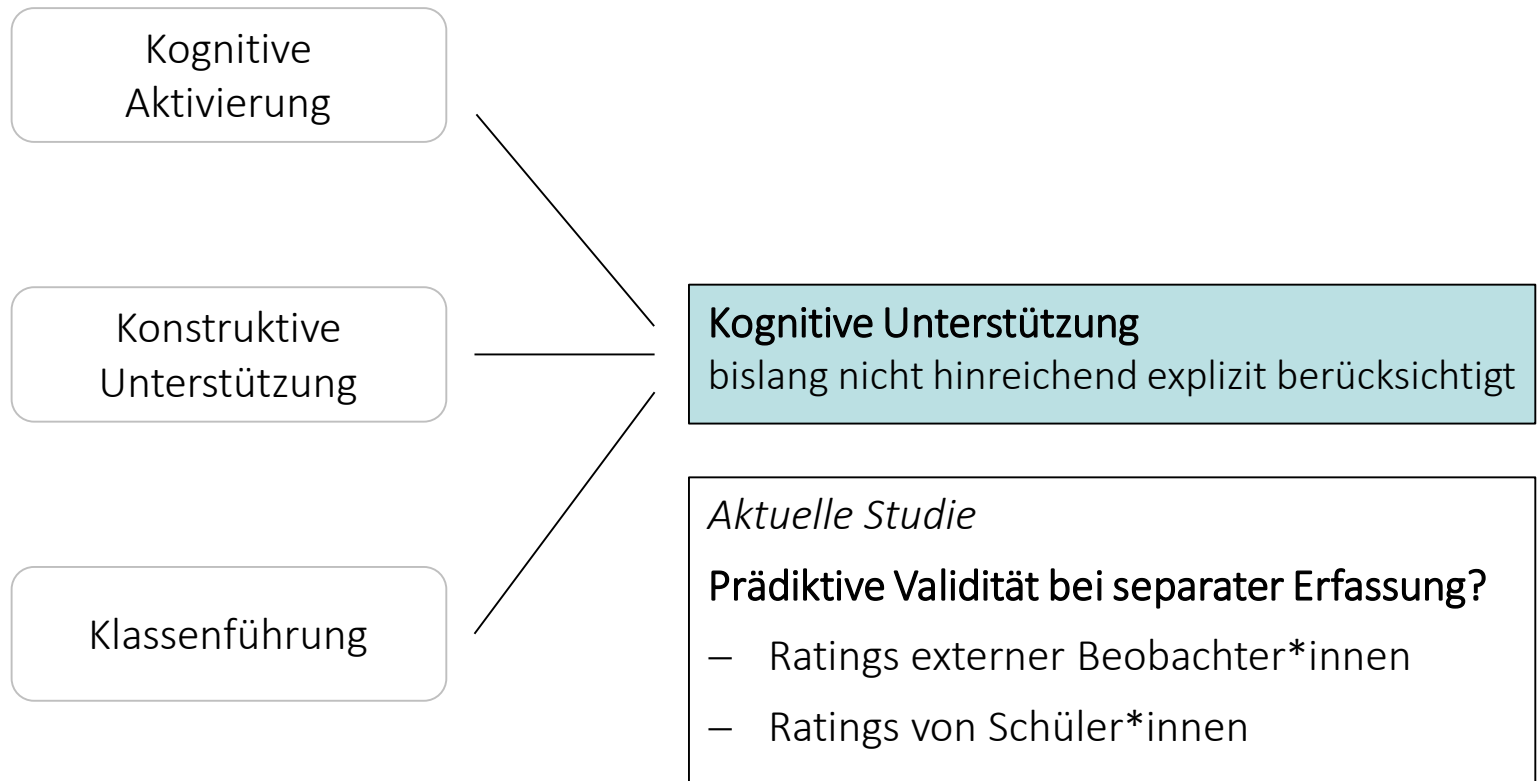


Qualität naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule: Mehr als drei Basisdimensionen?

