

PROJEKTZIELE UND THEORETISCHER HINTERGRUND

- Naturwissenschaftliches Problemlösen kann in Anlehnung an das SDDS-Modell (Klahr, 2000) und an Oser & Baeriswyl (2001) beschrieben werden (vgl. Abb.1).
- Um Lernerfolge zu erzielen, müssen bestimmte Denk- und Handlungsschritte in spezifischer Reihenfolge durchlaufen werden (Oser & Baeriswyl, 2001).
- Schüler haben beim selbstständigen Experimentieren große Probleme systematisch und strategisch vorzugehen (de Jong & van Joolingen, 1998).
- Schüler können von adaptiver Lernbegleitung, wie z.B. kognitiver Aktivierung profitieren (Littleton & Häkkinen, 1999, Kobarg & Seidel, 2007).
- Lernprozessorientierung führt dabei zu höheren Schülerleistungen im Physikunterricht (vgl. Wackermann, 2008).
- Für das Projekt soll ein Leistungstests zur Erfassung von naturwissenschaftlichen Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung entwickelt werden.

Nw-Aspekte	Naturwissenschaftliche Prozesselemente
Problemgenerieren	Problemgenerieren
Suche im Hypothesenraum	Vorwissen aktivieren
	Erklärung in der Realsituation
	Analogie zwischen Real- und Laborsituation
	Erklärung in Laborsituation übertragen
Testen von Hypothesen	Hypothese bilden
	Unabhängige Variable variieren
	Kontrollvariable kontrollieren
Analyse von Evidenzen	Datenerhebung/ Versuch durchführen
	Datenauswertung
	Schlussfolgerung in Laborsituation
	Schlussfolgerung in Realsituation

Abbildung 1: Elemente des naturwissenschaftlichen Problemlöseprozesses basierend auf Oser & Baeriswyl (2001) und Klahr (2000).

FORSCHUNGSFRAGEN

- An welchen Stellen im naturwissenschaftlichen Problemlöseprozess haben Schüler Schwierigkeiten?
- Welche Art von Lehrerintervention hilft den Schülern ihre Schwierigkeiten im naturwissenschaftlichen Problemlöseprozess zu überwinden?

DESIGN

- Mobiles Lernarrangement mit 16 Stationen zum Thema „Das Fliegen“.
- STICHPROBE:**
 - Schüler der 3. und 4. Klasse arbeiten in Dyaden 6 Unterrichtsstunden am Lernarrangement.
 - N = 66 Klassen.
 - Je vier Dyaden pro Klasse werden videografiert: $n_{\text{Schüler}} = 149$; $n_{\text{Lehrer}} = \text{ca. } 75$.
- VARIABLEN:**
 - Vorwissen
 - Lernzuwachs
 - Strukturiertheit des naturwissenschaftlichen Problemlöseprozesses
 - Prozessgüte
 - Art und Häufigkeit der Lehrerintervention

INSTRUMENTE

INSTRUMENT	REFERENZ	PILOTIERUNGSERGEBNISSE:
Kompetenztest „Fliegen“	Hamann et al. (2007), Hardy et al. (2010)	N = 213; EAP/PV Reliabilität $\alpha = .76$
Kategoriensystem „Problemlöseprozess“	Klahr (2000), Oser & Baeriswyl (2001)	Beurteiler-Übereinstimmungswerte: $.75 \leq \kappa \leq .81$ bei $N_{\text{Videos}} = 15$
Kategoriensystem „Lehrerintervention“	Krammer (2009), Kleickmann (2008)	in Bearbeitung

