

Mitglied der



**IPN**

Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik

# Was muss eine gute Lehrkraft können?

## Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften und Unterrichtsqualität

Prof. Dr. Olaf Köller  
IPN Kiel

Wien, 7. Oktober 2015

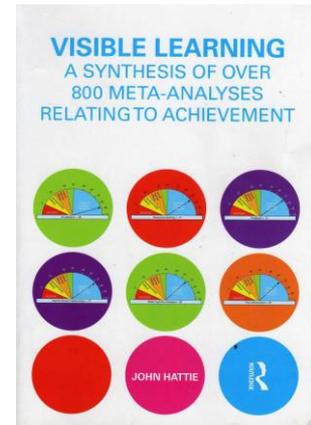
Prof. Dr. Olaf Köller, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und  
Mathematik

- What matters: Was erklärt Lernerfolg?
- Dimensionen guten Unterrichts
- Ein Modell professioneller Kompetenzen
- Professionelle Kompetenzen und Unterricht
- Zusammenfassung

# What matters (Hattie, 2009)



## Percentage of Achievement Variance



**Teachers**

**Home**

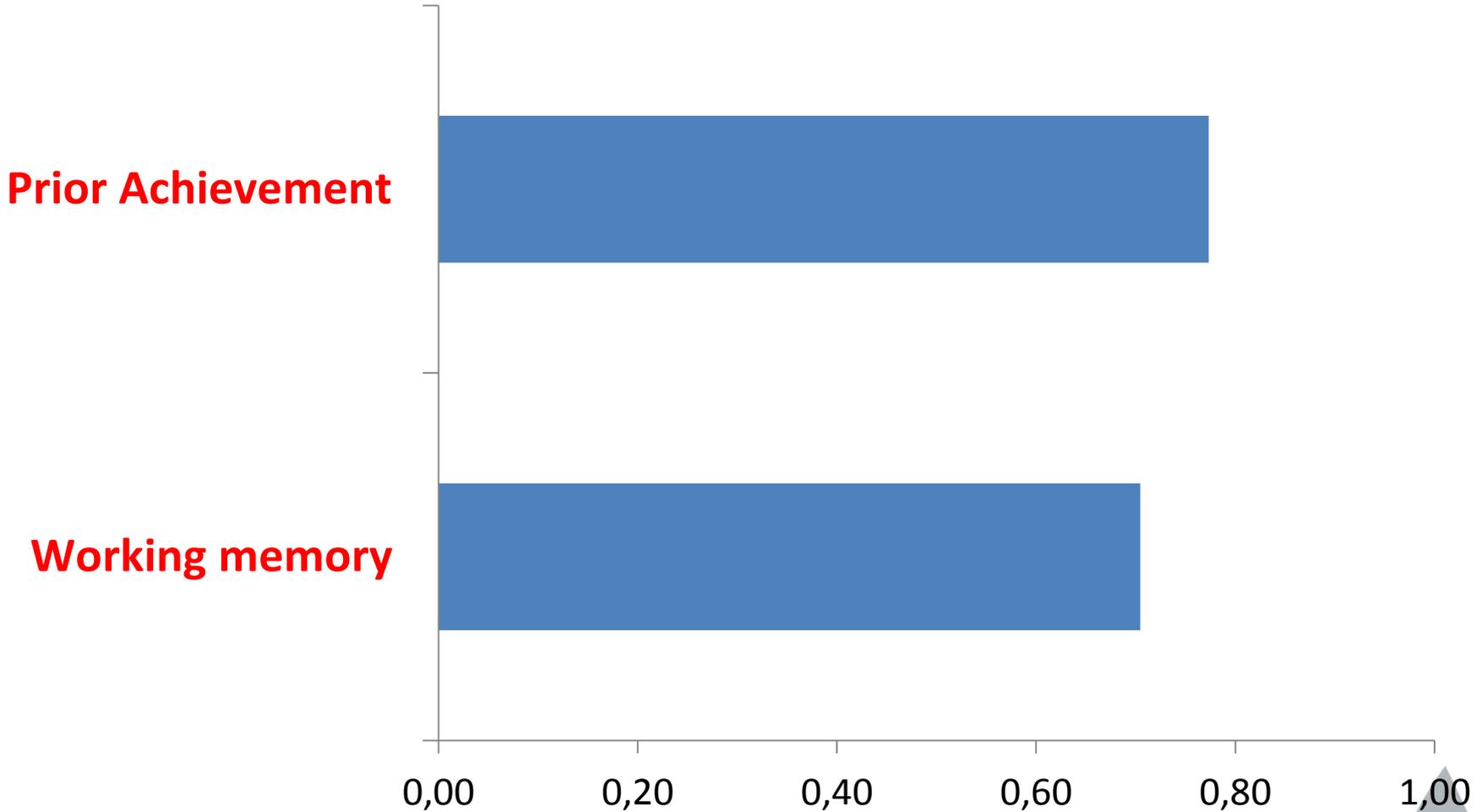
**Peers**

**Schools**

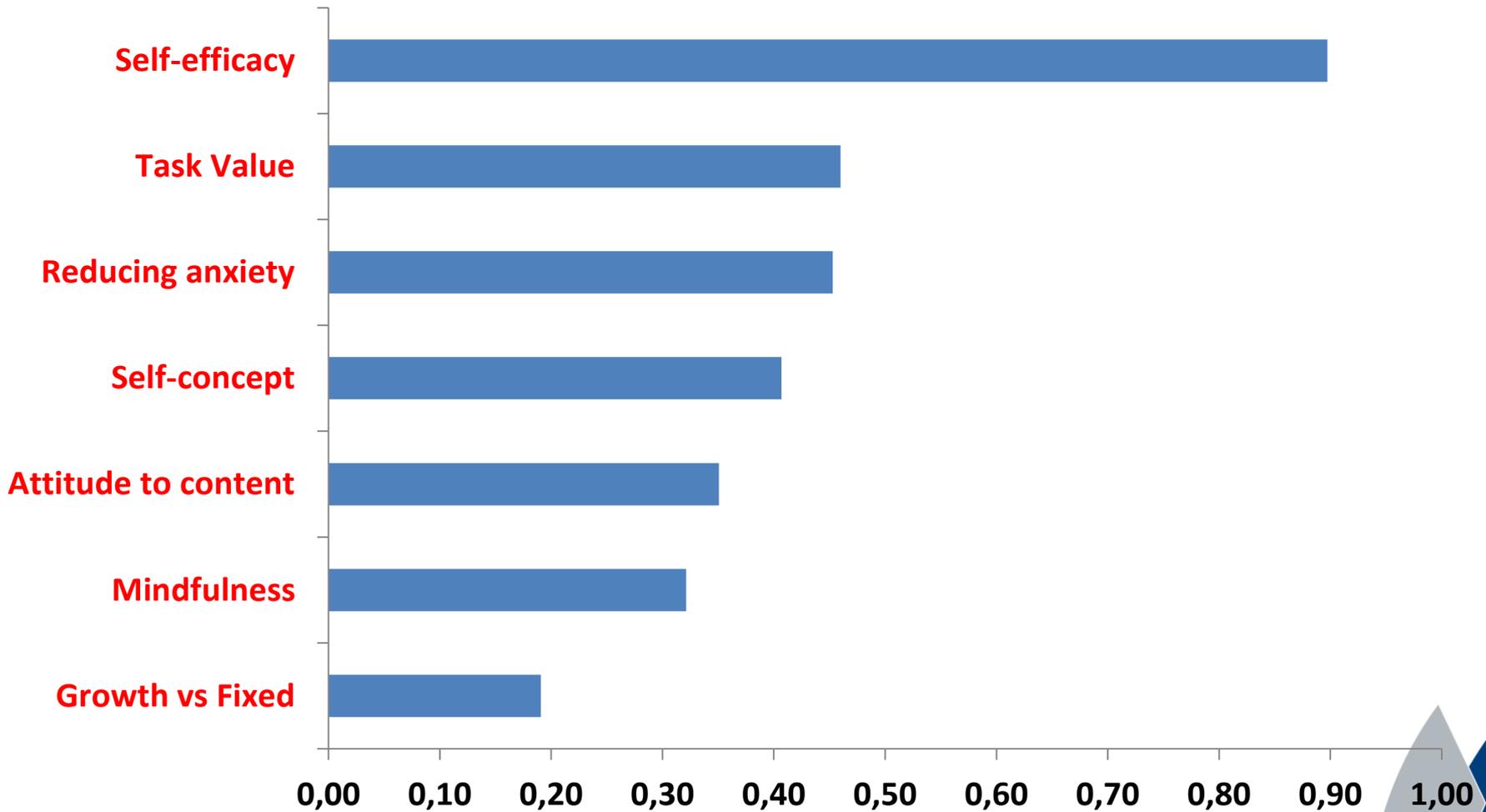
**Principal**

**Students**

# Kognitive Faktoren auf Schülerseite (Hattie, 2012)



# Motivationale Faktoren auf Schülerseite (Hattie, 2012)



## Sichtstrukturen

- Organisationsformen
- Unterrichtsmethoden
  - Methodische Großformen/Instruktionsmodelle
  - Einzelmethoden
- Sozialformen