Thilo Kleickmann¹, Anna-Katharina Praetorius² & Mirjam Steffensky³

¹Universität Kiel, ²Universität Zürich, ³IPN Kiel

Unterrichtsqualität



Hintergrundtheorien

- Sozio-konstruktivistische Theorien zum Scaffolding
(Pea, 2004; Puntambekar & Hübscher, 2007; Reiser, 2004; Wood, Bruner & Ross, 1976; van de Pol et al., 2010)
- Cognitive Load Theory: The critical role of guidance
(Kirschner, Sweller & Clark, 2006; Sweller, 2006)
- Guided Inquiry: Guidance, structure, focused goals
(Mayer, 2004; Roth et al. 2011; Steffensky et al., 2015)

Maßnahmen (Mayer, 2004; Reiser, 2004; Puntambekar & Hübscher, 2007; van de Pol et al., 2010)

Komplexität/Anforderungen anpassen durch inhaltliche Strukturierung und Klarheit, z.B.:

- Zielklarheit
- Inhaltliche Kohärenz
- Nutzung strukturierender Darstellungsformen
- Hervorhebungen, Zusammenfassungen
- Inhaltsbezogenes Feedback

Unterrichtsqualität

Kognitive
Aktivierung

Konstruktive
Unterstützung

Klassenführung

Kognitive Unterstützung

⇒ nicht oder nur randständig enthalten

*z.B. Decristan et al., 2015; Fauth et al., 2014; Helm, 2016;
Korneck et al., 2017; Künsting et al., 2016; Lenske et al., 2016*

Unterrichtsqualität

Kognitive
Aktivierung

Konstruktive
Unterstützung

Klassenführung

Kognitive Unterstützung

Klarheit und Strukturiertheit des Unterrichts

Klieme et al., 2001; Taut & Racokcy, 2016

Unterrichtsqualität

Kognitive
Aktivierung

Konstruktive
Unterstützung

Klassenführung

Kognitive Unterstützung

- Anforderungen anpassen, Dekomposition komplexer Aufgaben
- Inhaltliches Feedback, strukturierendes Eingreifen bei Verständnisschwierigkeiten

Klieme et al., 2001; Kunter & Voss, 2011; Lipowsky, et al. 2009; Lotz, 2014; Praetorius et al., 2012; Schlesinger et al. 2017