KATEGORIENSYSTEM LEHRERINTERVENTION

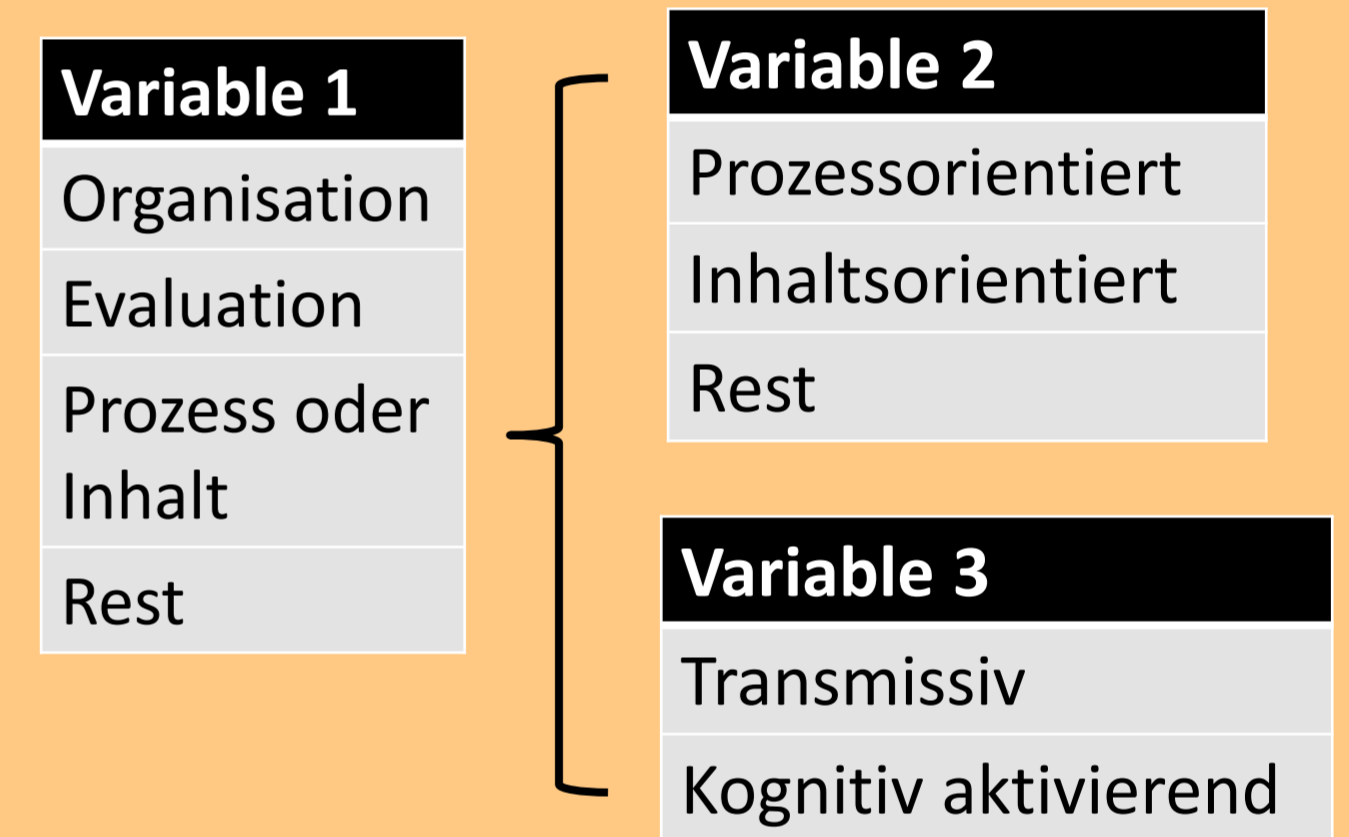


Abbildung 2: Kategoriensystem Lehrerintervention

AUSWERTUNG UND ERGEBNISSE

ERGEBNISSE DER TESTENTWICKLUNG

- Validierung durch partielle Korrelation mit: Physiktest: $r = .35^{**}$, Mathematiktest DEMAT 3: $r = .25^{**}$, Lesetest WLLP: $r = .12$ n.s.
- Raschanalyse des Kompetenztests für Vorwissen der Schüler ($N_{\text{Schüler}} = 890$) und der Lehrer ($N_{\text{Lehrer}} = 198$).
- Raschanalyse des Vorwissens der Schüler (vgl. Abb.3) zeigt zufriedenstellende Itemfit-Werte: $.8 < \text{Infit} < 1.1$.
- Der grafische Modelltest zeigt ein unterschiedliches Itemverhalten für Schüler- und Lehrerstichprobe (s. Abb.4).
- In einem weiteren Schritt soll der Lernzuwachs der Schüler analysiert werden.