## Tiefenstrukturen – Basisdimensionen der Unterrichtsqualität

- Sicherung und Nutzung von Zeit: Klassenführung und Choreographie des Unterrichts
- Kognitives Anregungspotenzial (Aufgabenstellung, Diskurs, Konsolidierung, Übung)
- Rückmeldung, Unterstützung und Wertschätzung

- Unterricht als komplexe soziale Situation (Simultanität, Unvorhersagbarkeit, ...)
- Klassenführung = Koordination und Steuerung dieses komplexen Geschehens mit dem Ziel, die zur Verfügung stehende Lernzeit optimal für Lernaktivitäten zu nutzen (Evertson & Weinstein, 2006)
- Aktuelle Ansätze: Präventive Steuerung des Klassengeschehens, nicht reaktiver Umgang mit Störungen (bereits bei Kounin, 1970)
  - „*with-it-ness*“ - Allgegenwärtigkeit der Lehrkraft, aufkeimenden Störungen präventiv einzugreifen und den tatsächlichen Urheber frühzeitig zu erkennen
  - Flüssige Übergänge und gute Vorbereitung; Etablierung von Regelsystemen

- Anregungspotenzial zum vertieften Nachdenken und zur aktiven mentalen Auseinandersetzung mit den Unterrichtsgegenständen
  - Herausfordernde Aufgabenstellungen, zum Nachdenken anregende Gesprächsführung
- ⇒ Dadurch aktive Erweiterung und Veränderung von Wissensstrukturen anregen

## Nicht gemeint:

- hohe allgemeine Aktivität der Lernenden
- z.B. Wahlfreiheit bei der Sitzordnung, Möglichkeit zur aktiven Umgang mit Unterrichtsmaterialien

## Tanken

Herr Stein wohnt in Trier, 20 km von der Grenze zu Luxemburg entfernt. Er fährt mit seinem VW Golf zum Tanken nach Luxemburg, wo sich direkt hinter der Grenze eine Tankstelle befindet. Dort kostet der Liter Benzin nur 1,40 €, im Gegensatz zu 1,63 € in Trier. Lohnt sich die Fahrt für Herrn Stein? Begründe deine Antwort.



# 5 Schritte zum Erfolg

- Zunächst muss die Problemsituation verstanden werden.
- Anschließend muss das Problem strukturiert und präzisiert werden.
- Es folgt die Mathematisierung, d.h. die Transformation in mathematische Terme, die
- ausgerechnet werden müssen.
- Schließlich muss das Ergebnis interpretiert und überprüft werden.

- Veränderung des eigenen Wissens erfordert unterstützende Lernumgebung
- Strukturierung
  - Gliederung komplexer Sachverhalte – Anforderungen an Lernende anpassen
  - Strukturierende adaptive, individuelle Hilfestellungen
- Emotionale und motivationale Unterstützung
  - Sensibilität für Verständnisprobleme
  - Geduld bei individuellen Schwierigkeiten; konstruktiver Umgang mit Fehlern
  - Ansprechbarkeit bei sozialen Schwierigkeiten

Reiser, 2004; Pintrich, Marx & Boyle, 1993

Basisdimensionen der Unterrichtsqualität	Ergebnisse		
	Leistung	Angst	Freude & Interesse
Kognitive Aktivierung	0.32*	0.00	-0.14
Klassenführung	0.26*	0.13	0.24*
Konstruktive Unterstützung	0.11	-0.42*	0.46*

