

Kolloquium: Theorie und Praxis der Pädagogisch–Psychologischen  
Interventionsforschung, Gießen, 10.11.2010

---

# Individuelle und institutionelle Voraussetzungen schulischer Leistungen

**Olaf Köller**

Leibniz–Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften  
und Mathematik (IPN)

Prof. Dr. Olaf Köller

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel



# Überblick

---

- What works?
  - PISA-Rahmenmodell
  - Die Synthese von Hattie (2009)
- Institutionelle und kompositionelle Effekte auf die Schulleistungs- und Intelligenzentwicklung
  - Das Modell kumulativer Vorteile
  - Empirische Studien
- Zusammenfassung und Ausblick

---

# Was sagt schulische Leistungen vorher?

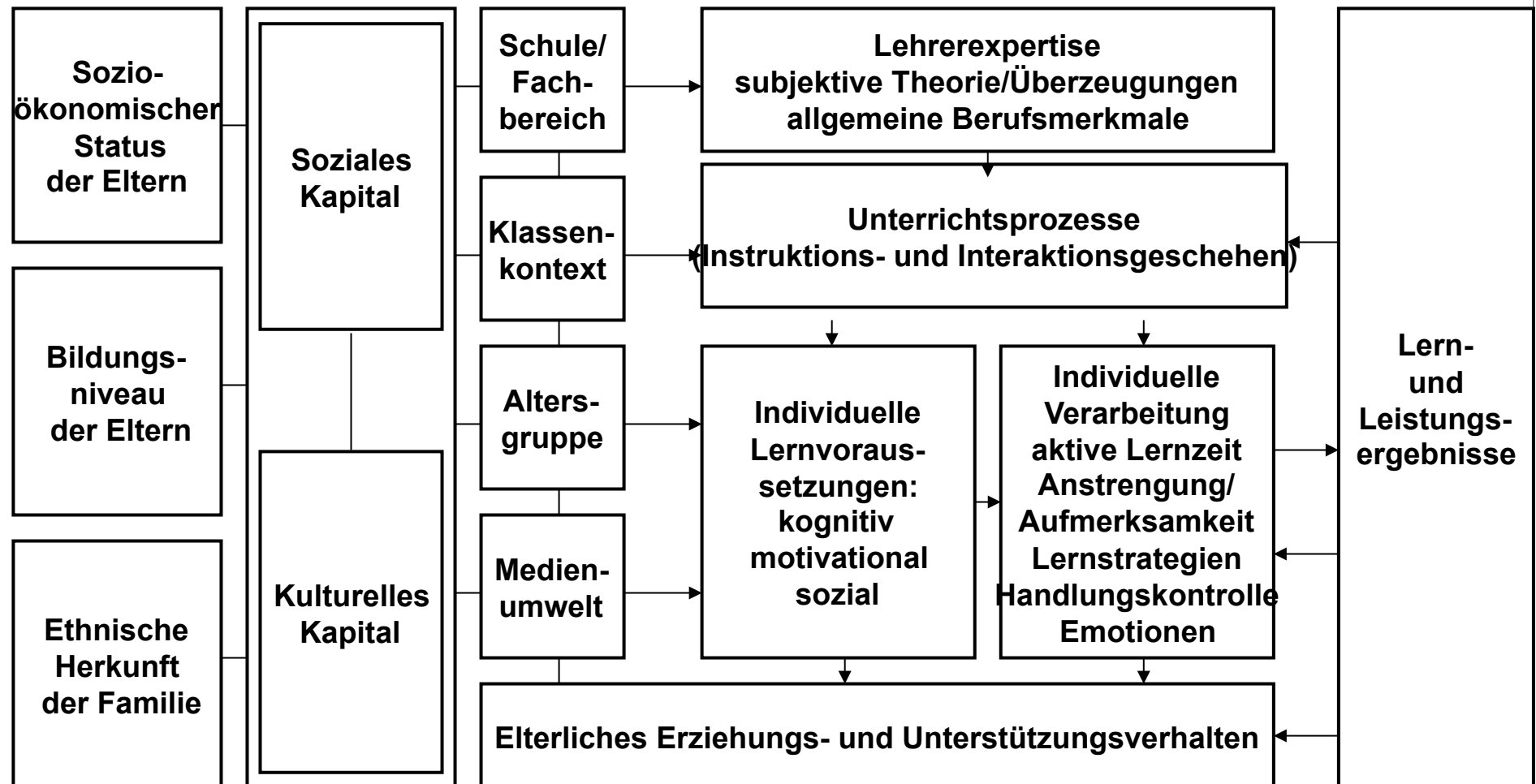


Prof. Dr. Olaf Köller

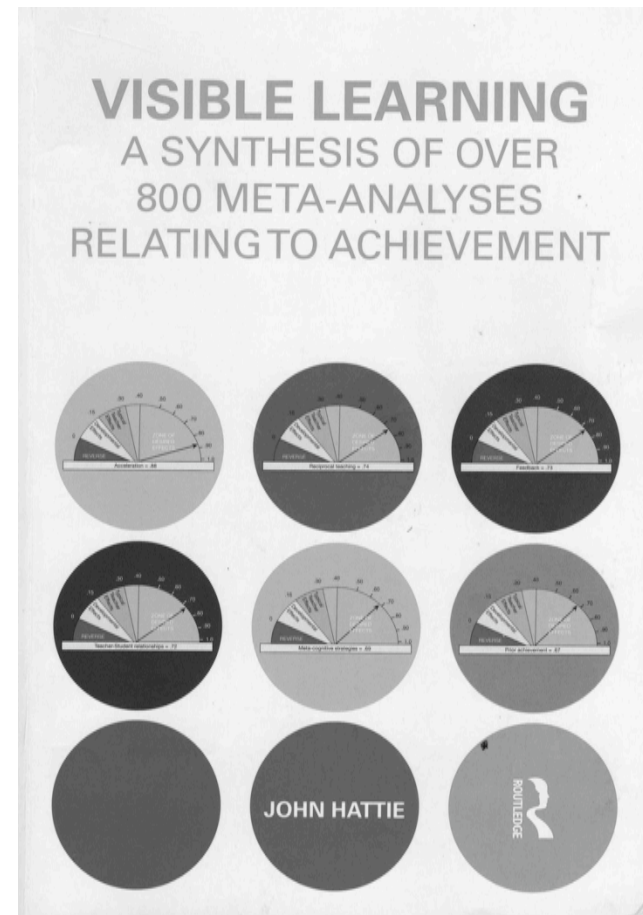
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel



# Bedingungen schulischer Leistungen in PISA (Baumert et al., 2001)



# What works? Befunde der Synthese von John Hattie (2009)



Prof. Dr. Olaf Köller

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel



# Hattie (2009)

---

- Hattie hat die Ergebnisse aus über 50.000 Studien und 800 Meta-Analysen aufgearbeitet
- Effektstärken:  $d$  und  $\eta^2$

$$d = \frac{M_{IG} - M_{KG}}{\sqrt{\frac{S_{IG}^2 + S_{KG}^2}{2}}}$$

$$\eta^2 = \frac{QS_{zwischen}}{OS_{total}}$$

- Zur Interpretation: In einem Schulfach beträgt der Wissenszuwachs pro Schuljahr in der Sekundarstufe I zwischen  $d = .25$  und  $d = .50$

# Was schadet?

---

- Sitzenbleiben:  $d = -.16$
- Fernsehen:  $d = -.14$
- Sommerferien:  $d = -.09$

# Was hilft nicht so recht aber schadet auch nicht?

---

- Offener Unterricht:  $d = .01$
- Jahrgangsübergreifender Unterricht:  $d = .04$
- Induktives Lehren und Lernen:  $d = .06$
- Web-basiertes Lernen  $d = .09$
- Team Teaching  $d = .19$



# Was hilft ein wenig?

---

- Klassengröße  $d = .21$
- Finanzielle Ausstattung  $d = .23$
- Summer Schools  $d = .23$
- Interne Differenzierung  $d = .25$
- Angstreduktion  $d = .30$
- Schulleitung  $d = .30$
- Externe Differenzierung für Leistungsstarke  $d = .30$
- Hausaufgaben  $d = .31$
- Inquiry-based Learning  $d = .31$

