

Modellierung von Schülerkompetenzen im Basiskonzept Chemische Reaktion

Kooperation mit: **IQI**
Institut zur Qualitätsentwicklung
im Bildungswesen

Dr. Mathias Ropohl

Gefördert durch: Deutsche
Forschungsgemeinschaft
DFG

Ausgangslage

Die zum Schuljahr 2005/06 eingeführten Nationalen Bildungsstandards im Fach Chemie (KMK, 2005) beschreiben für den Kompetenzbereich *Fachwissen* Kompetenzen ohne konkrete Inhaltsbezüge. Mögliche Inhalte wurden daher über eine Inhaltsanalyse von Chemielehrplänen gesammelt. Jedoch gibt es zwischen den Ländern kaum Überschneidungen. Daher werden in den Aufgaben Fachinformationen vorgegeben, mit denen die SuS umgehen müssen. In diesem Projekt wird unter anderem der Einfluss der Vorgabe gezielt überprüft. Die geforderten Kompetenzen werden im nebenstehenden Strukturmodell gezeigt.

Forschungsfragen

- Bilden Testaufgaben für den Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* und den Teilbereich *chemische Reaktion* das Kompetenzstrukturmodell im Sinne einer Raschanalyse valide und reliabel ab?
- Welchen Einfluss hat die Bereitstellung von Fachinformationen im Aufgabenstamm, die für die Lösung der Aufgaben nötig sind, auf die Lösungswahrscheinlichkeit einer Aufgabe?
- Welchen Einfluss haben das Leseverständnis, deklaratives Vorwissen und allgemeine Intelligenz auf die Testleistung?

Testdesign

Stichprobe:

1457 SuS 10. Klassen aller Schulformen in Nordrhein-Westfalen

Testzeit:

1. Std.: Kognitiver Fähigkeitstest (Heller & Perleth, 2000); (N = 1360)
1 verbale, 1 quantitative und 1 figurale Skala
2. Std.: Leseverständnistest (ESDeS); (N = 405)
2 naturwissenschaftliche Sachtexte mit 11 bzw. 8 Items
oder Fachwissenstest; (N = 954)
40 Testaufgaben zu Säure-Base- und Redoxreaktionen
3. Std.: Kompetenztest zum Umgang mit Fachwissen (N = 1365)
160 Testaufgaben, 80 Aufgaben je Aufgabentyp
16 Testhefte mit je 20 Aufgaben im Multi-Matrix-Design

Beispielaufgabe:

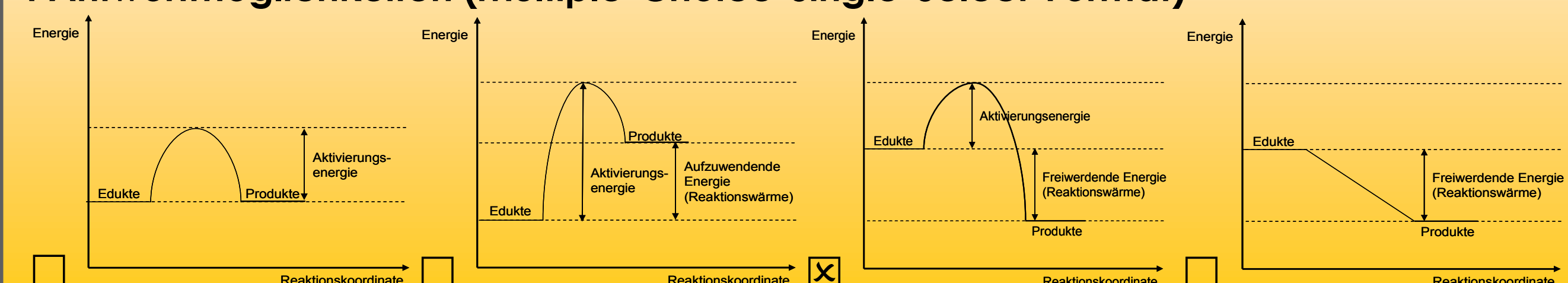
Aufgabenstamm

Pulverförmiges Eisen wird mit pulverförmigem Schwefel vermischt und auf einer feuerfesten Unterlage kreisförmig verteilt. Das Pulvergemisch wird mit einem glühenden Eisenstab entzündet. Das Gemisch beginnt zu glühen. Auch wenn man den Eisenstab wegnimmt, glüht das Pulver weiter. Dabei wird soviel Energie in Form von Wärme freigesetzt, dass die feuerfeste Unterlage zerspringen kann.

Item

Welches Energiediagramm zeigt den Energieumsatz der Reaktion von Eisen und Schwefel zu Eisensulfid?

