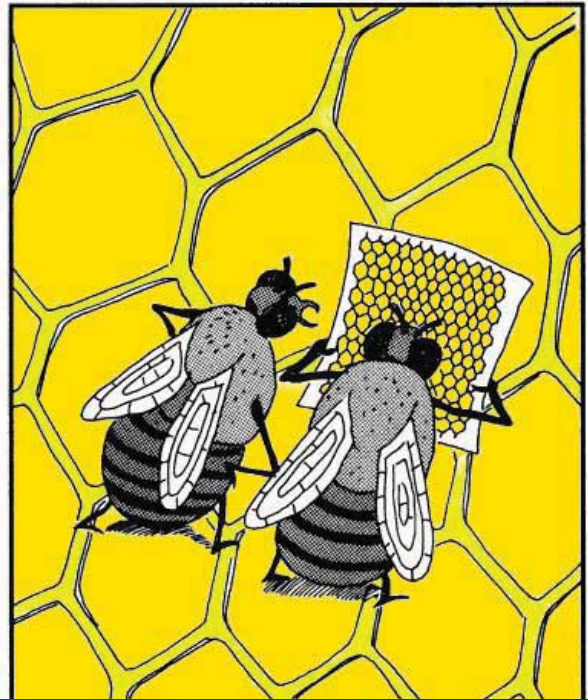


# *Kompetenzmodelle und Kompetenz- messung*



1. Dilemma & Begriffsklärung
2. Tests & Bildung
3. Hinweise aus der Unterrichtsforschung
4. Versuch einer Synthese

# 1. Dilemma & Begriffsklärung



Wo stehen wir denn nun?

## Guter Unterricht

nach Meyer, Helmke, Baumert, Leuders, Blum, ...)

### Fachlich gehaltvolle Unterrichtsgestaltung

(Arbeit an substantiellen Aufgaben

Gelegenheit zum Kompetenzerwerb, Vernetzungen)

### Kognitive Aktivierung der Lernenden

(Eigenaktivität, Selbständigkeit, Reflektion)

### Effektive Unterrichtsführung

(Methodenvariation, Strukturierung, Zeitnutzung,  
Störungsprävention, Trennung Lernen / Beurteilen, konstruktiver  
Umgang mit Fehlern, Mediennutzung, Förderung S&S-  
Kommunikation.

Meyer, H. (2004): Was ist guter Unterricht? Cornelsen Scriptor, Berlin; S. 17 f,



Definition  
(1) im  
(2) auf  
(3) und  
(4) ein  
(5) und  
Sch



Folie 6

# Was sind Bildungsstandards?

- Bildungsstandards formulieren Anforderungen an das Lehren und Lernen in der Schule. Sie benennen Ziele für die pädagogische Arbeit, ausgedrückt als **erwünschte Lernergebnisse** der S&S. Damit konkretisieren Standards den Bildungsauftrag, den allgemein bildende Schulen zu erfüllen haben.
- ... Sie greifen allgemeine Bildungsziele auf. Sie benennen die Kompetenzen ... damit **bestimmte zentrale Bildungsziele** erreicht werden. Die B. legen fest, welche **Kompetenzen** die S&S bis zu einer bestimmten Jahrgangsstufe erworben haben sollen.
- Die Kompetenzen werden so konkret beschrieben, dass sie in Aufgabenstellungen umgesetzt und prinzipiell mit Hilfe von **Testverfahren** erfasst werden können.

Klieme, E, u.a. (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards, S.17

# Was sind Kompetenzen?

- "Nach Weinert (2001, S.27f.) versteht man Kompetenzen als 'die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können'."

Klieme, E, u.a. (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards, S.21

# KMK: Über Kompetenzen verfügen ...

- Zur Bewältigung einer Situation vorhandene Fähigkeiten nutzen
- Auf vorhandenes Wissen zurückgreifen und benötigtes Wissen beschaffen
- Zentrale Zusammenhänge eines Fachbereichs verstehen
- Angemessene Lösungswege wählen
- Bei den Handlungen auf verfügbare Fertigkeiten zurückgreifen
- Gesammelte Erfahrungen in die Handlungen einbeziehen