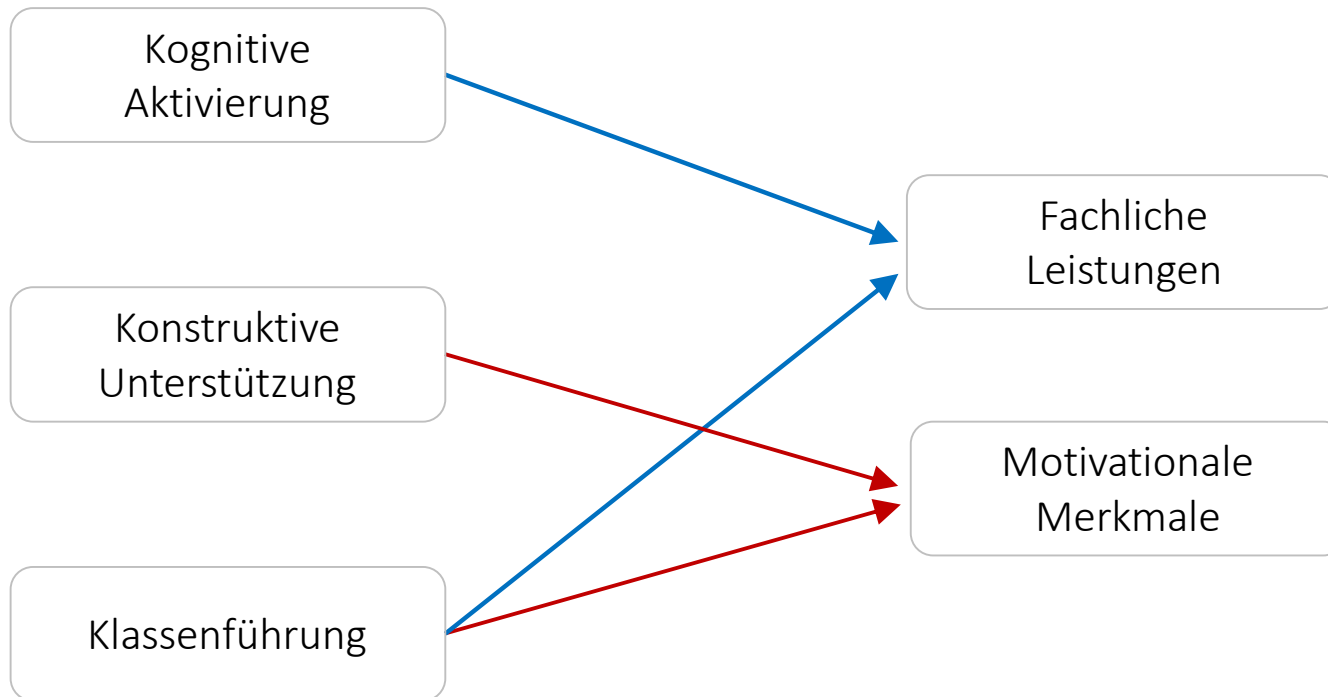
Emotionale Unterstützung

- Unterstützung von sozialer Eingebundenheit
- Unterstützung von Autonomie

Decristan et al., 2015; Fauth et al., 2014; Klieme et al., 2001; Kunter & Voss, 2011; Lipowsky et al., 2009; Riosk, 2015