RASCH-ANALYSE DES VORWISSENS BEI DEN SCHÜLERN:

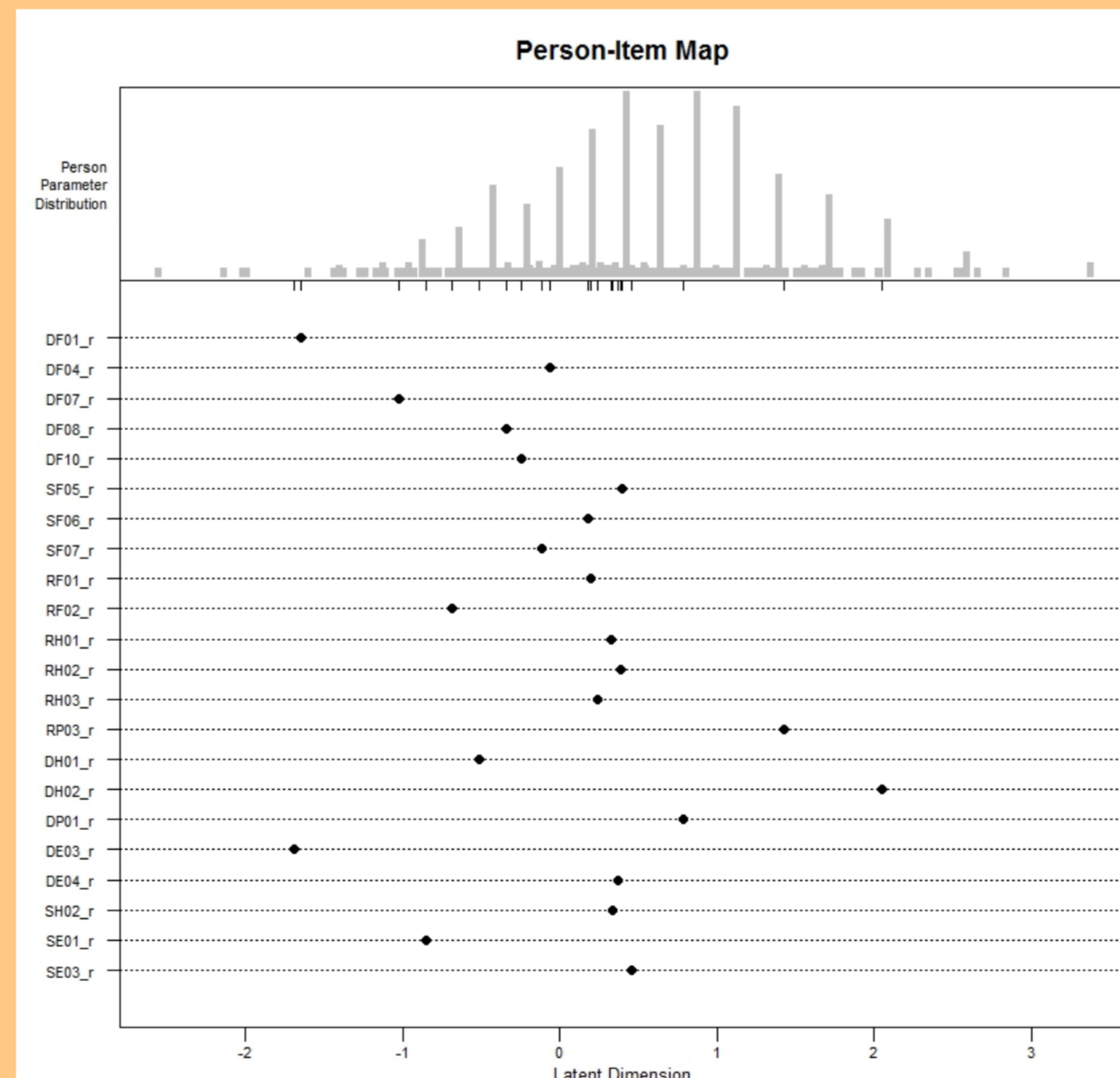


Abbildung 3: Person-Item Map für die Raschanalyse des Vorwissens der Schüler

DIFFERENTIAL ITEM FUNCTIONING

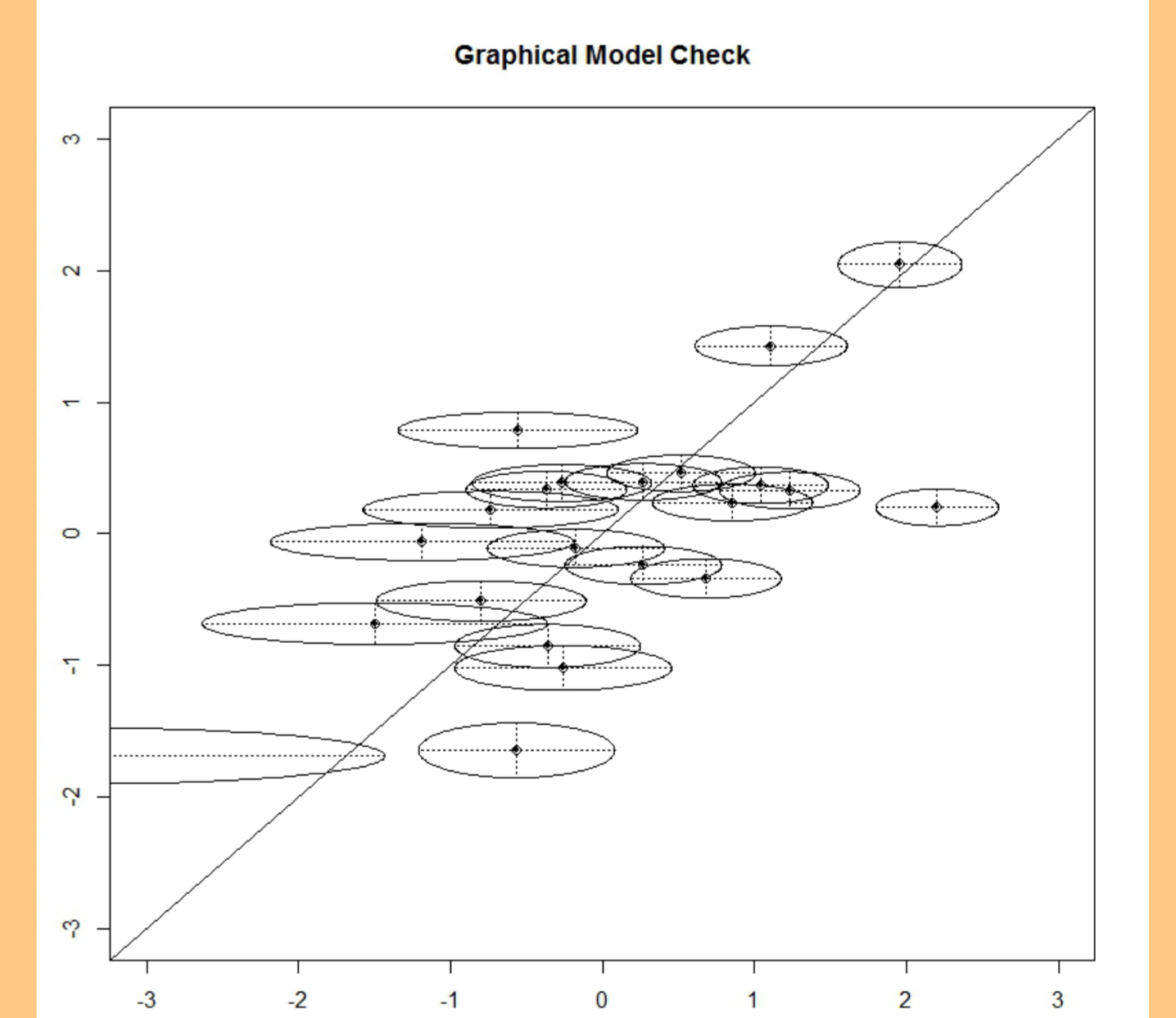


Abbildung 4: Differential Item Functioning des Kompetenztest

FORSCHUNGSFRAGE 1: SCHWIERIGKEITEN

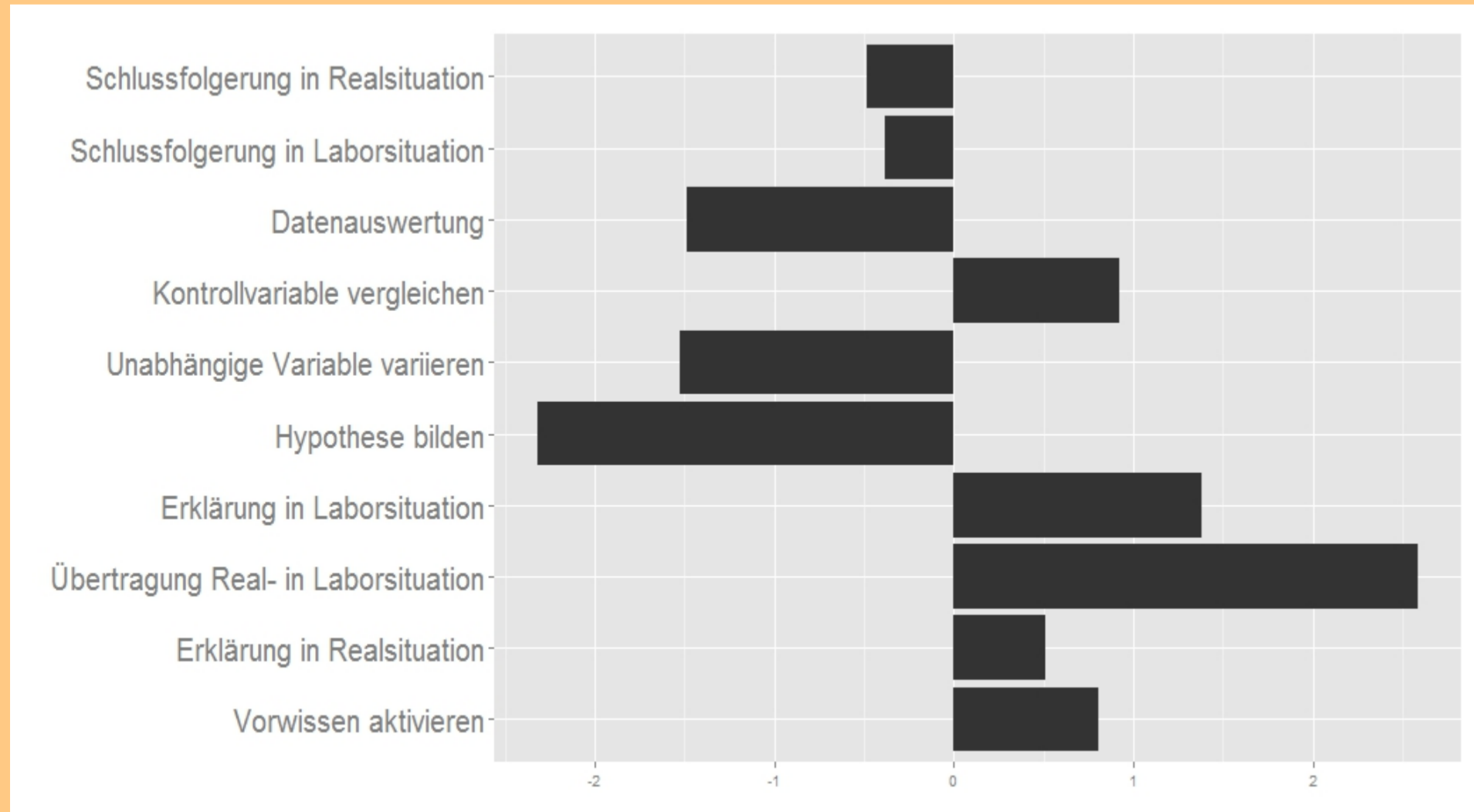


Abbildung 5: Itemparameter der Raschanalyse der naturwissenschaftlichen Prozesselemente

ERLÄUTERUNGEN ZU FORSCHUNGSFRAGE 1:

Die Raschanalyse der naturwissenschaftlichen Prozesselemente zeigt zufriedenstellende Fitwerte ($.7 < \text{Infit} < 1.1$), außer bei den Prozesselemente „Problemgenerieren“ und „Datenerhebung“, die deshalb in der weiteren Analyse nicht berücksichtigt werden.