# Was hilft ein wenig mehr?

---

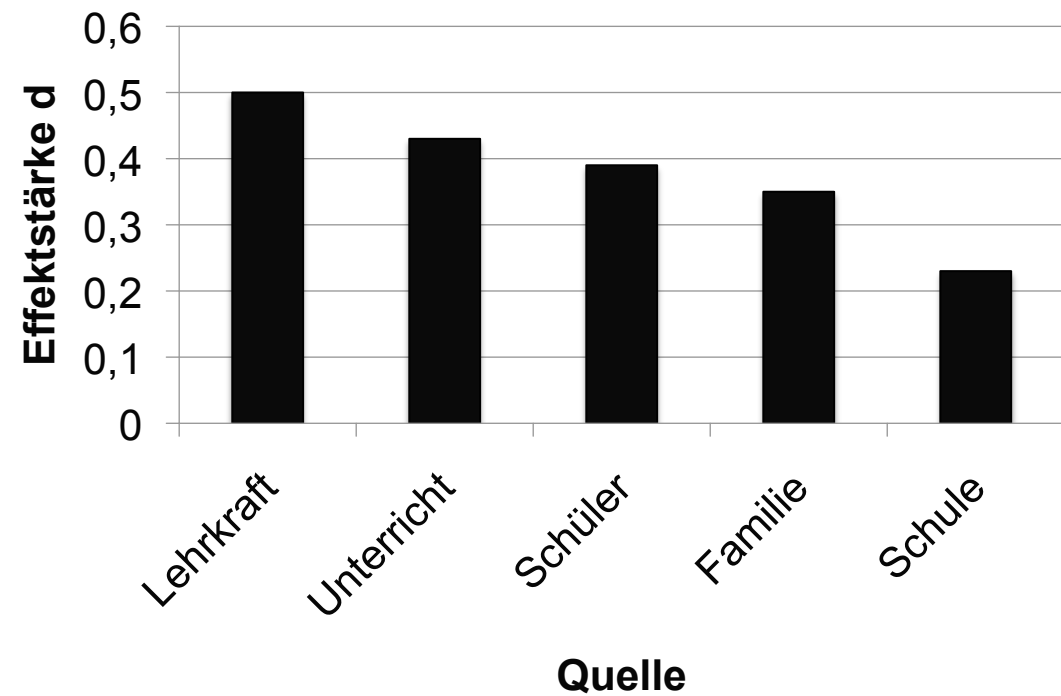
- Zusatzangebote für Leistungsstarke  $d = .39$
- Ein hohes Selbstvertrauen der Schüler  $d = .41$
- Regelmäßige Leistungsüberprüfungen/Tests  $d = .46$
- Vorschulische Fördermaßnahmen  $d = .47$
- Kooperatives Lernen  $d = .49$
- Direkte Instruktion  $d = .59$
- Time on Task  $d = .59$

# Was hilft richtig?

---

- Problemlösender Unterricht  $d = .61$
- Fachspezifische Lehrerfortbildung  $d = .64$
- Programme zur Leseförderung  $d = .67$
- Lernstrategien/Meta-Kognitionen  $d = .67$
- Lehrer-Feedback  $d = .72$
- Unterrichtsqualität  $d = .77$

# Befunde von Hattie et al. im Überblick?



Prof. Dr. Olaf Köller

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel



# Was hilft noch? Die Rolle von Institution und Komposition

---

- Wie beeinflusst die Zusammensetzung der Schülerschaft in einer Klasse die Leistungsentwicklung? Profitieren Schülerinnen und Schüler von leistungsstarken Klassenkameraden?
- Entkoppelung von Komposition und Institution: Ist es die Klassenzusammensetzung und/oder die Institution, die sich lernförderlich auswirkt?
- Theoretischer Hintergrund: Das Modell kumulativer Vorteile