Kunter & Voss, 2013

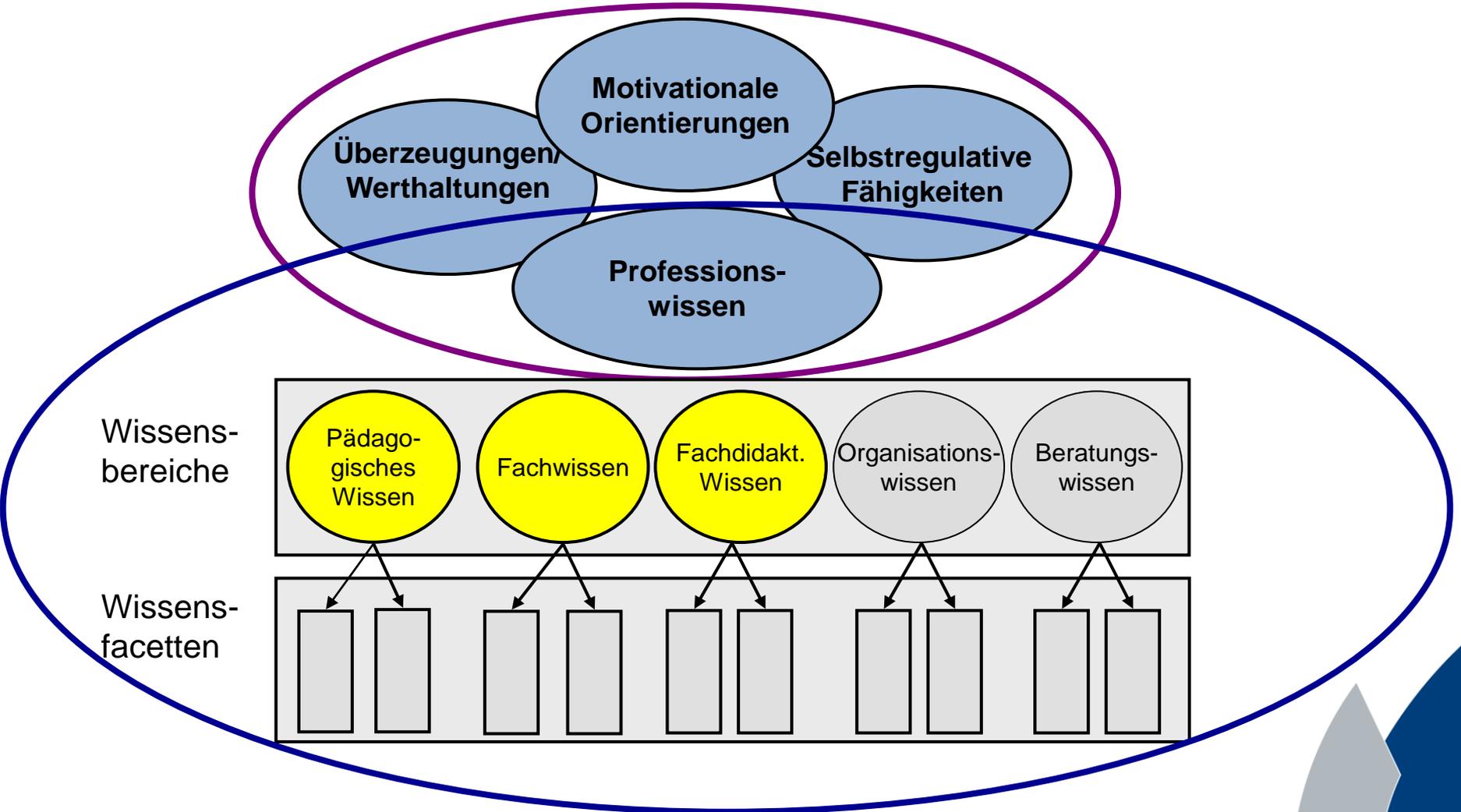
# Ein Modell professioneller Handlungskompetenz\*

(Baumert u.a., Shulman)

---

\*COACTIV-Projekt

# Modell professioneller Handlungskompetenz



# Beispielitem zur Feststellung des Fachwissens im Fach Mathematik

Ist  $2^{1024} - 1$  eine Primzahl?

# Beispielitem zur Feststellung des Fachwissens im Fach Mathematik

Ist  $2^{1024} - 1$  eine Primzahl?

 richtig

Nein, denn es gilt:  $a^2 - b^2 = (a - b) \cdot (a + b)$ .  
Demnach lässt sich  $2^{1024} - 1$  zerlegen in  
 $(2^{512} - 1)(2^{512} + 1)$

# Man kann Wissen im Fach Mathematik auch so messen

Wir bezeichnen eine Körpererweiterung  $L : K$  als endlich, wenn  $\dim_K L < \infty$ . Entscheiden Sie, welche der folgenden Körpererweiterungen endlich sind.