KMK Deutschland (2005)

n | w

Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

1. Dilemma  
& Klärung

1

2

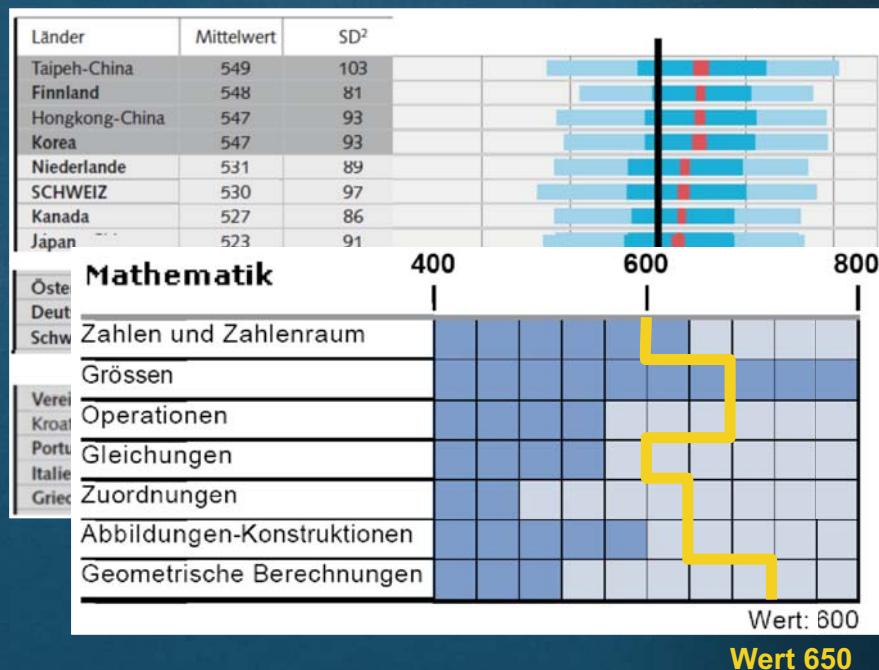
3

4

Folie 9

## Ursachen des Dilemmas

- Globalisierung
- Zahlengläubigkeit
- ➔ Mehr Wissen zu messbaren Leistungsergebnissen
- ? Welchen Nutzen ziehen wir daraus?



1. Dilemma  
& Klärung

1

2

3

4

Folie 10

n | w

Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math



# Kompetenzniveaus - was «messen wir»?

- I: In unserem Sonnensystem hat es 200 Milliarden Sterne.  
Wie viele Nullen hat diese Zahl?
- II: Gib 11 230 000 000 mithilfe einer Zehnerpotenz an.
- III: Auf einem Taschenrechner wird eine Zahl als  $4.5^{12}$  angezeigt.  
Schreibe die Zahl als Zehnerpotenz.

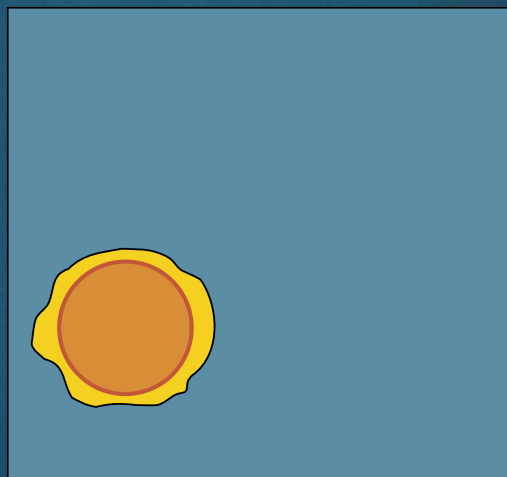
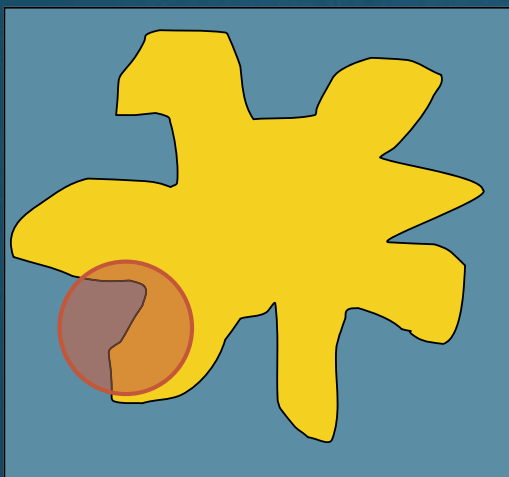
- I: Deutsch: Apfel  
II: Englisch: Apple  
III: Italienisch: Mela  
IV: Türkisch