# Das Modell kumulativer Vorteile

---

- Modell zur Beschreibung kontinuierlich anwachsender Ungleichheit (Arthur, 1994; Baumert & Nagy, in press; Mayer et al., 1999)
- Grundlage: Mertons (1968) Aufsatz zum Matthäus-Effekt („Wer hat, dem wird gegeben“) in der Wissenschaft:
  - Erfolgreiche Jungwissenschaftler gewinnen Zugang zu Ressourcen, welche die Forschungsleistungen erhöhen, die weiteren Zugang zu Ressourcen erleichtern
  - Zusätzlich begünstigt die erworbene Reputation jenseits der Leistung den Zugang zu Ressourcen
- Aufsatz von Stanovich (1986) zum Matthäuseffekt auf die Entwicklung der Lesekompetenz

# Prozesse zur Genese kumulativer Vorteile

## DiPrete und Eirich (2006)

---

- ***Pfadabhängige Prozesse:*** Individuelle Voraussetzungen beeinflussen entwicklungsfördernde Prozesse, z.B. führt eine hohe Lesekompetenz zu einer effektiveren Nutzung von Lesegelegenheiten und einer aktiven Auswahl von Entwicklungsumwelten, die das Leseverständnis weiter fördern
- ***Zeitabhängige Prozesse:*** Alter (Reifung) und/oder die Klassenstufe führen zu einem Kompetenzzuwachs
- ***Statusabhängige Akkumulationsprozesse:*** Die Gruppenzugehörigkeit und mit ihr verbundene Ressourcenzuweisungen führen zu kumulativen Vor- oder Nachteilen (Schulformen, ethnische Herkunft, Geschlecht, soziale Klasse)

# Implikationen und Fragen, die sich aus dem Modell kumulativer Vorteile ergeben

---

- Vorwissen starker Prädiktor für weitere Lernerfolge
- Wenn Ressourcenzuweisungen (Lerngelegenheiten) zwischen Klassen/Schulen/Schulformen variieren, sollten entsprechende Effekte auf die individuellen Lernerfolge jenseits des Vorwissens beobachtbar sein
- Diese statusabhängigen kumulierenden Vorteile sollten über die gesamte Schulzeit beobachtbar sein
- Kumulative Vorteile können im schulischen Kontext an Grenzen stoßen, wenn eine weitere Steigerung nur mit großem Aufwand möglich ist
- Ist es die Komposition oder die institutionelle Angebotsstruktur, die Schulformeffekte im Sinne statusabhängiger kumulativer Vorteile erklärt?
- Kumulative Vorteile auch bei der allgemeinen kognitiven Entwicklung?



# Empirische Befunde (Auswahl) zur Validität des Modells kumulativer Vorteile

---

- Hill, Bloom, Black & Lipsey (2008):
  - Untersuchung der Mathematik- und Leseleistungen von der 1. bis zur 11. Jahrgangsstufe in den USA
  - Zuwachs der Lesekompetenz in der 1. Jahrgangsstufe 0.97 SD, in der 5. Klasse 0.32 SD und in der 11. Jahrgangsstufe 0.06 SD
  - Ähnliche Befunde in der Mathematik
- Neumann et al. (2008)
  - Untersuchung der Französischleistungen in der Schweiz
  - Kaum Effekte der Komposition auf die Leistungsentwicklung
  - Deutliche Schulform-Effekte zugunsten des Gymnasiums
- Lehmann et al. (LAU5, LAU7, LAU9, LAU11, LAU13)
  - Untersuchung der Lesekompetenzen, der Mathematik- und Englischleistungen
  - Durchschnittliches Wachstum ca. eine Drittel SD pro Schuljahr
  - Kaum Effekte der Schulform

Prof. Dr. Olaf Köller

# Zusammenfassung der Befunde zur Validität des Modells kumulativer Vorteile

---

- Mixed-Evidenz für permanent anhaltende kumulative Vorteile im Bereich schulischer Kompetenzen
- Eher negativ beschleunigtes Wachstum
- Nur teilweise Evidenz für statusabhängige Prozesse im Sinne von Schulformeffekten
- Effekte unabhängig von der jeweils gewählten Analysestrategie

# Eigene Arbeiten

---

- Studie I: Kumulative Vorteile bei der Entwicklung von Mathematikleistungen von der 7. bis zur 10. Klasse (2 Messzeitpunkte)
- Studie II: Kumulative Vorteile bei der Entwicklung von Mathematikleistungen von der 5. bis zur 9. Klasse (3 Messzeitpunkte)