	Trifft zu.	Trifft nicht zu.
$\mathbb{Q}(\pi) : \mathbb{Q}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
$\mathbb{Q}(i) : \mathbb{Q}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\mathbb{C} : \mathbb{R}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\mathbb{R} : \mathbb{Q}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

# Fachdidaktisches Wissen

Eine Schülerin sagt:

Ich verstehe nicht,  
warum  $(-1) \cdot (-1) = 1$  ist.

Bitte versuchen Sie Ihrer Schülerin diesen Sachverhalt auf möglichst vielen verschiedenen Wegen verständlich zu machen.

Erklären, Darstellen und Repräsentieren mathematischer Sachverhalte

👍 richtig

-1	↩	$2 \cdot (-1) = -2$	↪	+1
	↩	$1 \cdot (-1) = -1$	↪	
		$0 \cdot (-1) = 0$		
		$(-1) \cdot (-1) = 1$		
		$(-2) \cdot (-1) = 2$		

„Multiplizieren mit -1 bedeutet ins Gegenteil umkehren: z.B. Kredit in Guthaben und umgekehrt. Das Gegenteil von -1 (Euro) ist 1 (Euro) Guthaben.“

„Man kann  $(-1) \cdot (-1)$  auch als doppelte Verneinung verdeutlichen“

👎 falsch

„Das ist eben so!“

„Das ist etwas, was gelernt und angewendet werden muss und nicht etwas, was erklärt werden muss“

„Mathematische Definitionen nachschauen“

Zeichnen Sie eine ikonische (bildliche) Darstellung zur Erklärung der Multiplikation von zwei Brüchen am Beispiel  $\frac{1}{4} * \frac{2}{3}$ .

# Wissen, Überzeugungen, Motivation und Unterrichtsqualität in Mathematik

Kompetenzen von Lehrkräften	Mediatoren		
	Kognitive Aktivierung	Unterstützung	Klassenführung
Fachwissen	.06	-.06	.02
Fachdidaktisches Wissen	.26*	.32*	.16
Pädagogisches Wissen	.10	.38*	.23*
Konstruktivistische Überzeugungen	-.02	.00	-.27*
Enthusiasmus für das Unterrichten	.06	.44*	.49*

Kunter et al., 2013; Voss et al., 2011, 2013 und 2014

# What works? Lehrkraft und Unterricht I (Hattie, 2009, 2012)

Merkmale	Effektstärke (d)
Klassenführung	.52
Schüler-/Lehrerbeziehung (Respekt, Anerkennung, Fürsorge)	.72

# What works? Lehrkraft und Unterricht II (Instruktionsstrategien; Hattie, 2009, 2012)

Merkmale	Effektstärke (d)
Klare Zielsetzungen	.67
Hohe Erwartungen	.45
Klarheit der Instruktion	.75
Direkte Instruktion	.59
Lernen an Lösungsbeispielen	.57
Metakognitive Strategien	.69
Verteiltes Üben	.71
Formative Diagnostik und Feedback	.73
Schülertutoren	.55
Kooperatives Lernen	.41
Mittlere Effektstärke	<b>.63</b>

- Die Basisdimensionen guten Unterrichts indizieren Tiefenstrukturen
- Optimierung innerhalb der Basisdimensionen ist erfolgsversprechend
- Dafür sind unterschiedliche professionelle Kompetenzen erforderlich, die teilweise im Lehramtsstudium erlernt werden können (müssen)
- Die Basisdimensionen bedienen unterschiedliche Zielkriterien
- Die Variation von Sichtstrukturen gibt dem Unterricht Farbe, ist unschädlich, nützt aber nicht viel

„Es ist ein Irrtum zu glauben, dass fachdidaktisches Wissen und Können im unteren Leistungsbereich durch allgemeines pädagogisches Können ersetzt werden könnte“

Bericht der Expertenkommission Lehrerbildung in Berlin (2012)

Mitglied der

*Leibniz*  
Leibniz-Gemeinschaft



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt: [koeller@ipn.uni-kiel.de](mailto:koeller@ipn.uni-kiel.de)