Die Itemparameter geben Hinweise darauf, an welchen Stellen im Problemlöseprozess Schwierigkeiten für Schüler entstehen.

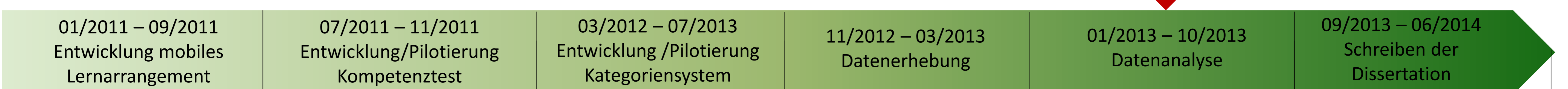
FORSCHUNGSFRAGE 2: AUSBLICK

In einem weiteren Schritt werden Zusammenhänge zwischen der Lernbegleitung und Prozessgüte des Problemlöseprozesses mithilfe von Strukturgleichungsmodellen berechnet.

REFERENZEN

- De Jong, T./van Joolingen, W.R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179-201.
- Hamann, M., Phan, T. & Bayrhuber, H. (2007). Experimentieren als Problemlösen: Lässt sich das SDDS-Modell nutzen, um unterschiedliche Dimensionen zu messen? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, Sonderheft 8(10), 33-49.
