädagogische Bedeutung hat das wohlverstandene Fach auch für den Mathematikunterricht in der Grundschule? In: Baum, M. / Wielpütz, H. (Hrsg.): *Mathematik in der Grundschule*. Hannover: Kallmeyer Verlag.

Folie 19

**Literaturhinweise zu praxisorientierten
Umsetzungsbeispielen von „guten“ Aufgaben**

- Fabricius, Sandra (2009). *Lerntagebücher im Mathematikunterricht. Wie Kinder in der Grundschule auf eigenen Wegen lernen*. München: Oldenbourg
- Hengartner, E. u. a. (2006). *Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte*. Zug: Klett und Balmer
- Hirt, Ueli u. Wälti, Beat (2008). *Lernumgebungen im Mathematikunterricht*. Seelze: Klett-Kallmeyer
- Rasch, Renate (2007). *Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule, Klasse 1/2*. Seelze: Kallmeyer
- Rasch, Renate (2007). *Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule, Klasse 3/4*. Seelze: Kallmeyer
- Rathgeb-Schnierer, E./ Rechtsteiner-Merz, Ch./ Brugger, B. (2010). *Die Matheprofis 1/2. Offene Lernangebote. Lehrmaterialien*. München: Oldenbourg
- Rathgeb-Schnierer, E./ Rechtsteiner-Merz, Ch. (2010). *Mathematiklernen in der jahrgangsübergreifenden Eingangsstufe. Gemeinsam, aber nicht im Gleichschritt*. München: Oldenbourg
- Ruwisch, Silke/ Peter-Koop, Andrea (Hrsg.) (2003). *Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule*. Offenburg: Mildnerberger

Folie 20