1. Dilemma  
& Klärung

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

## Zu vermeidendes Szenario



Orientierung an gutem Unterricht

Orientierung an Standards

1. Dilemma  
& Klärung

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

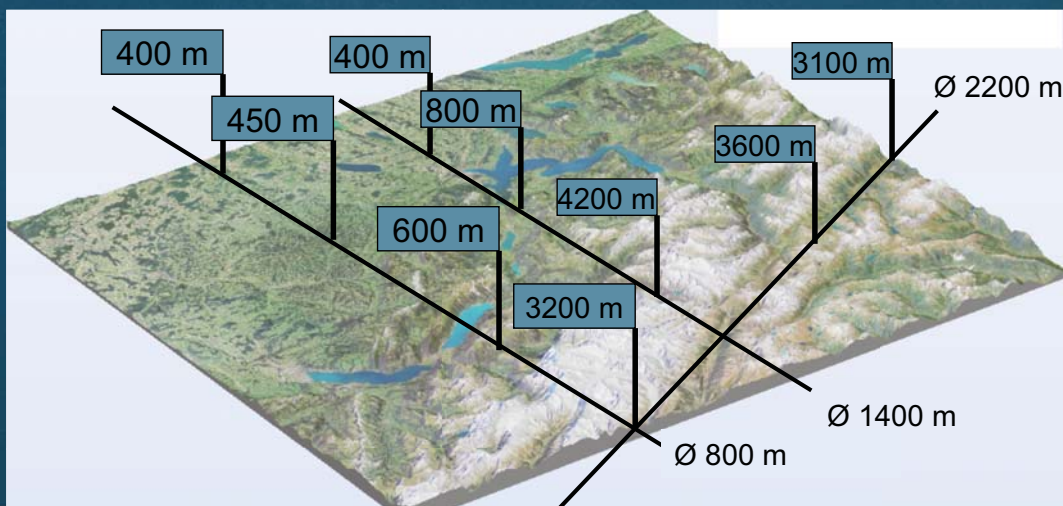
# Lehrpläne - Input, Standards - Output

- Bisherige Normen und Regeln betreffen den Inputbereich, Sie regeln den Output bzw. die Schnittstellen (z.B. Übertritt Prim - Sek 1) nur ansatzweise.
- Lehrpläne sind als Messinstrument nicht geeignet. Die Produktion von Bildung soll weniger situationsgesteuert, sondern quasi «industriell - normiert» erfolgen.
- Die Messung des Outputs soll uns nun zeigen, wie gut unsere Bildung ist.  
→ Didaktiker beschäftigen sich zu einem grossen Teil mit immer ausgeklügelteren Messverfahren. Macht Fiebertessen gesund?

## Massstäbe - Wie hoch liegt die Schweiz?

«Das Bildungssystem besteht aus bzw. legitimiert sich durch Messungen. Wenn es sich nicht oder nur ungern an seinen eigenen Massstäben messen lässt, disqualifiziert es sich selbst.»

Prof. Dr. Jacqueline Deschamps, Staatsrätin NE, Juni 2008



# Indikatorgestützte Entscheidungen

- **Ziele:** Sind uns die Ziele klar und wollen wir diese anstreben?
- **Operationalisierung:** Zu welchen Aspekten der Bildung werden Indikatoren erstellt?
- **Relevanz:** Können wir es verantworten, auf der Grundlage der vereinbarten Indikatoren Entscheidungen zu treffen?
- **Zeitraum:** Lassen sich die Indikatoren über eine genügend lange Zeitspanne verfolgen?

*Wir befinden uns immer noch am Anfang dieses Einigungsprozesses.*

# Bildungsmonitoring

- Die Erziehungsdirektoren sind gewillt, in Zusammenarbeit mit der Politik das Bildungssystem sicht- und führbar zu machen. Dabei sollen Tests eine wichtige Rolle spielen.
- Ein Bildungsstandard ist eine Art Monitor, der zur «Überwachung» der Schule installiert wird. Sie dienen der Kontrolle des Systems → bessere Steuerung.
- In Deutschland, Oesterreich, der Schweiz und Luxemburg wurde die Diskussion um Bildungsstandards fast zeitgleich aufgenommen, jedoch mit sehr unterschiedlichen Ausprägungen und Vorgaben.



# Folge des Dilemmas

- PISA
- TIMMs
- HarmoS
- Internetplattformen
- Stellwerk, Bivos
- Check5, Check8
- Multicheck, Basicscheck

Reduktion auf:  
Testaufgaben in kurzer Zeit  
korrekt lösen

Wann können wir uns  
wieder auf guten Unterricht  
konzentrieren?

1. Dilemma  
& Klärung

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

## 2. Bildung und Tests



Üben ist alles ...