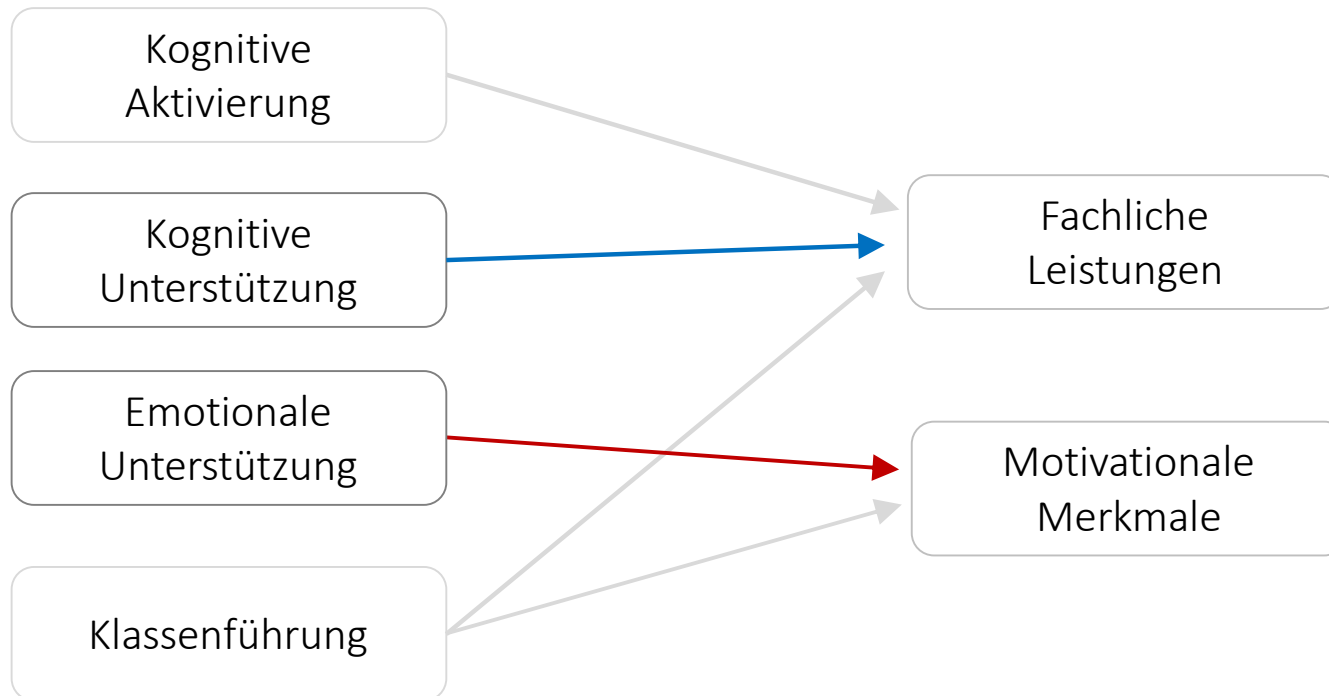
Unterrichtsqualität

Wirkungen

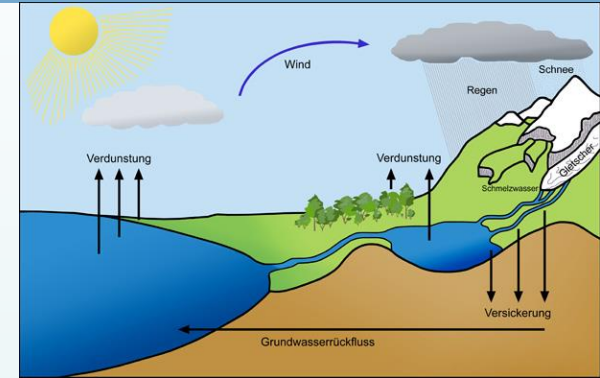


Unterrichtsqualität

Wirkungen



- 60 Klassen/Lehrkräfte; 1,326 Schüler*innen (Jgst. 4)
- Klassengröße: M = 22.1 (Range = 17-31)
- Lehrkräfte ohne spezifische Fortbildung zum Thema



Vor dem Unterricht

Schüler*innen

- Konzept. Verständnis
- Interesse am Unterricht
- CFT

Eltern

- SES

Unterrichtsreihe

„Aggregatzustände am Bsp. Wasser“

1. Doppelstd.



2. Doppelstd.

3. Doppelstd.

Nach dem Unterricht

Schüler*innen

- Konzept. Verständnis
- Interesse am Unterricht
- Unterrichtswahrnehmung

Grundlage des Verfahrens

- Ratingverfahren zur Erfassung von Basisdimensionen
(Lotz et al., 2013, Rakoczy & Pauli, 2006)
- Ergänzung um Maßnahmen zur kognitiven Unterstützung
(z.B. Einsiedler & Hardy, 2010; Reiser, 2004; van de Pol et al., 2010)
- Differenzierung von kognitiver und emotionaler Unterstützung
(z.B. Lotz et al., 2013; Pianta et al., 2012)

Ratingmanual mit Beschreibung von vier Basisdimensionen und Indikatoren

Schulung von drei Rater*innen

- generisch zu Basisdimensionen und Indikatoren
- fachlich/fachdidaktisch zum Unterrichtsthema

Hoch-inferentes Rating der Videos (3 Rater*innen)

