

# Kompetenzorientiert Mathematik unterrichten

Prof. Dr. Esther Brunner  
PHTG, Kreuzlingen

Pädagogische Hochschule Thurgau  
*Lehre Weiterbildung Forschung*



## Zentrale Fragen

1. Was bedeutet Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht?
2. Wie kann ein solcher Unterricht realisiert werden?



## Zielsetzungen

- Sie
  - kennen das HarmoS-Modell Mathematik und den Bezug zum Lehrplan 21.
  - wissen, was man unter kompetenzorientiertem Mathematikunterricht versteht.
  - können einzelne Seiten aus dem Zahlenbuch oder dem mathbu.ch hinsichtlich Kompetenzen analysieren.

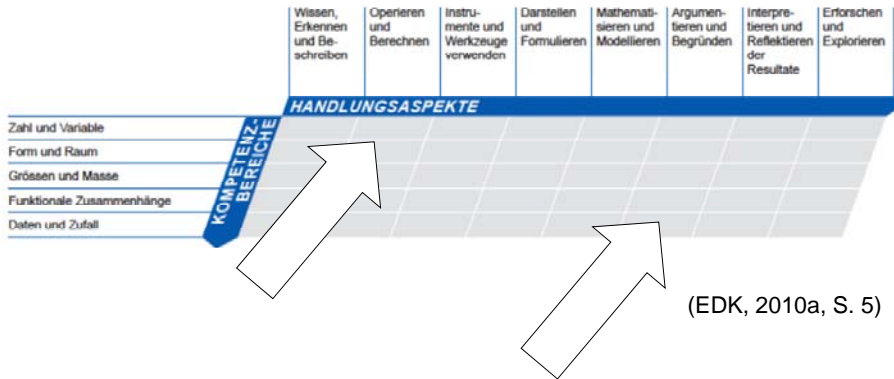


## Übersicht

- Input:
  - Kompetenzmodell Mathematik (HarmoS) und Umsetzung im Lehrplan 21
  - Kompetenzorientierung in Mathematik auf verschiedenen Ebenen
- Praktischer Teil:
  - Aufgabengestaltung und Kompetenzorientierung



# Kompetenzmodell HarmoS



(EDK, 2010a, S. 5)

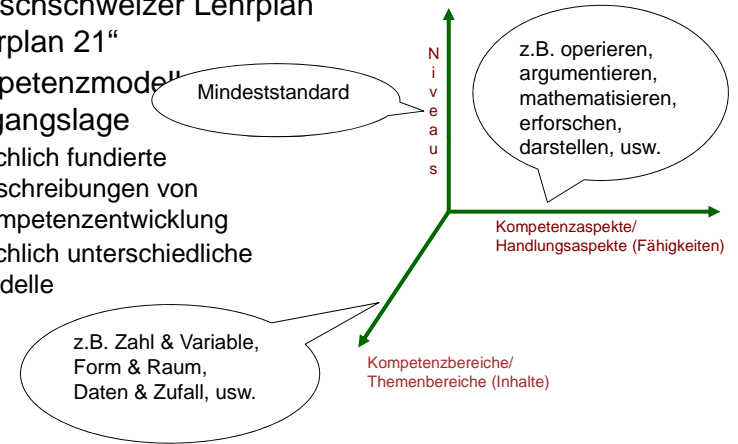


# Ausblick auf den Lehrplan 21

- Deutschschweizer Lehrplan „Lehrplan 21“
- Kompetenzmodell

## Ausgangslage

- Fachlich fundierte Beschreibungen von Kompetenzentwicklung
- Fachlich unterschiedliche Modelle



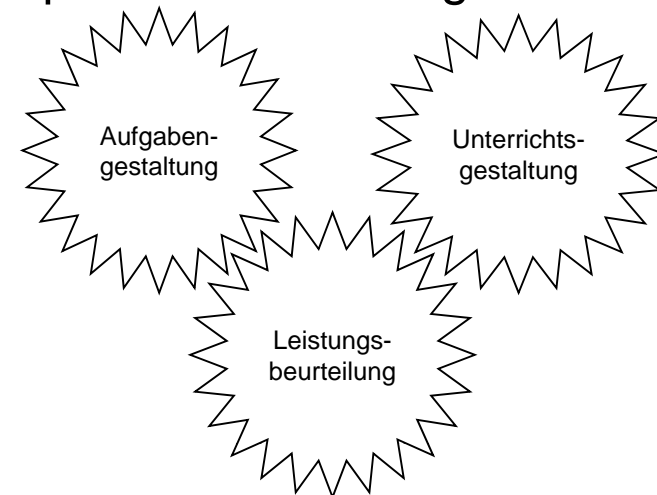
# Lehrplan 21 Mathematik

		Kompetenzbereiche		
		Zahl und Variable	Form und Raum	Grössen, Funktionen Daten und Zufall
Handlungsaspekte	Operieren und Benennen			
	Erforschen und Argumentieren			
	Mathematisieren und Darstellen			

Projekt Lehrplan 21 (2012)