# Standardbasierte Tests in den USA

	Staaten mit hohen Sanktionen	Staaten mit niedrigen Sanktionen
Total	18	18
Mathe-Leistung über dem nat. Durchschnitt	3	14
... unter dem nat. Durchschnitt	15	4

Sacks, P. (2000):  
Standardized minds

2. Bildung & Tests

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1 2 3 4

Folie 19

# Lernstandards-Practice-Tests Virginia, USA



## Question Number 1 of 20 - 8th Grade Math

David earns \$9.60 per hour for a 40-hour week. What was his net pay for a week in which his total deductions were \$84.30?

- ☐ F \$93.90
- ☐ G \$315.70
- ☒ H \$299.70
- ☐ J \$384.00



2. Bildung & Tests

<http://education.jlab.org/solquiz/index.html>

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1 2 3 4

Folie 20

Which is equivalent to  $9 - 2^3$ ?

- ☐ F 343
- ☐ G 3
- ☒ H 1
- ☐ J 4

Virginia

<http://education.jlab.org/solquiz/index.html>

2. Bildung & Tests

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

nw Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1

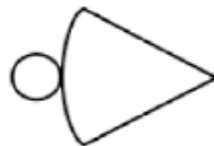
2

3

4

Folie 21

This net represents the surface area of a solid figure.



Which is a drawing of the figure?



Virginia

<http://education.jlab.org/solquiz/index.html>

2. Bildung & Tests

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

nw Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1

2

3

4

Folie 22



$$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 19, 23, 29\}$$

Which of the following is a true statement concerning  $A$ ?

- ☒ F All numbers in  $A$  are prime.  
☐ G All numbers in  $A$  are odd.  
☐ H All numbers in  $A$  are composites.  
☐ J All numbers in  $A$  are even.

[http://  
education.jlab.org/  
solquiz/index.html](http://education.jlab.org/solquiz/index.html)

2. Bildung &  
Tests

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1

2

3

4

Folie 23

When 10 is added to the product of 5 and a number, the result is 50.  
What is the number?

- ☐ F 12  
☐ G 10  
→ ☒ H 8  
☐ J 5

[http://  
education.jlab.org/  
solquiz/index.html](http://education.jlab.org/solquiz/index.html)

2. Bildung &  
Tests

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1

2

3

4

Folie 24

Which of the following is **not** a prime number?

- **F** 33  
G 47  
H 17  
J 13

That's my final answer!

[http://  
education.jlab.org/  
solquiz/index.html](http://education.jlab.org/solquiz/index.html)

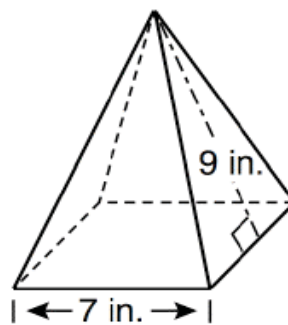
2. Bildung &  
Tests

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

nw Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1 2 3 4  
Folie 25

As part of an art project, Billy has to paint the surface area of a square-based pyramid. The pyramid has the dimensions shown.



What is the total surface area of the pyramid?

- C** 175 sq in.  
G 441 sq in.  
→ 301 sq in.  
J 252 sq in.

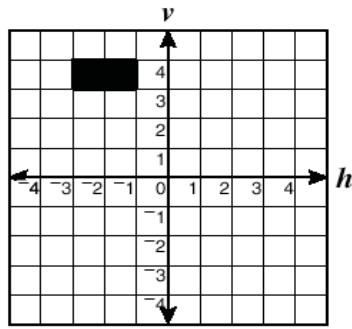
[http://  
education.jlab.org/  
solquiz/index.html](http://education.jlab.org/solquiz/index.html)

2. Bildung &  
Tests

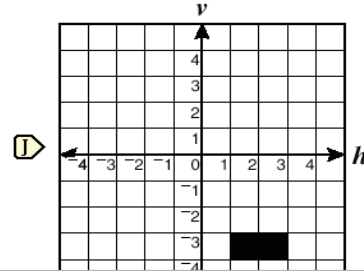
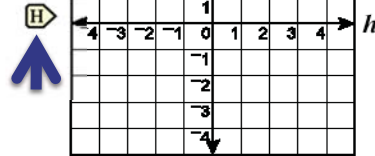
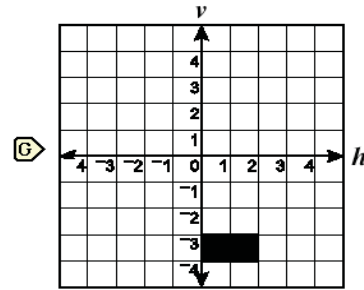
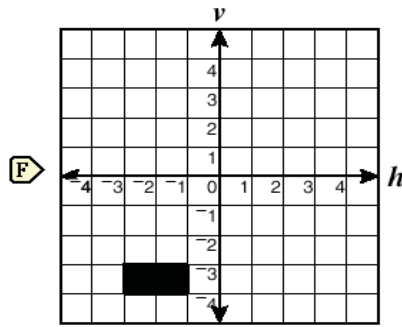
Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