Kognitive Aktivierung	Kognitive Unterstützung	Emotionale Unterstützung	Klassenführung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exploration des Vorwissens de SuS 2. Exploration der Denkweisen von SuS 3. Herausfordernde Probleme und Aufgaben 4. Relevanz des Unterrichtsinhalts 5. Insistieren auf Begründungen 6. Einforderung von Anstrengung 7. Unterstützung kognitiver Selbstständigkeit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anforderungsniveau Zielsetzung 2. Inhaltliche Kohärenz des Unterrichtsverlaufs 3. Zielklarheit 4. Einordnung des Inhalts, Kohärenz 5. Passende Darstellungsformen 6. Direction maintenance 7. Hervorhebungen und Zusammenfassungen 8. Feedback 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lob, positive Verstärkung 2. Positiver Umgang mit Fehlern 3. Fürsorglichkeit, Herzlichkeit und Wärme 4. Humorvolle Lernatmosphäre 5. Autonomieunterstützung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umgang mit Unterrichtsstörungen 2. Allgegenwärtigkeit der Lehrperson 3. Regelklarheit bzw. -verwendung 4. Übergangsmanagement 5. Vorbereitung des Klassenraums 6. Gruppenfokus
<p>M (SD) = 2.48 (0.40)</p> <p>Cronbachs Alpha = .84</p> <p>Rel. G-Koeffizient = .86</p>	<p>M (SD) = 2.79 (0.31)</p> <p>Cronbachs Alpha = .75</p> <p>Rel. G-Koeffizient = .70</p>	<p>M (SD) = 2.51 (0.42)</p> <p>Cronbachs Alpha = .75</p> <p>Rel. G-Koeffizient = .80</p>	<p>M (SD) = 3.08 (0.32)</p> <p>Cronbachs Alpha = .77</p> <p>Rel. G-Koeffizient = .81</p>

Kognitive Aktivierung	Kognitive Unterstützung	Emotionale Unterstützung	Klassenführung
<p>5 Items</p> <p>Beispielitems</p> <p>Wir konnten oft etwas beobachten, das uns überrascht.</p> <p>Unsere Lehrerin fordert uns immer wieder dazu auf, unsere Vermutungen zu begründen.</p>	<p>5 Items</p> <p>Beispielitems</p> <p>Beim Arbeiten weiß ich genau, was ich tun soll.</p> <p>Im Unterricht geht es oft um zu viele Fragen gleichzeitig. (-)</p>	<p>5 Items</p> <p>Beispielitems</p> <p>Wenn mir etwas nicht gefällt, kann ich mit der Lehrerin darüber sprechen.</p> <p>Wenn wir uns besonders viel Mühe geben, werden wir gelobt.</p>	<p>5 Items</p> <p>Beispielitems</p> <p>Im Unterricht wird andauernd Blödsinn gemacht.</p> <p>Die Lehrerin muss häufiger sehr laut werden.</p>
<p>M (SD) = 3.16 (0.62)</p> <p>Cronbachs Alpha = .71</p> <p>ICC1 = .15</p> <p>ICC2 = .80</p>	<p>M (SD) = 3.21 (0.58)</p> <p>Cronbachs Alpha = .61</p> <p>ICC1 = .15</p> <p>ICC2 = .80</p>	<p>M (SD) = 3.19 (0.74)</p> <p>Cronbachs Alpha = .83</p> <p>ICC1 = .24</p> <p>ICC2 = .87</p>	<p>M (SD) = 2.61 (0.75)</p> <p>Cronbachs Alpha = .83</p> <p>ICC1 = .19</p> <p>ICC2 = .84</p>

Konzeptuelles Verständnis von „Aggregatzuständen“

- Test mit 26 Aufgaben
- Inhalte: Aggregatzustände, Verdunstung, Kondensation, Einflussfaktoren
- Durch Testleiter*innen vorgelesen
- EAP/PV-Reliabilität = .74 und .82 (prä, post)

Interesse am Unterricht zum Thema „Aggregatzustände“

- 6 Items
- Beispielitem: „Ich habe mich immer auf den Unterricht gefreut.“
- Cronbachs Alpha = .80 und .82 (prä, post)

Ratings der ext. Beobachter*innen

	KU	EU	KF
KA	.66	.27	.45
KU		.34	.55
EU			.28

Ratings der Schüler*innen

	KU	EU	KF
KA	.47	.87	.20
KU		.59	.47
EU			.17

KA = Kognitive Aktivierung

KU = Kognitive Unterstützung

EU = Emotionale Unterstützung

KF = Klassenführung

Vorhersage des konzeptuellen Verständnisses

Ratings externer Beobachter*innen (N = 3)