4 Antwortmöglichkeiten (Multiple-Choice-Single-Select-Format)

Aufgabentyp A
Aufgabentyp B

Kompetenzstrukturmodell

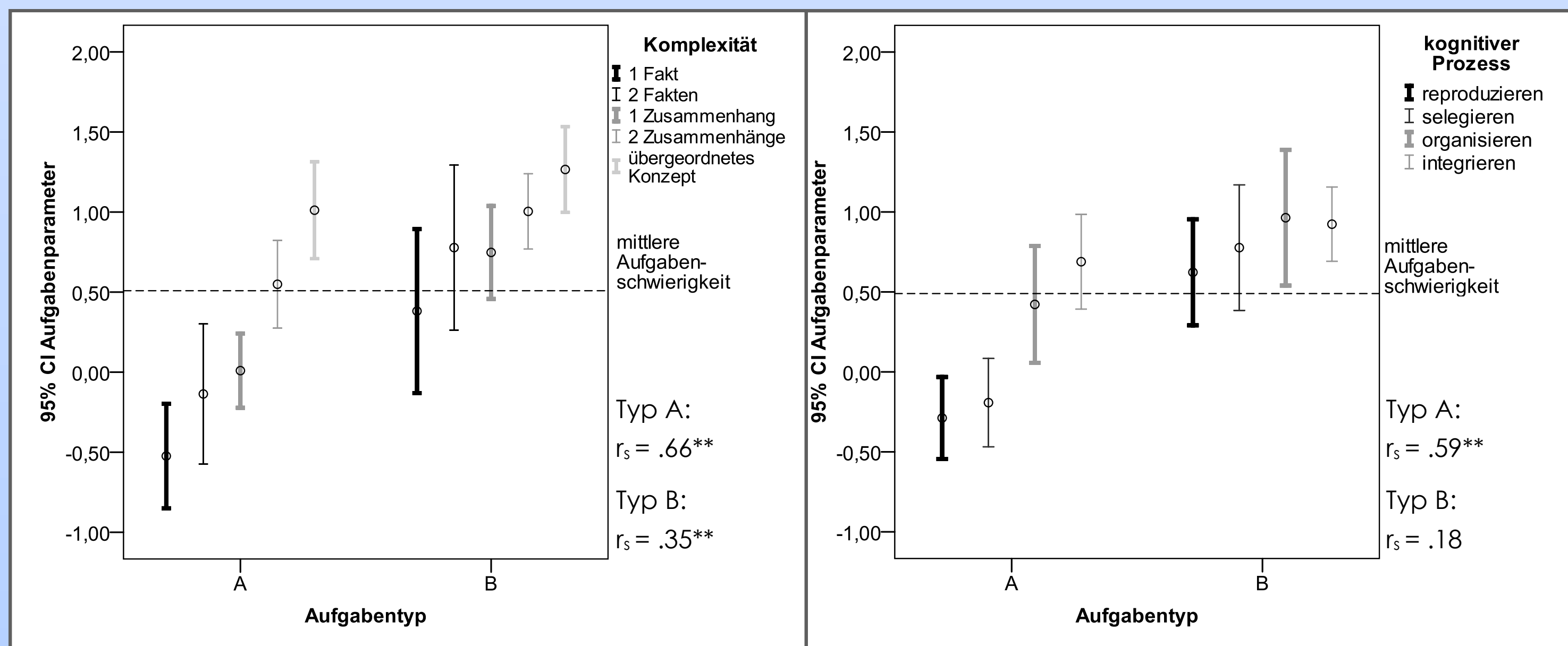
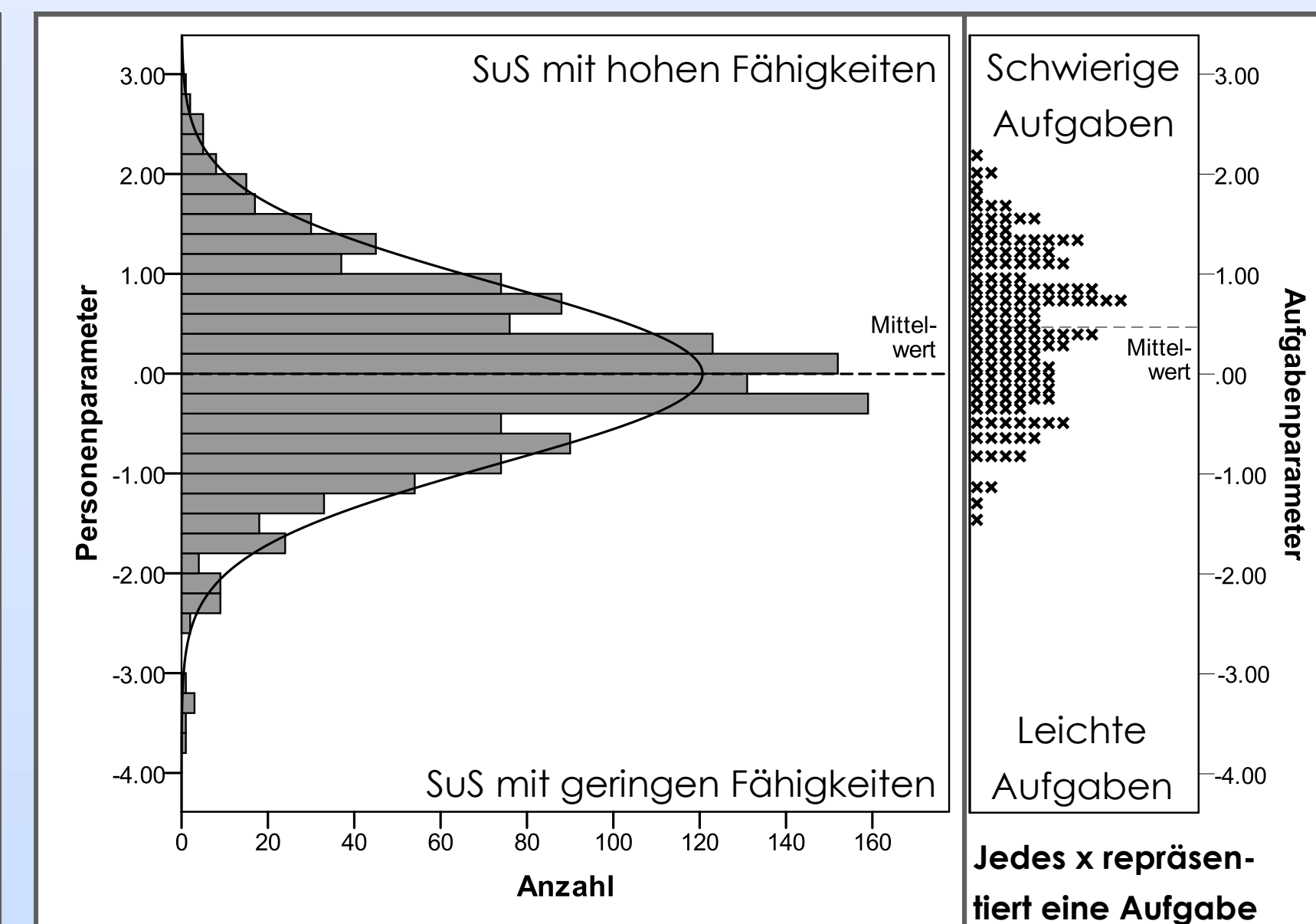
Kognitive Prozesse	Komplexität des Inhalts				
	1 Fakt	2 Fakten	1 Zusammenhang	2 Zusammenhänge	übergeord. Konzept
integrieren	X	X	8 Aufgaben	6 Aufgaben	6 Aufgaben
organisieren	X	1 Aufgabe	7 Aufgaben	5 Aufgaben	4 Aufgaben
selegieren	7 Aufgaben	6 Aufgaben	5 Aufgaben	1 Aufgabe	X
reproduzieren	6 Aufgaben	7 Aufgaben	7 Aufgaben	4 Aufgaben	X