nw Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1 2 3 4  
Folie 26



The dark rectangle is reflected over line  $v$ . Which shows th



[http://  
education.jlab.org/  
solquiz/index.html](http://education.jlab.org/solquiz/index.html)

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

2. Bildung &  
Tests

Folie 27

<http://education.jlab.org/solquiz/index.html>

## Jefferson Lab

Science Education

### Virginia State Standards of Learning Science, Math and Technology Practice Tests

Welcome to the [Virginia State Standards of Learning](#) Practice Tests! All of the questions on this site come from test materials released by the [Virginia Department of Education](#) and are used here with permission. All questions on this site are copyrighted by the Virginia Department of Education and may not be used by other persons or organizations without their permission.

The SOL Practice Tests support **strand selection** and **non-random tests**. [Read this page for details](#).

Are you experiencing problems with the SOL Practice Tests? Do you have questions about the SOL Practice Tests? If so, [please read the Frequently Asked Questions page](#) before contacting us.

How many questions would you like?

☐ 5 ☐ 10 ☒ 20 ☐ 40

Which question sets would you like to use? You can choose more than one.

☐ Math 2\* ☐ Science 3 ☐ Math 3 ☐ Math 4\*  
☐ Science 5 ☐ Math 5 ☐ Technology 5  
☐ Math 6 ☐ Math 7  
☐ Science 8 ☒ Math 8 ☐ Technology 8  
☐ Chemistry ☐ Earth Science ☐ Algebra I ☐ Algebra II ☐ Geometry

More options, please!

I'm ready! Let's start!

The SOL Quiz was started on August 14th, 2008 at 3:44 am (EDT) and was completed on August 14th, 2008 at 4:11 am. The questions were asked in a **random** order.

#### 4th Grade Math

Question Category	You Were...	Review?	%*
Question 1 - Number and Number Sense	Correct!	<a href="#">Explanation written!</a>	96.4%
Question 2 - Patterns, Functions and Algebra	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	78.9%
Question 3 - Patterns, Functions and Algebra	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	70.4%
Question 4 - Probability and Statistics	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	62.1%
Question 5 - Patterns, Functions and Algebra	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	75.9%
Question 6 - Patterns, Functions and Algebra	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	95.2%
Question 7 - Number and Number Sense	Correct!	<a href="#">Explanation written!</a>	58.3%
Question 8 - Measurement and Geometry	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	92.4%
Question 9 - Measurement and Geometry	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	87.8%
Question 10 - Patterns, Functions and Algebra	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	74.5%
Question 11 - Patterns, Functions and Algebra	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	90.2%
Question 12 - Computation and Estimation	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	70.3%
Question 13 - Computation and Estimation	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	68.2%
Question 14 - Measurement and Geometry	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	69.0%
Question 15 - Patterns, Functions and Algebra	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	89.9%
Question 16 - Computation and Estimation	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	84.3%
Question 17 - Measurement and Geometry	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	35.7%
Question 18 - Number and Number Sense	Correct!	<a href="#">Explanation written!</a>	82.5%
Question 19 - Number and Number Sense	Correct!	<a href="#">No explanation yet...</a>	90.2%
Question 20 - Measurement and Geometry	Incorrect	<a href="#">No explanation yet...</a>	75.3%

You answered 19 questions out of 20 correctly!  
Score for this section: 95.00%

**Total Score: 95.00%**

Enter your name in the space below if you would like it to appear on this report. Once you enter your name, press the 'Add my name to this report, please!' button.

Your Name:

Add my name to this report, please!

