

Effekte von Zielqualität und Zielspezifität auf selbstreguliert-entdeckendes Lernen durch Experimentieren

Josef Künsting

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Theoretischer Hintergrund

Das im naturwissenschaftlichen Unterricht etablierte Schülerexperiment lässt den erwarteten Lernerfolg oft missen (vgl. z.B. Hucke & Fischer, 2002). Die an z.B. Seidel et al. (2002; vgl. Lunetta, 1998) angelehnte Frage ist: Lässt sich durch adäquate Zielvorgaben der Erfolg beim selbstreguliert-entdeckenden Lernen durch Experimentieren verbessern?

Bisherige Forschung - zeigt den **Zielspezifitätseffekt** (unspezifische Ziele sind lernförderlicher als spezifische Ziele). Er wird von Sweller (1994, 1988) auf den cognitive load u. von Vollmeyer et al. (1996; vgl. Burns & Vollmeyer, 2002) auch auf die Strategienutzung zurückgeführt. Viele Studien setzten jedoch nur **Problemlöseziele** (ein situationaler Zustand *außerhalb* der Person soll erreicht werden, vgl. Hussy, 1984; Klauer, 1988; s. a. Abb. 2) oder konfundierten Problemlöse- und Lernziele (Lernziele intendieren den Wissenserwerb als Zustandsveränderung *innerhalb* der Person; vgl. Klauer, 1988; s. a. Abb. 2), was das Wirkungspotenzial von Lernzielen reduziert u. die Validität der Befunde in Frage stellt.

I. Korrelative Studie

Ziel. Zunächst wurden eine computerbasierte Experimentierumgebung (s. Abb. 2) sowie Messinstrumente (s. u. rechts) entwickelt und evaluiert, um ein geeignetes Setting für die Vorgabe externer Ziele beim selbstreguliert-entdeckenden Lernen durch Experimentieren zu schaffen.

Durch die korrelative Studie geprüfte Hypothesen

- H1. Die computerbasierte Experimentierumgebung ist lernwirksam.
- H2. Die Nutzung der Lernstrategie *Isolierende Variablenkontrolle* (s. Künsting et al., 2008) sagt den Lernerfolg bedeutsam vorher.
- H3. Diese Prädiktion wird bedeutsam durch das Vorwissen moderiert.

Stichprobe. 436 Schüler der Klassen 8-10, Durchschnittsalter $M = 15.1$ Jahre, $SD = .93$; 48.1% ♂; 51.9% ♀. Hauptschule 22%, Realschule 47.5% u. Gymnasium 30.5%

Ergebnisse. Alle drei Hypothesen wurden bestätigt. H1 (Lerngewinn: $\Delta = 1.35$, $t(405) = 8.59$, $p < .001$; $d = .43$);

H2 (Strategienutzung als Prädiktor für Lernerfolg (z.B. $\beta = .37$, $p < .001$);

H3 (Vorwissen als bedeutsamer Moderator, bei Kontrolle von Intelligenz, Strategiewissen oder Motivation, s. Abb. 1).