Ergebnisse

Rasch-Analyse des Kompetenztests zum Umgang mit Fachwissen

- Deviance: 32244.56
- df: 161
- Varianz: 0.46
- Reliabilität: 0.65
- $0.80 \leq \text{MNSQ} \leq 1.20$
- $-3.2 \leq T \leq 2.0$

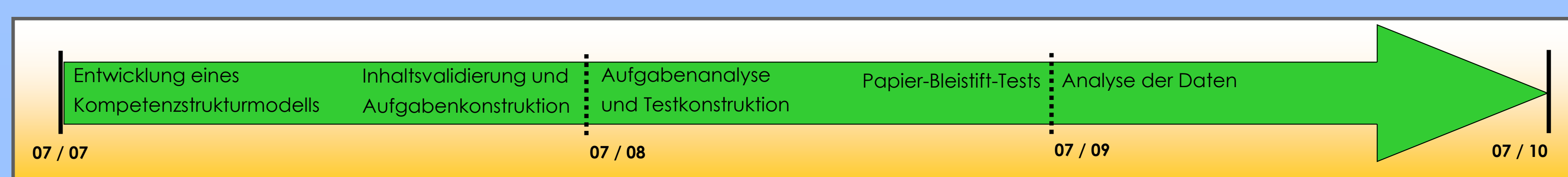
Die Testaufgaben bilden das Kompetenzstrukturmodell reliabel ab. Alle Aufgaben genügen den Fit-Kriterien.



Latente Korrelationen zwischen Rasch-skalierten Variablen	Umgang mit Fachwissen Aufgabentyp A (Personenparameter)	Umgang mit Fachwissen Aufgabentyp B (Personenparameter)
Umgang mit Fachwissen Typ B (Personenparameter)	.90	-
Fachwissen Chemie (Personenparameter)	.63	.73
Leseverständnis (Personenparameter)	.66	.54

Fazit	Aufgabentyp A	Aufgabentyp B
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">○ misst eher Kompetenz im Sinne Weinerts (2001b)○ geringerer Zusammenhang zum Vorwissen○ höhere Testfairness	<ul style="list-style-type: none">○ misst eher deklaratives Fachwissen○ geringerer Zusammenhang zum Leseverständnis
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">○ höherer Zusammenhang zum Leseverständnis	<ul style="list-style-type: none">○ höherer Zusammenhang zum Vorwissen○ niedrigere Testfairness

Zeitleiste



Betreuer

Prof. Dr. Elke Sumfleth
Universität Duisburg-Essen
Fakultät für ChemieProf. Dr. Maik Walpuski
Leuphana Universität
Fakultät für Nachhaltigkeit

Kontakt

Dr. Mathias Ropohl
Universität Duisburg-Essen
Forscherguppe und Graduiertenkolleg
„Naturwissenschaftlicher Unterricht“
Schützenbahn 70, 45127 Essen
Mathias.Ropohl@uni-due.de