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

2. Bildung &  
Tests

Folie 28



HARMOS SCHWEIZ		Inhaltsdimension				
		Form und Raum	Zahl und Variable	Funktionale Zush.	Größen und Maße	Daten und Zufall
Prozessdimension	Wissen, Erkennen und Beschreiben	3 / 6	12 / 10	0 / 4	1 / 0	7 / 3
	Operieren und Berechnen	1 / 2	9 / 5		2 / 2	
	Instrumente und Werkzeuge verwenden			Math-Tests 4. Kl. in 1 Jahr: 18 477 894 Alle Tests in 1 Jahr: 135 921 227		
	Darstellen und Formulieren					
	Mathematisieren und Modellieren		1 / 5	2 / 0	1 / 2	2 / 1
	Argumentieren und Begründen					
	Interpretieren und Reflektieren der Resultate			<div>30198</div> <div>-13089</div> <div>17109</div> <div>17109</div>	<div>Besucher Unterrichtsvorschläge Math in 1 Jahr</div> <div>563 117</div>	
Sept. 07 bis Aug. 08 gagnon@jlab.org						

## «Are the efforts being made to reform US schools doing any good?»

- Konkurrenzverhalten und Gewalt unter den Lernenden nimmt zu
- Die Fluktuation von Schülern und Lehrern steigt
- Die Zahl der Sitzenbleiber und Schulabbrecher nimmt zu
- Das Curriculum verarmt
- Betrug, um bessere Testwerte zu erhalten, greift auf allen Ebenen (auch unter Lehrern und Schulen) um sich
- Die soziale Ungleichheit steigt
- Die Schulleistungstestwerte nehmen insgesamt ab
- «Beware of the standards, not just the tests» heisst ein Buch des engagierten Testkritikers Alfie Kohn (Kohn, 2001)

Coeyman, M. (2003). Can Johnny read yet? Latest US scores tell a mixed story.  
 Christian Science Monitor

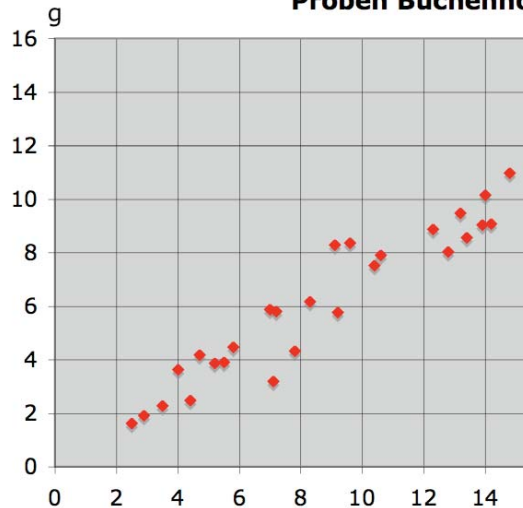
# Was will ich damit sagen?

- In der Mathe ist die Meinung noch stark verbreitet, der Fokus auf «richtig oder falsch» entbinde von der Auseinandersetzung mit dem, was im Kopf der Lernenden geschieht.  
→ Falsch verstandene Standards bzw. nicht sorgfältig konzipierte Testinstrumente verstärken diese Haltung.
- Die Beispielaufgaben zu den Standards (D und CH aber nicht A oder LUX) orientieren sich soweit möglich an den anvisierten Kompetenzen.  
→ Illustration durch Aufgaben, die sich in der Regel sowohl in Tests als auch in Lernsituationen einsetzen lassen. (Qualität statt Quantität).

HARMOS SCHWEIZ		Inhaltsdimension				
		Form und Raum	Zahl und Variable	Funktionale Zush.	Größen und Maße	Daten und Zufall
Prozessdimension	Wissen, Erkennen und Beschreiben					
	Operieren und Berechnen					
	Instrumente und Werkzeuge verwenden					
	Darstellen und Formulieren					
	Mathematisieren und Modellieren					
	Argumentieren und Begründen					
	Interpretieren und Reflektieren der Resultate					
	Erforschen und Explorieren					