# Kumulative Vorteile bei der Entwicklung mathematischer Kompetenzen

---

- Effekte des Vorwissens auf spätere Kompetenzstände
- Statusabhängige kumulative Vorteile durch Zuweisung zu Schulformen
- Komposition oder Institution? Effekte der mittleren Klassenleistung und der Schulform auf die Leistungsentwicklung

# Studie I: Effekte der Komposition und Schulform auf die Leistung\*

---

- Entwicklung der Mathematikleistungen von der 7. bis zur 10. Jahrgangsstufe
- $N = 2.730$  Schülerinnen und Schüler (57% weiblich) aus 107 Schulen
- Die Schülerinnen und Schüler bearbeiteten am Ende der 7. und 10. Jahrgangsstufe einen Mathematiktest (KR-20  $r_{tt} > .75$ )
- Mit Hilfe von Mehrebenenanalysen wurden die Leistungen in der 10. Jahrgangsstufe vorhergesagt

---

\*Köller, O. & Baumert, J. (2001). Leistungsgruppierungen in der Sekundarstufe I und ihre Konsequenzen für die Mathematikleistung und das mathematische Selbstkonzept der Begabung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 99–110.

Prof. Dr. Olaf Köller

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel



# Ergebnisse der Mehrebenenanalysen

<u>Modell</u>	M1		M2		M3	
	b	p	b	p	b	p
<u>Prädiktoren</u>						
Individuelle Leistung in Klasse 7	.50	< .01	.50	< .01	.50	< .01
Mittelwert der Schule in Klasse 7	.48	< .01			.10	.33
Gymnasium (GYM)			.72	< .01	.60	< .01
Hauptschule (HS)			-.25	.02	-.22	.06
<u>R<sup>2</sup></u>	.55		.57		.57	

# Zusammenfassung

---

- Positive Effekte des Vorwissens (Matthäus-Effekt)
- Starke Effekte der Schulform, die das günstige Lernklima des Gymnasiums unterstreichen
- Keine signifikanten Effekte der Komposition nach Kontrolle der Schulform
- Grenzen:
  - Kompositionseffekt über Schulmittelwert
  - Nur zwei Messzeitpunkte mit langem Zeitintervall
  - Ausschluss von Schülerinnen und Schülern mit Missing Data