	M1		M2		M3		M4		
	Est.	SE	Est.	SE	Est.	SE	Est.	SE	
<i>Within</i>									
Verständnis, Prätest	.55	.03	.55	.03	.55	.03	.55	.03	
Kogn. Fähigkeiten	.12	.03	.12	.03	.12	.03	.12	.03	
SES	.07	.03	.07	.03	.07	.03	.07	.03	
Geschlecht (männl.)	-.02	.03	-.02	.03	-.02	.03	-.02	.03	
R^2	.38		.38		.38		.38		
<i>Between</i>									
Verständnis, Prätest	.51	.10	.46	.10	.50	.10	.46	.11	
Kogn. Aktivierung	.26	.11							
Kogn. Unterstützung			.21	.10					
Emot. Unterstützung					.04	.12			
Klassenführung							.26	.11	
R^2	.32		.30		.25		.32		

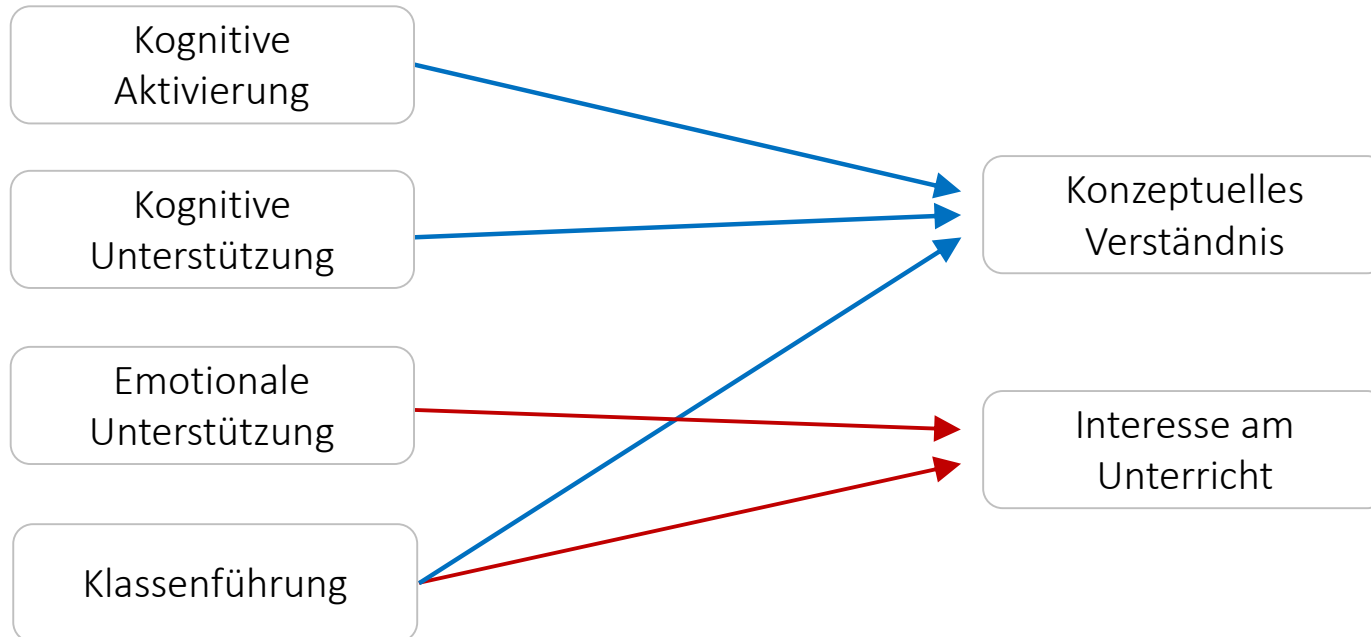
Vorhersage des Interesses am Unterricht

Ratings externer Beobachter*innen (N = 3)