# Funktionale Zusammenhänge

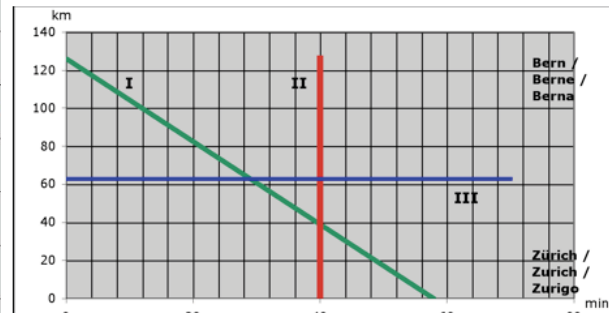
Proben Buchenholz



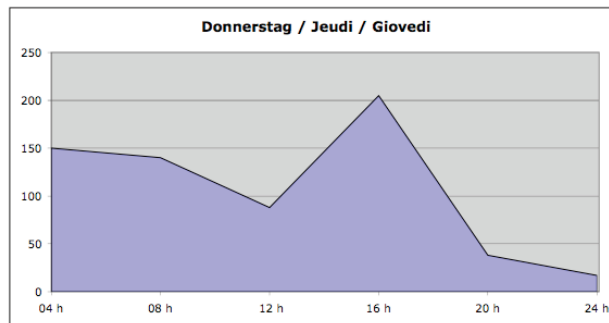
Lorena misst bei einem Buchenstück von  $20 \text{ cm}^3$  eine Masse von 7 g. Beurteile ihre Messung.

Aufgabe 7

Welche Graphen stellen eine mögliche Zugfahrt dar? – Was stellen sie dar?  
Welche Graphen können unmöglich eine Zugfahrt darstellen? – Warum nicht?



Aufgabe 5



Liestal, 6. April 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter

Guillaume hat zu einer Verkehrszählung ein Diagramm gezeichnet. Martina meint, dass die Art des Diagramms ungeschickt gewählt ist. Beziehe für Martina oder Guillaume Stellung.

## Für Testsituationen typisch

- Alleine arbeiten
- Rat einholen nicht vorgesehen
- Unter Ausschluss von Hilfsmitteln arbeiten
- Zeit pro Aufgabe beschränkt
- Standardisierte, auf richtig/falsch reduzierbare Lösungen
- Falsche Resultate im Test aufgrund von Musterlösungen verbessern



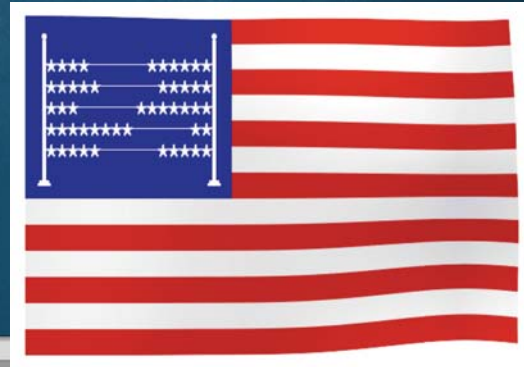
## Kompetenzorientierung

- Alleine und im Team arbeiten
- Bei Bedarf Rat einholen oder Coach beiziehen
- Informationsquellen und Hilfsmittel nutzen
- Lösungsprozesse werden unterbrochen und wieder aufgenommen
- Im Kontext sinnvolle, auch individuelle und diskutierbare Lösungen
- Aufgrund des Tests wenn nötig Vorstellungen und Konzepte überarbeiten



Schlägt sich der von der Fachdidaktik propagierte Unterricht  
auch auf Testresultate nieder?

### 3. Hinweise aus der Unterrichtsforschung



#### Was ist das?

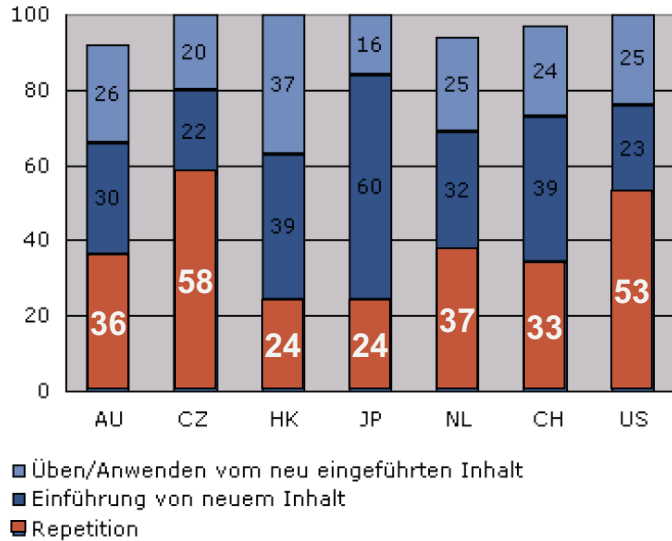
Seurat,  
les poseuses

Ursus Wehrli  
Kunst  
aufräumen  
Kein & Aber  
Verlag:  
Zürich 2004



# Reusser / Pauli (2003) TIMMS Videostudie

Prozent Unterrichtszeit



Je höher das kognitive Anspruchsniveau im Unterricht, desto erfolgreicher schneiden die entsprechenden Länder ab.