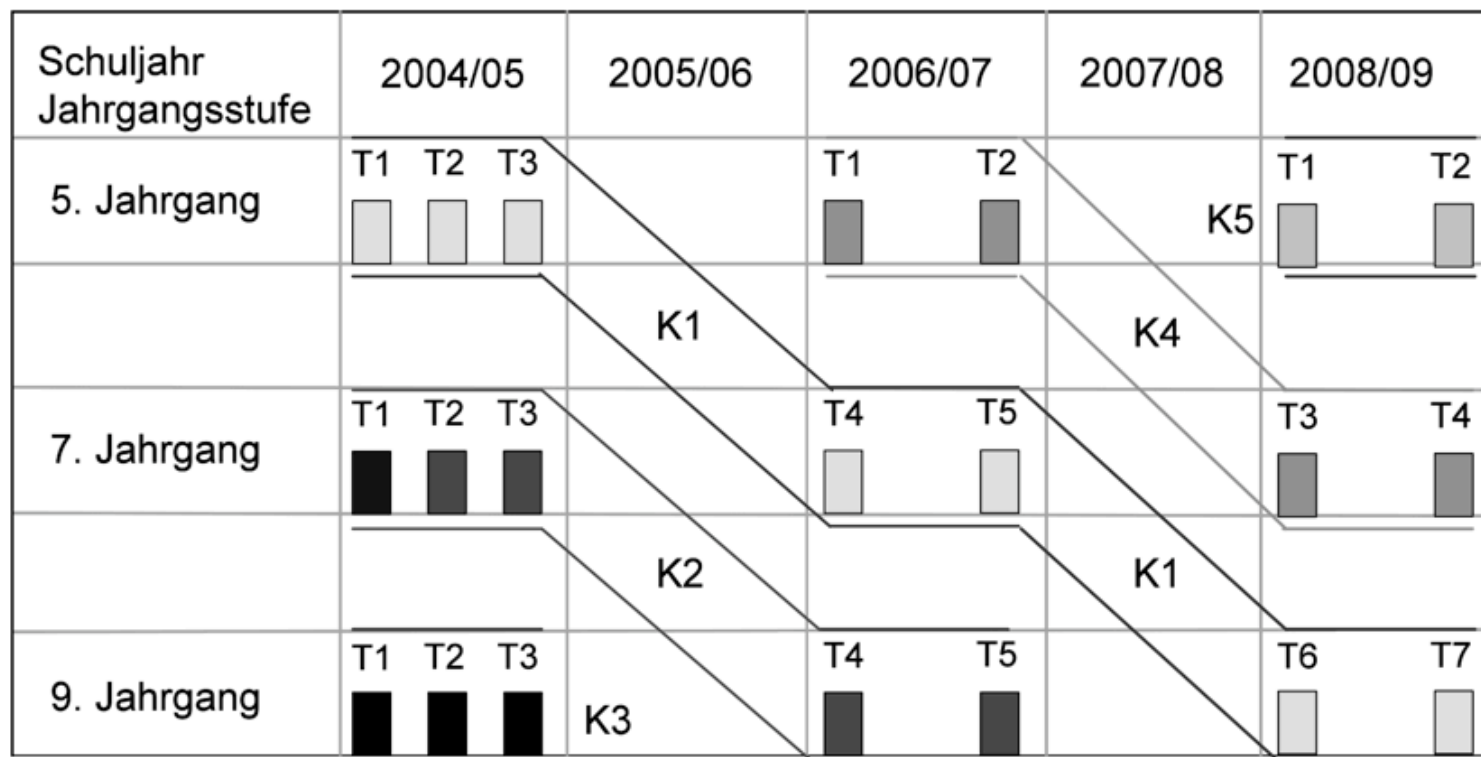
# Studie II: Effekte der Komposition und des Bildungsgangs auf die Mathematikleistungen

---

- Längsschnittliche Bremer Untersuchung
- Drei Messzeitpunkte (5., 7., 9. Jahrgangsstufe)
- Schätzung fehlender Werte mittels Multiple Imputation
- Mehrebenenanalysen