- Hardy, I., Kleickmann, T., Koerber, S., Mayer, D., Möller, K., Polmeier, J., Schwippert, K. & Sodian, S. (2010). Die Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz im Grundschulalter. *Zeitschrift für Pädagogik*(56. Beiheft), 115-124.
- Klahr, D. (2000). *Exploring Science: The Cognition and Development of Discovery Processes*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kleickmann, T. (2008). Zusammenhänge fachspezifischer Vorstellungen von Grundschullehrkräften zum Lehren und Lernen mit Fortschritten von Schülerinnen und Schülern im konzeptuellen naturwissenschaftlichen Verständnis.
- Krammer, K. (2009). Individuelle Lernunterstützung in Schülerarbeitsphasen. Waxmann.
- Littleton, K. & Häkkinen, P. (1999). Learning together: Understanding the processes of computer-based collaborative learning. In P. Dillenbourg (eds.), *Collaborative learning. Cognitive and computational approaches*. Amsterdam: Pergamon, 20-30.
- Oser, F. & Baeriswyl, F. (2001). Choreographies of teachings. Bridging Instruction to Learning. In Richardson, V. (Hrsg.), *Choreographies of teachings. Bridging Instruction to Learning* (S. 1031-1065). Washington: American Educational Research Association.
- Wackermann, R. (2008). Überprüfung der Wirksamkeit eines Basismodell-Trainings für Physiklehrer. *Logos*.

STAND DER ARBEIT



Beginn der Promotion

Abgabe der Dissertation