## Mathematikunterricht in der Schweiz und in weiteren sechs Ländern

Bericht über die Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Video-Unterrichtsstudie

Kurt Reusser & Christine Pauli



Reusser, K. / Pauli, C. (2003):  
Mathematikunterricht in der Schweiz  
und sechs weiteren Ländern, Zürich

Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

3. Unterrichts-  
forschung

n | w Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

Folie 37

# COACTIV (2008)

## 155 Lehrkräfte, 3483 Lernende

- Schülerinnen und Schüler erleben den Unterricht von Lehrkräften, die ein breites fachdidaktisches UND fachliches Wissen ausweisen, als kognitiv aktivierend.
- Längsschnittliche Analysen können zeigen, dass insbesondere das Ausmaß der kognitiven Aktivierung und die Effektivität der Klassenführung prädiktiv für den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler ist.

<http://www.mpib-berlin.mpg.de/coactiv/index.htm>

Dubberke, T., Kunter, M., McElvany, N., Brunner, M., & Baumert, J. (in press): Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften: Einflüsse auf die Unterrichtsgestaltung und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie.

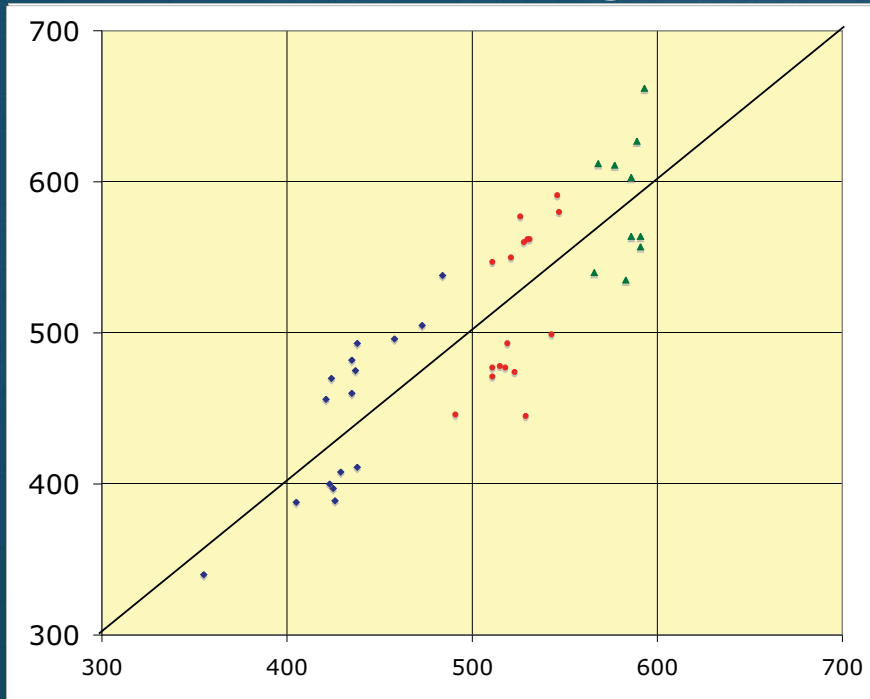
Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

3. Unterrichts-  
forschung

n | w Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

Folie 38

# HarmoS - Abweichung von der Erwartung



Oktober 2009  
Beat Wälti, CoProjektleiter HarmoS Math

3. Unterrichtsforschung

n w

Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1

2

3

4

Folie 39

● Lehrende von Klassen mit hohem Durchschnitt  
n = 14 / 25

● Lehrende von Klassen mit tiefem Durchschnitt  
n = 8 / 23

**Gesamtscore der 10 Fragen**

Ich leite die Lernenden an, wie die Aufgaben gelöst werden müssen.

Wichtige Verfahren und Operationen sollten verfügbar sein, bevor an Problemen / Projekten gearbeitet wird.

Ich setze gerne Aufgaben ein, die eindeutig korrigierbar sind.

Ich unterrichte Mathematik nicht besonders gerne.

2

1

0

1

2

**Gesamtscore der 10 Fragen, fachdidaktische Sicht**

Ich lasse den Lernenden beim Bearbeiten der Aufgaben möglichst viel Gestaltungsraum.

Die Arbeit an Problemen und Projekten geht Hand in Hand mit dem Üben wichtiger Verfahren und Operationen.

Ich setze gerne Aufgaben ein, die verschiedene Lösungen zulassen.

Ich unterrichte Mathematik vergleichsweise gerne.

3. Unterrichtsforschung

n w

Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

1

2

3

4

Folie 40