

PROJEKTZIELE UND THEORETISCHER HINTERGRUND

- Das SDDS-Modell nach Klahr (2000) bietet einen Rahmen zur Beschreibung der Aspekte des naturwissenschaftlichen Problemlösens (vgl. Abb. 1).
- Für einen lernwirksamen Problemlöseprozess muss der Prozess ausreichend strukturiert werden (Hamman et al., 2007).
- Lernprozesse gelten als optimal, wenn bestimmte Denk- und Handlungsschritte in spezifischer Reihenfolge durchlaufen werden (Oser & Baeriswyl, 2001).
- Die Nutzung eines Lernangebots hängt sowohl von kognitiven als auch von motivationalen Komponenten ab (Helmke, 2006).

FORSCHUNGSFRAGEN

1. Wie strukturieren Grundschüler den naturwissenschaftlichen Problemlöseprozess in einer gering strukturierten, experimentellen Lernumgebung?
2. Welche naturwissenschaftlichen Prozesselemente werden von den Schülern genutzt?
3. Welche Auswirkung haben die aktuelle Motivation, die naturwissenschaftlichen Kompetenzen und das Interesse an Naturwissenschaften auf die Strukturiertheit des naturwissenschaftlichen Problemlöseprozesses?

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 und Baeriswyl (2001) und Klahr (2000).

DESIGN

- Mobiles Lernarrangement mit 16 Stationen zum Thema „Das Fliegen“.

STICHPROBE:

- Schüler der 3. und 4. Klasse arbeiten in Dyaden sechs Unterrichtsstunden am Lernarrangement.
- N = 49 Klassen.
- Je ca. vier Dyaden pro Klasse werden videografiert: Videos: $n_V = 149$; Schüler: $n_S = 307$.

VARIABLEN:

- Vorwissen
- Lernzuwachs
- Interesse
- Geschlecht
- Aktuelle Motivation
- Strukturiertheit des naturwissenschaftlichen Problemlöseprozesses
- Länge des Videos
- Anzahl Prozesselemente

INSTRUMENTE

INSTRUMENT	REFERENZ	PILOTIERUNGSERGEBNISSE:
Kompetenztest „Fliegen“	Hamman et al. (2007), Hardy et al. (2010)	N = 213; EAP/PV Reliabilität $\alpha = .76$ Validierung durch partielle Korrelation mit: Physiktest: $r = .35^{**}$, DEMAT 3: $r = .25^{**}$, WLLP: $r = .12$ n.s.
Fragebogen „Interesse und Motivation“	Blumberg (2008)	N = 161; $\alpha = .64 \leq \alpha \leq .85$
Kurzfragebogen „aktuelle Motivation“	Rheinberg et al. (2001), Rheinberg et al. (2003)	N = 65; $\alpha = .86$ Validierung durch Korrelation mit „basic needs“ (vgl. Deci & Ryan, 1985): $r = .56^{**}$
Kategoriensystem „Problemlöseprozess“	Klahr (2000), Oser & Baeriswyl (2001)	Beurteiler-Übereinstimmungswerte: $N_{Videos} = 15$; $.75 \leq \kappa \leq .81$

AUSWERTUNG UND ERGEBNISSE

FORSCHUNGSFRAGE 1: STRUKTURIERTHEIT

- Erstellung von Problemlöseprozess-Diagrammen: Hinweis auf Strukturiertheit \rightarrow 4 Indikatoren (Abb. 2).
- Vierstufige Ratingskala: 4 „höchst-strukturiert“ – 1 „gering-strukturiert“:

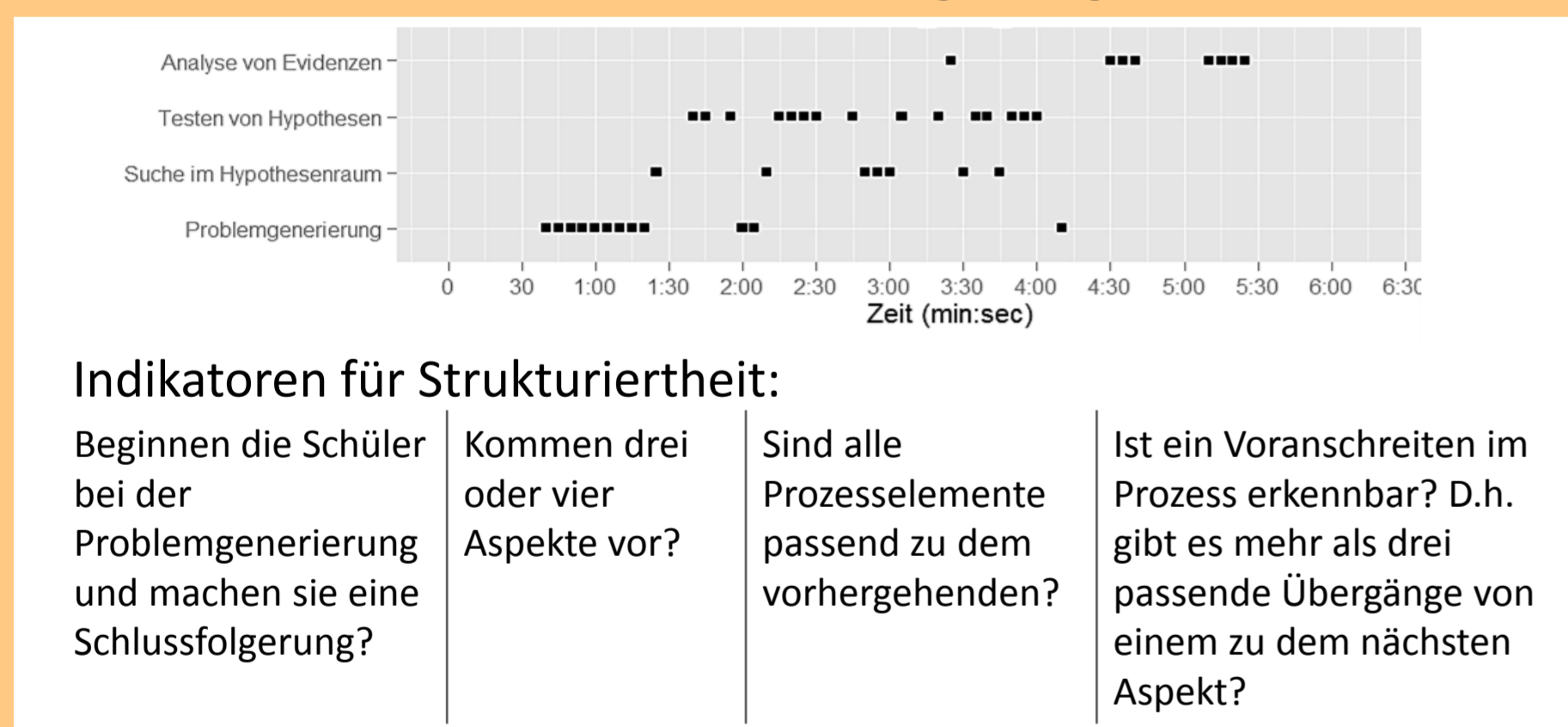


Abbildung 2: Beispiel Problemlöseprozess-Diagramm

ERGEBNISSE „STRUKTURIERTHEIT“:

\rightarrow die meisten Schüler arbeiten weitgehend strukturiert am Lernarrangement.