	M1		M2		M3		M4		
	Est.	SE	Est.	SE	Est.	SE	Est.	SE	
<i>Within</i>									
Interesse, Prätest	.38	.03	.38	.03	.38	.03	.38	.03	
Kogn. Fähigkeiten	.01	.02	.01	.02	.01	.02	.01	.02	
SES	-.01	.03	-.01	.03	-.01	.03	-.01	.03	
Geschlecht (männl.)	-.07	.03	-.07	.03	-.07	.03	-.07	.03	
R^2	.16		.16		.16		.19		
<i>Between</i>									
Interesse, Prätest	.75	.08	.74	.08	.71	.08	.74	.08	
Kogn. Aktivierung	-.04	.10							
Kogn. Unterstützung			-.01	.09					
Emot. Unterstützung					.24	.10			
Klassenführung							.17	.09	
R^2	.55		.55		.61		.05		

Standardisierte Regressions-Koeffizienten aus Mehrebenenanalysen in Mplus

Rating der ext. Beobachter*innen



Prüfung der Annahmen zur prädiktiven Validität



Vorhersage des konzeptuellen Verständnisses

Ratings der Schüler*innen (N = 1,326)

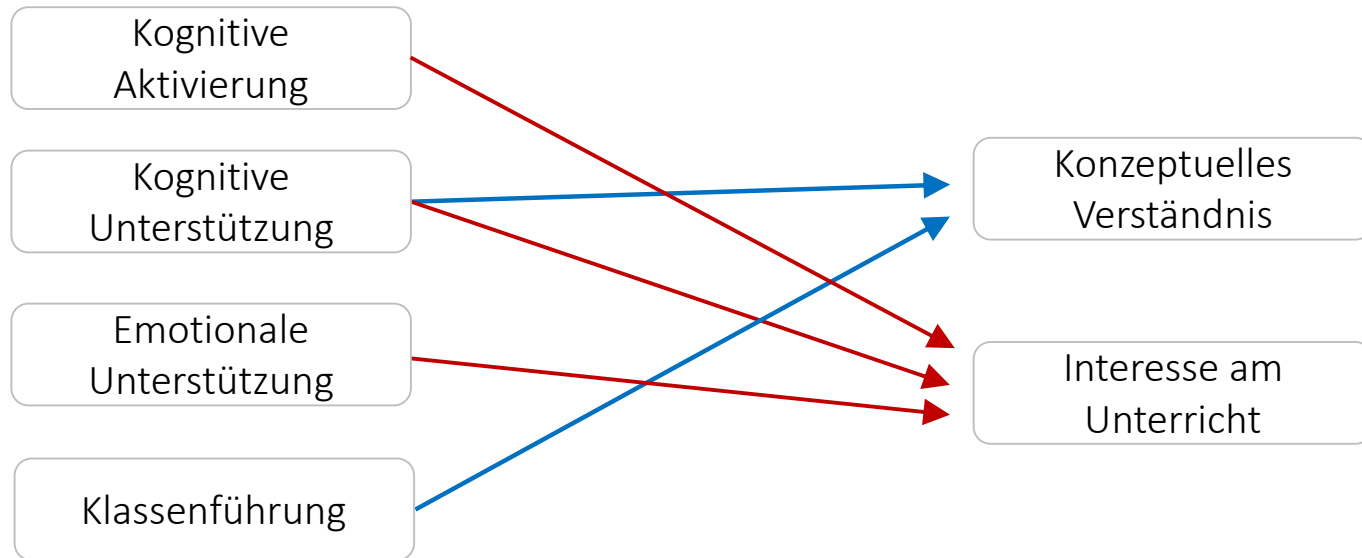
	M1		M2		M3		M4	
	Est.	SE	Est.	SE	Est.	SE	Est.	SE
<i>Within</i>								
Verständnis, Prätest	.55	.03	.53	.03	.55	.04	.55	.04
Kogn. Fähigkeiten	.12	.03	.11	.03	.12	.03	.12	.03
SES	.07	.03	.06	.03	.07	.03	.06	.03
Geschlecht (männl.)	-.01	.03	.00	.02	-.01	.03	-.01	.03
Kogn. Aktivierung	.01	.03						
Kogn. Unterstützung			.11	.03				
Emot. Unterstützung					-.02	.04		
Klassenführung							.03	.02
R^2	.37		.38		.37		.37	
<i>Between</i>								
Verständnis, Prätest	.55	.09	.43	.12	.57	.10	.54	.10
Kogn. Aktivierung	-.03	.14						
Kogn. Unterstützung			.35	.15				
Emot. Unterstützung					-.07	.13		
Klassenführung							.31	.15
R^2	.30		.41		.31		.40	