# Kompetenzorientierung





# Kompetenzorientierung

## Tiefenstruktur

- Durch geeignete Aufgabenstellungen
  - „Aufgaben mit Potenzial“
  - Aufgabenqualitätsmerkmale
  - Aufgaben, die allgemeine mathematische Kompetenzen fördern und fordern

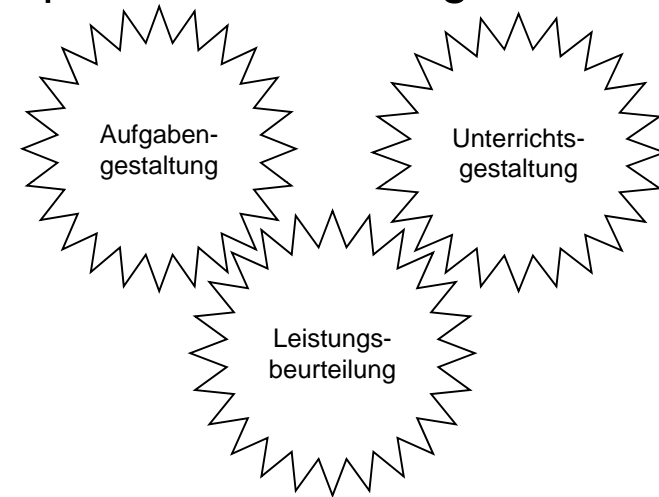
## Tiefen- bzw. Oberflächenstruktur

- Durch entsprechenden Unterricht
  - Kompetenzorientierter Mathematikunterricht
  - Qualität des MU (Instruktion und Lernberatung; Planung, Durchführung und Auswertung)

Kompetenzorientierte Leistungsbeurteilung



# Kompetenzorientierung



# Fazit I

- Kompetenzorientierung des Unterrichts zeigt sich NICHT auf der Oberflächenstruktur (z.B. Inszenierung), sondern auf der Ebene der Tiefenstruktur (Prozesse, Art der Aufgabenstellung).
- Es kann NICHT davon ausgegangen werden, dass Phasen von Selbsttätigkeit per se kompetenzorientierter sind als instruktionale Phasen!
- Kompetenzen wie Erforschen und Argumentieren brauchen eine entsprechende Klassenkultur, eine tolerante „Fehlerkultur“ und einen fachlichen Diskurs und können NICHT im Selbststudium abgehandelt werden.



# Kompetenzorientierter Mathematikunterricht (Blum et al., 2008)

- Fachlich gehaltvolle Unterrichtsgestaltung
  - Vielfältige Gelegenheiten zum Erwerb allgemein-mathematischer Kompetenzen
  - Vernetzung (horizontal und vertikal)
  - Systematisierung der erworbenen Kenntnisse
- Kognitive Aktivierung der Lernenden
  - Stimulierung von Eigenaktivitäten der SuS
  - Gezielte Reflexion über mathematische Inhalte, Vorgehensweisen
  - Herausforderungen
- Effektive und schülerorientierte Unterrichtsführung
  - Klare Strukturierung und effektive Zeitnutzung
  - Methodenvielfalt, Wechsel in Sozial- und Arbeitsformen
  - Differenzierung und Individualisierung
  - Fehleroffenes Lernklima, Trennung von Lernen und Beurteilen



## Analyse nach Q-Kriterien

Qualitätskriterium	Niveau			Qualitätskriterium	Niveau		
Eigenaktivität/kognitive Schüleraktivierung	①	②	③	fehleroffenes Lernklima	①	②	③
Differenzierung & Individualisierung	①	②	③	Vernetzung	①	②	③
kooperative Unterrichtsmethoden	①	②	③	Reflexion	①	②	③