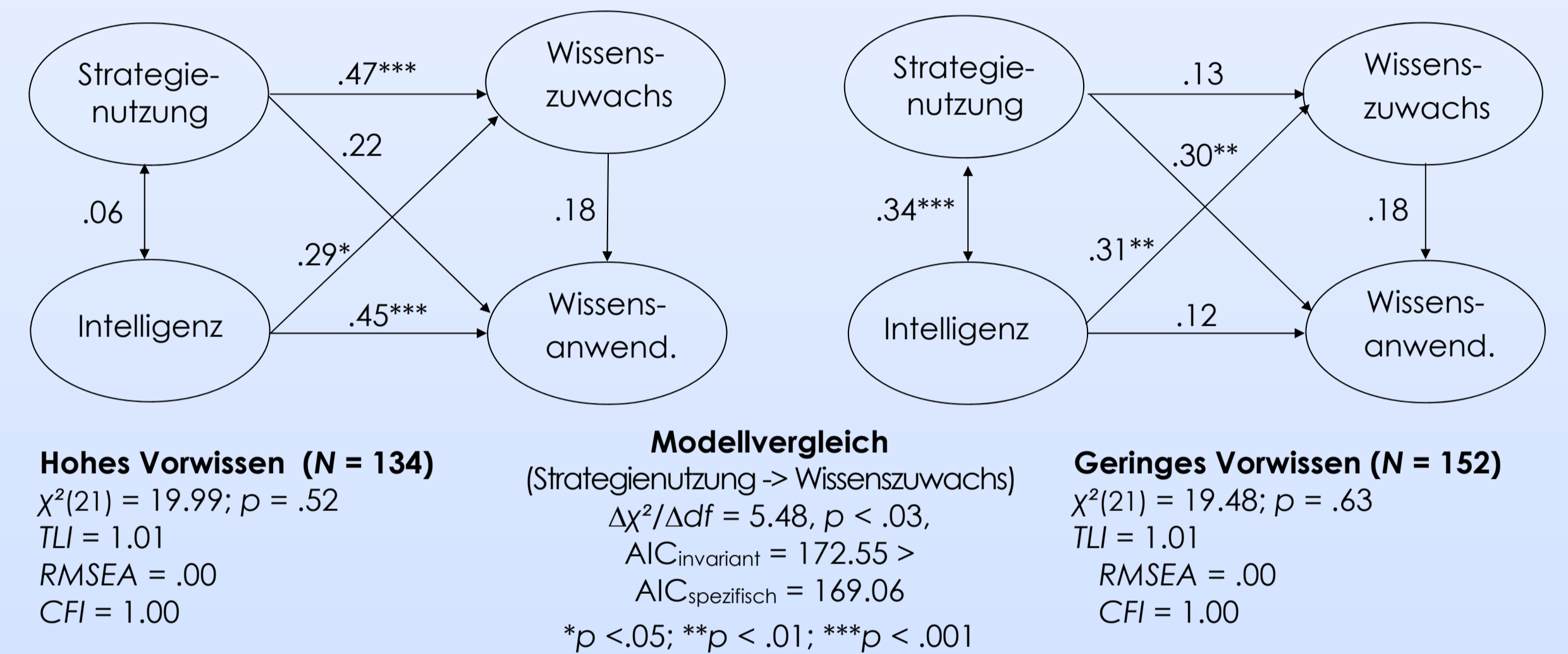


Abb. 1: Strukturmodelle nach Vorwissen getrennt am Beispiel der Kontrolle der Intelligenz

II. Experimentelle Studie

Zwei der zentralen Ziele. 1. Vergleich von **Zielspezifität** (spezifische vs. unspezifische Ziele) mit **Zielqualität** (Lern- vs. Problemlöseziele) hinsichtlich Lernerfolg, cognitive load und Strategienutzung beim selbstreguliert-entdeckenden Lernen durch Experimentieren. 2. Replikation des Zielspezifitätseffekts bei Problemlösezielen sowie Erweiterung auf cognitive load und Strategienutzung.

2 x 2-Design

| Zielspezifität | Zielqualität | |
|---------------------|--|--|
| | Lernziele | Problemlöseziele |
| Spezifische Ziele | EG1 (N = 61; 14 Ziele). Beispiel: „Wirf in ein Gefäß: Einen Körper mit dem Verhältnis zwischen Auftriebskraft (FA) und Gewichtskraft (FG), bei dem er steigt!“ | EG3 (N = 59; 14 Ziele). Beispiel: „Finde heraus, wie das Steigen eines Körpers mit dem Verhältnis zwischen seiner Auftriebskraft (FA) und seiner Gewichtskraft (FG) zusammenhängt und merke es dir!“ |
| Unspezifische Ziele | EG2 (N = 57; 3 Ziele). Beispiel: „Lasse neun Körper DIREKT NACHEINANDER in nur einem der zwei Gefäße steigen!“ | EG4 (N = 56; 3 Ziele). Beispiel: „Finde so viel wie möglich darüber heraus, womit es zusammenhängt, dass manche Körper im Wasser steigen und merke es dir!“ |