Vorhersage des Interesses am Unterricht

Ratings der Schüler*innen (N = 1,326)

	M1		M2		M3		M4	
	Est.	SE	Est.	SE	Est.	SE	Est.	SE
<i>Within</i>								
Interesse, Prätest	.31	.03	.31	.03	.31	.03	.38	.03
Kogn. Fähigkeiten	.01	.02	-.04	.03	.02	.02	.00	.02
SES	.00	.03	-.05	.03	-.01	.02	-.02	.03
Geschlecht (männl.)	-.04	.03	-.02	.03	-.04	.03	-.07	.03
Kogn. Aktivierung	.33	.03						
Kogn. Unterstützung			.34	.03				
Emot. Unterstützung					.40	.03		
Klassenführung							.09	.03
R^2	.26		.26		.31		.17	
<i>Between</i>								
Interesse, Prätest	.54	.10	.55	.10	.56	.10	.74	.08
Kogn. Aktivierung	.52	.10						
Kogn. Unterstützung			.42	.11				
Emot. Unterstützung					.55	.11		
Klassenführung							.07	.11
R^2	.80		.71		.84		.59	

Rating der Schüler*innen



Prüfung der Annahmen zur prädiktiven Validität

- ✓ Vorhersage des Lernerfolgs durch kognitive Unterstützung; Interesse durch emotionale Unterstützung
- ✗ Keine Vorhersage des Lernerfolgs durch kognitive Aktivierung (z.B. Fauth et al., 2014)
- ✗ Keine Vorhersage des Interesses durch Klassenführung

Stärken

- Befunde ergänzen vorliegende Befunde zu Naturwissenschaften in der Grundschule (Decristan et al., 2015; Fauth et al., 2014) um Lehrkräfte ohne spezifische Fortbildung
- Vergleichsweise breite Konstruktdeckung beim Rating der ext. Beobachter*innen

Einschränkung

- Ratings der Schüler*innen
 - Konstruktdeckung (z.B. Klassenführung = Störungen)
 - Items erfassen Angebots- und Nutzungsaspekte
- Anzahl Klassen; keine Überprüfung der Dimensionalität
- Replikation erforderlich (Fächer, Altersstufen)

Qualität naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule: Mehr als drei Basisdimensionen?

- kognitive und emotionale Unterstützung: Vermutete differentielle Vorhersage von Leistung und Interesse (gleiches Muster bei Ratings der Schüler*innen und ext. Beurteiler*innen)
 - ⇒ Separate Erfassung scheint lohnend (vs. konstruktive Unterstützung)
- kognitive Aktivierung und kognitive Unterstützung stark korreliert (ext. Beurteiler*innen) & ähnliche Wirkmechanismen vermutet
 - ⇒ ähnelt Instructional Support bei CLASS (Pianta et al., 2012)

Basisdimensionen mit Differenzierung kogn. u. emot. Unterstützung	CLASS Pianta et al., 2012
Kognitive Aktivierung	Instructional Support
Kognitive Unterstützung	
Emotionale Unterstützung	Emotional Support
Klassenführung	Classroom Management

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Leibniz - Netzwerk
Unterrichtsforschung