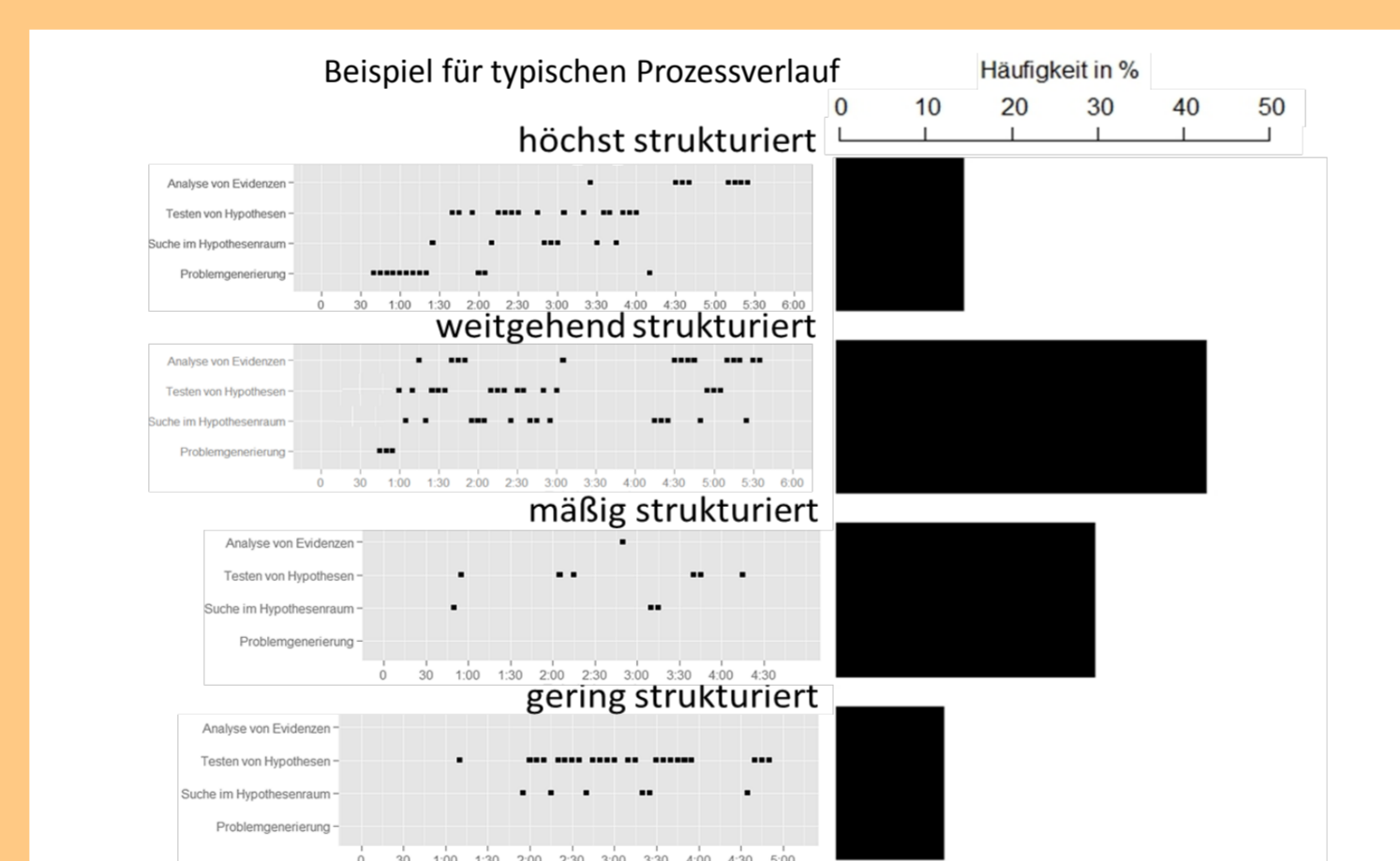


Abbildung 3: Häufigkeitsanalyse der Variablen „Strukturiertheit des naturwissenschaftlichen Problemlöseprozesses“

ERGEBNISSE „VERSCHIEDENE STATIONEN“:

\rightarrow Post-Hoc-Ergebnis: Schüler arbeiten unterschiedlich strukturiert an verschiedenen Stationen.
 \rightarrow Mögliche Begründung: unterschiedliches Anspruchsniveau durch Anzahl der Variablen (Kauertz, 2007).



Abbildung 4: Varianzanalyse der Variablen „Strukturiertheit des naturwissenschaftlichen Problemlöseprozesses“ der vier Themenbereiche

FORSCHUNGSFRAGE 2: PROZESSELEMENTE

- \rightarrow Sehr viele Schüler generieren das Problem, nennen und verändern die unabhängige Variable, erheben Daten und werten diese aus.
- \rightarrow Zum Teil ziehen die Schüler Schlussfolgerungen.
- \rightarrow Fast kein Schüler bildet Erklärungen in der Real- oder Laborsituation beinhalten.