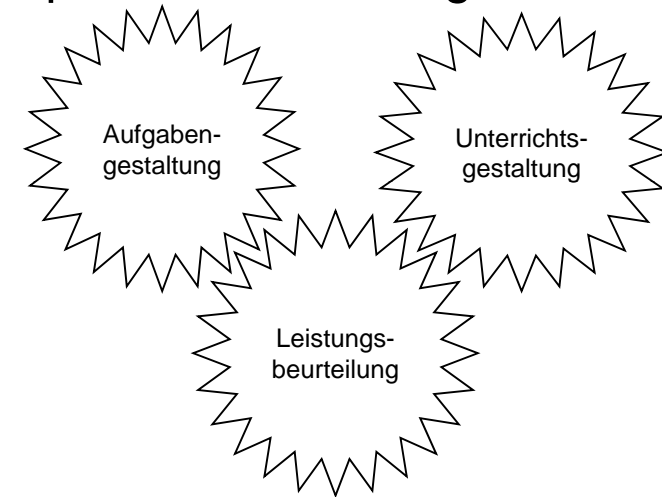
Blum et al., 2008, S. 163

© Esther Brunner

© Esther Brunner



## Kompetenzorientierung

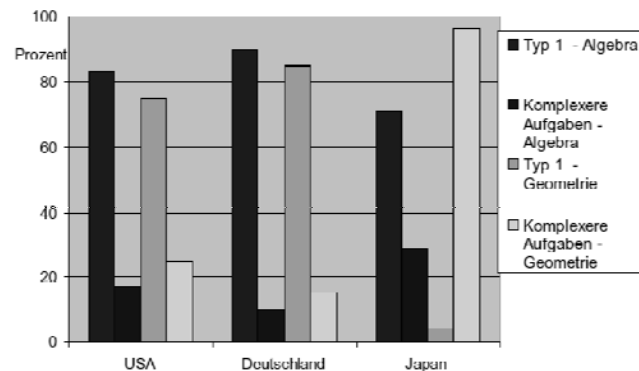


© Esther Brunner



## Aufgaben als Ausgangspunkt

- Oft wenig anspruchsvoll



■ TIMS Videostudie: BRD, USA, Japan 27 h pro Land mit insgesamt ca. 1000 Aufgaben (J. NEUBRAND 2003)

© Esther Brunner



## Konsequenz

- Kompetenzorientierte Aufgaben wählen: Aufgaben mit Potenzial
  - Aufgaben, die auf Aufbau vielfältiger Kompetenzen abzielen
  - Aufgaben, die unterschiedliche Formate aufweisen

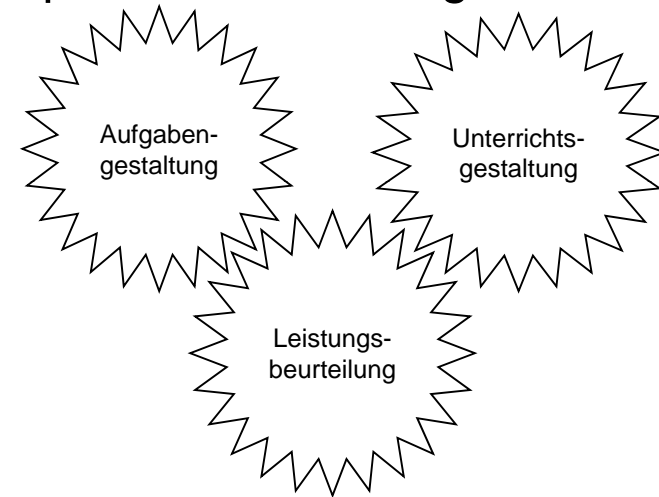


## Fazit II

- Schweizer Zahlenbücher und Mathbuch decken den grössten Teil der geforderten Kompetenzen bereits jetzt ab.
- Kompetenzen wie „Mathematisieren und Darstellen“ brauchen Sachaufgaben, die mehr bieten als traditionelle „Satzaufgaben“.
- Inhaltsbereiche wie Daten und Zufall brauchen entsprechend interessante Lernumgebungen (z.B. zu Glücksspielen, Kombinatorik, Datenerfassung, usw.).



## Kompetenzorientierung



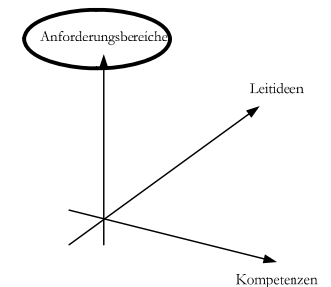
## Ausblick Beurteilung

- Kompetenzorientiert beurteilen:
  - Kompetenzen fördern und einfordern
  - Kompetenzen auf den unterschiedlichen Anforderungsniveaus beschreiben
    - LP 21 bietet Basisstandards
    - Fehlend: Regelstandards, Exzellenzstandards



## Anforderungsbereiche

- Grundanforderungen
- Erweiterte Anforderungen
- I: Reproduzieren
- II: Zusammenhänge herstellen
- III: Verallgemeinern und reflektieren





## Beispiel einer Übersicht

AUFGABE	Mathematisch argumentieren			Probleme mathematisch lösen			Mathematisch modellieren			Mathematische Darstellungen verwenden			Symbolisch/technisch/formal arbeiten			Mathematisch kommunizieren		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③

© Esther Brunner



## Auswertungen von Dokumenten

- Welche Kompetenzen zeigt das Kind?
  - Was kann das Kind genau?
  - Wie sind diese Kompetenzen im Vergleich zum Lehrplan, (zu anderen Kindern) einzuschätzen?
- Wo ist eine Grenze erreicht?
  - Zone der nächsten Entwicklung erkennbar
- Welches ist der nächste sinnvolle Entwicklungsschritt?
  - Anknüpfen an den vorhandenen Kompetenzen und daraus nächstes Förderziel ableiten
  - Individuelle Förderplanung



## Aufgabe analysieren

a) Berechne jeweils:

$$1 + 2 + 3 =$$

$$9 + 10 + 11 =$$

$$14 + 15 + 16 =$$

$$49 + 50 + 51 =$$

Schreibe auf, was dir auffällt.

Halten Sie fest, welche Kompetenzen (Kompetenzbereiche, Handlungsaspekte) bei dieser Aufgabe gefordert und gefördert werden.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit  
und Ihr Interesse.