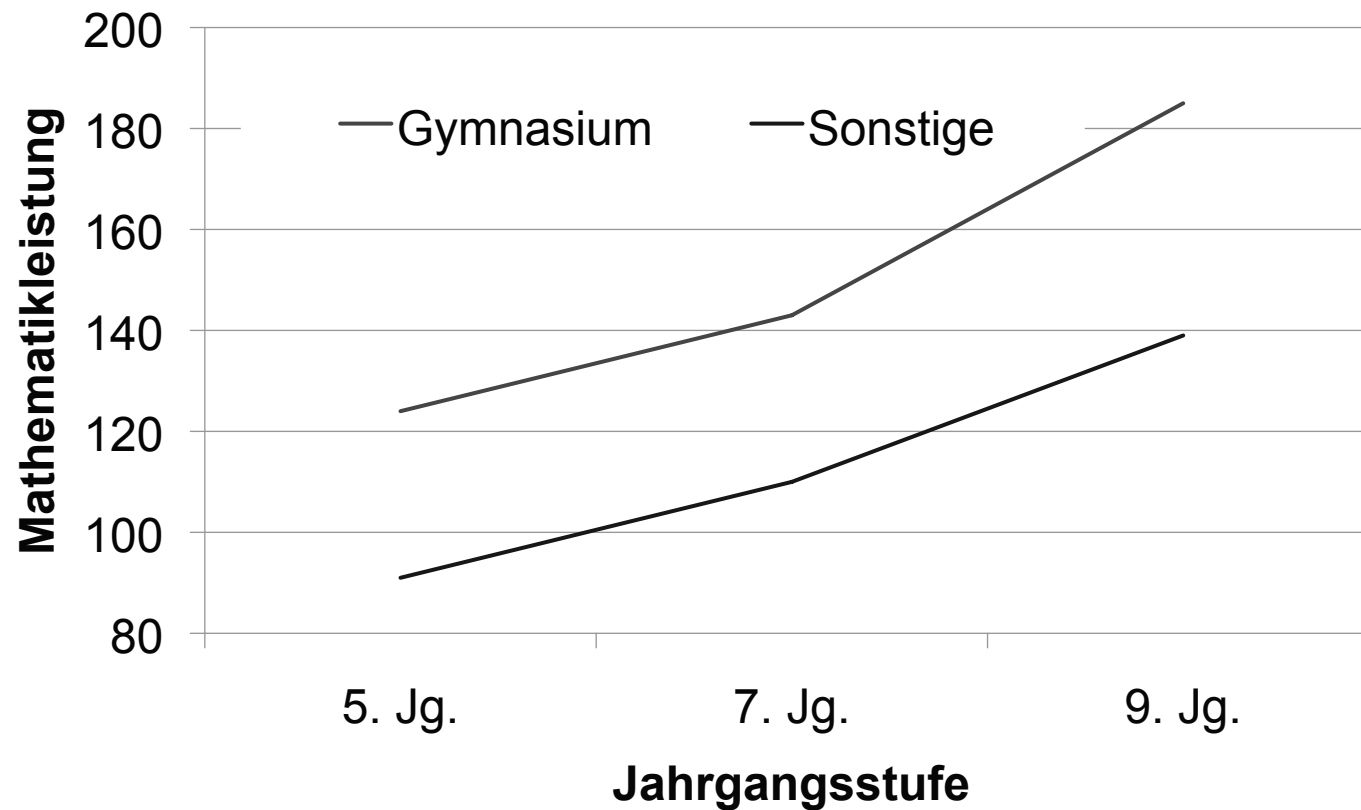


# Design der Bremer Studie



Anmerkungen: T1 bis T5: Erster bis fünfter Erhebungszeitpunkt; K1 bis K5: Kohorte 1 bis Kohorte 5

# Deskriptive Befunde: Entwicklung der Mathematikleistungen



$M = 100$   $SD = 30$  zu T1

Prof. Dr. Olaf Köller

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel



# Stabilitäten der Intelligenzmaße

---

	Mathe 5	Mathe 7	Mathe 9
Mathematikleistungen in 5	1.00		
Mathematikleistungen in 7	.643	1.00	
Mathematikleistungen in 9	.666	.679	1.00

# Befunde aus Mehrebenenanalysen

	Abhängige Variable		
	Mathematikleistung in 7		
	M1	M2	M3
<b>Prädiktoren</b>			
Indiv. Matheleistung in 5	.394	.433	.393
Matheleistung auf Klassenebene in 5	.772		.334
Bildungsgang (1 = GY)		30.946	21.090
R <sup>2</sup>	.76	.78	.78

# Befunde aus Mehrebenenanalysen

	Abhängige Variable			
	Mathematikleistung in 9			
	M4	M5	M6	M7
<b>Prädiktoren</b>				
Indiv. Matheleistung in 5				.275
Indiv. Matheleistung in 7	.427	.486	.427	.272
Matheleistung auf Klassenebene in 7	.834		.505	.398
Bildungsgang (1 = GY)		29.315	14.551	14.037
R <sup>2</sup>	.77	.77	.78	.81

# Zusammenfassung der Befunde aus Studie II

---

- Deutliche Vorwissenseffekte
- Keine Abnahme der Zuwächse über die Zeit
- Substanzielle Effekte der Komposition, die über die Zeit eher zunehmen
- Substanzielle Effekte der Institution, die über die Zeit etwas abnehmen
- Insgesamt Evidenz für das Modell kumulativer Vorteile

# Resümee

---

- Günstige individuelle Voraussetzungen fördern den Erwerb neuer Kompetenzen
- Schulen und Schulformen bieten offensichtlich Entwicklungsumwelten, in denen interindividuelle Unterschiede in der kognitiven Entwicklung teilweise durch Unterschiede in den Opportunitätsstrukturen bedingt sind
- Neben den institutionellen Angeboten scheinen die Schülerinnen und Schüler auch von der Leistungsstärke der Mitschüler zu profitieren