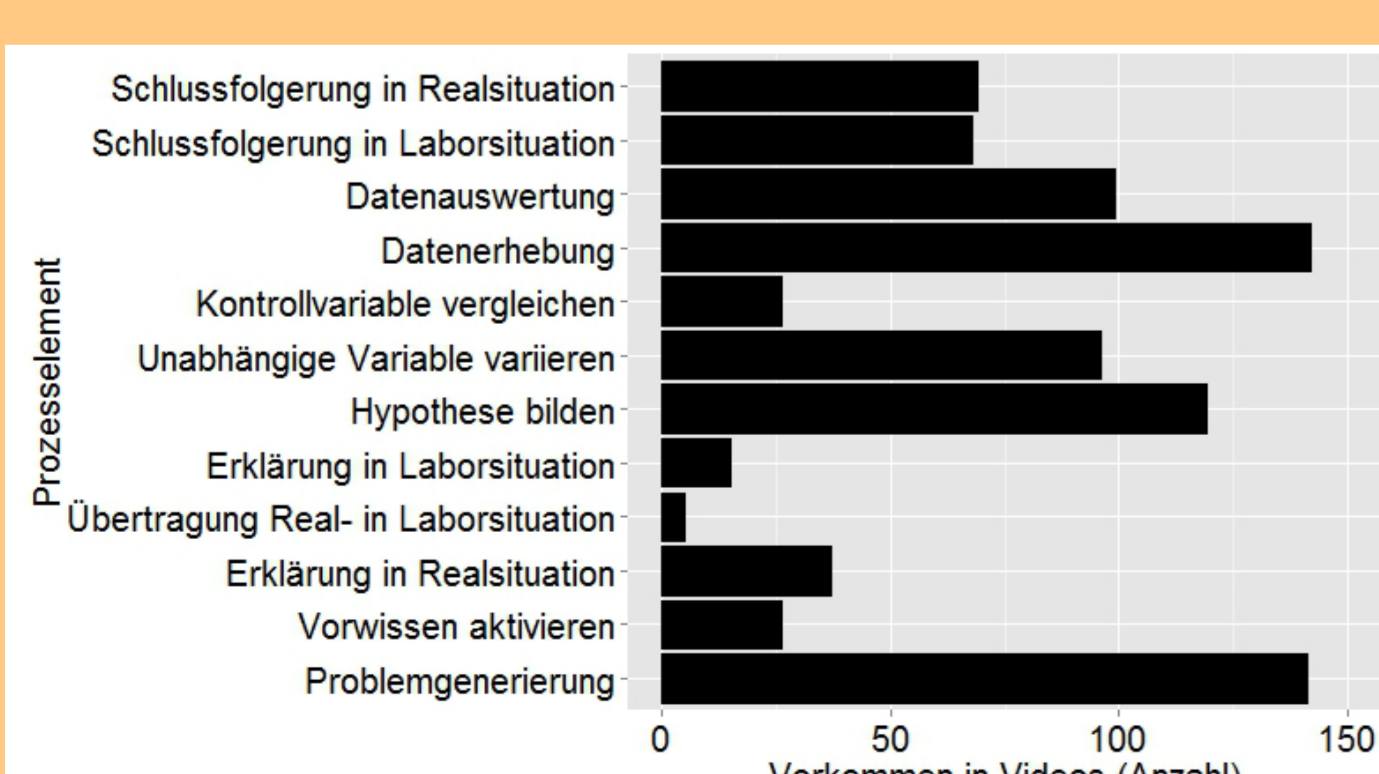


Abbildung 5: Häufigkeitsanalyse des Vorkommens der naturwissenschaftlichen Prozesselemente pro Video

FORSCHUNGSFRAGE 3: ZUSAMMENHÄNGE

\rightarrow Korrelation zwischen Strukturiertheit und...

- **Vorwissen** ($r = .01$; $p = .86$; $n = 265$)
- **Lernzuwachs** ($r = .05$; $p = .47$; $n = 257$)
- **Fachinteresse** ($r = .16$; $p = .01^{**}$; $n = 266$)
- **Sachinteresse** ($r = .20$; $p = .00^{**}$; $n = 266$)
- **Außerschulisches Sachinteresse** ($r = .04$; $p = .49$; $n = 265$)
- **Themenspezifisches Interesse „Fliegen“** ($r = .04$; $p = .57$; $n = 266$)
- **Selbstbestimmte Motivation** ($r = .14$; $p = .02^{**}$; $n = 265$)
- **Fremdbestimmte Motivation** ($r = .03$; $p = .64$; $n = 265$)
- **Fähigkeitsselbstkonzept** ($r = .09$; $p = .14$; $n = 265$)
- **Aktuelle Motivation** ($r = .00$; $p = .95$; $n = 270$)
- **Länge des Videos** ($r = .23$; $p = .00^{**}$; $n = 307$)
- **Anzahl Prozesselemente** ($r = .54$; $p = .00^{**}$; $n = 307$)

AUSBLICK: Überprüfung der Zusammenhänge an einzelnen Stationen oder für Teilpopulationen, ggf. Aufklärung von Moderator- und Mediator-Effekten.

REFERENZEN

- * $p < .05$; ** $p < .01$
- Blumberg, E. (2008). *Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule. Eine Studie zum Einfluss von Strukturierung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen*. Dissertationsschrift. Westfälische Wilhelms-Universität. Münster.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Hamman, 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., Pollmeier, J., Schwippert, K. & Sodian, S. (2010). Die Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz im Grundschulalter. *Zeitschrift für Pädagogik*(56. Beiheft), 115–124.
- Helmke, A. (2006). Unterrichtsqualität und Lehrprofessionalität. Seelze: Kallmeyer.
- Kauertz, A. (2008). *Schwierigkeitserzeugende Merkmale physikalischer Leistungstestaufgaben*. Berlin: Logos.
- Klahr, D. (2000). *Exploring Science: The Cognition and Development of Discovery Processes*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 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.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Burns, B.D. (2001). FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Lesitingsituationen (Langversion, 2001). <http://www.psych.uni-potsdam.de/people/rheinberg/messverfahren/FAMLangfassung.pdf> (26.7.2011).
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Engesser, S. (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. <http://www.psych.uni-potsdam.de/people/rheinberg/messverfahren/Flow-FKS.pdf> (26.7.2011).

STAND DER ARBEIT



Beginn der Promotion

Abgabe der Dissertation