Anmerkung: Kombination der 4 eingesetzten externen Zielarten

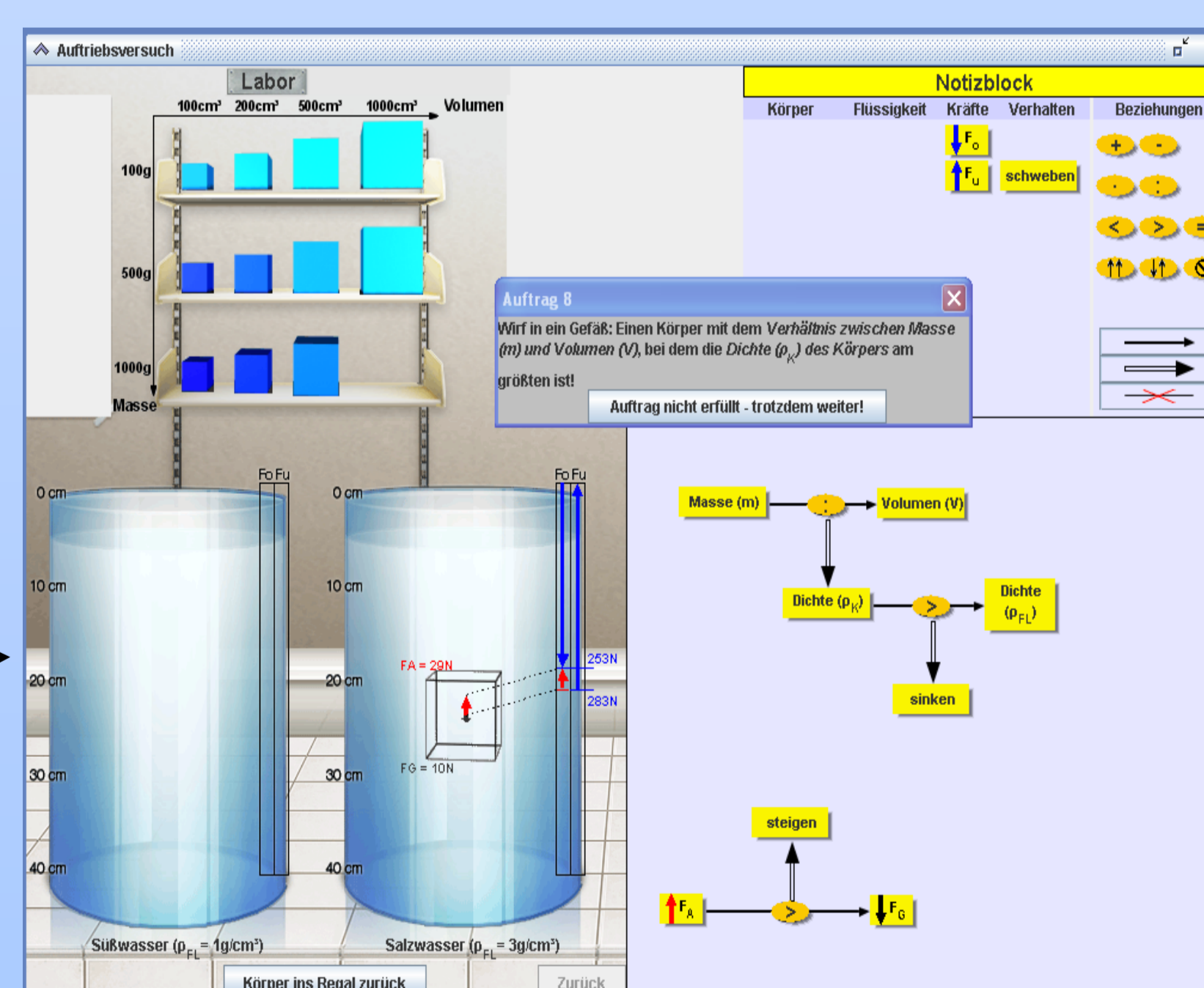


Abb. 2: PC-basierte Experimentierumgebung „Auftrieb in Flüssigkeiten“

Stichprobe. 233 Gymnasiasten der Klassen 8-10, Durchschnittsalter $M = 14.5$ Jahre, $SD = .77$; 51.5% ♂; 48.5% ♀.

Entwickelte Instrumente

1. PC-basierte Experimentierumgebung (Teamarbeit; Abb. 2)
2. Vorwissenstest (Cronbachs $\alpha = .75$; Eigenarbeit)
3. Wissenserwerbtest (Cronbachs $\alpha = .71$; Eigenarbeit)
4. Wissensanwendungstest (Cronbachs $\alpha = .81$; Eigenarbeit)
5. PC-basiertes Maß für die Strategienutzung (Cronbachs $\alpha = .80$)
6. Fragebogen (FB) cognitive load** (Cronbachs $\alpha = .88$; Eigenarbeit)
7. FB Internale Zielorientierungen** (Cronbachs $\alpha = .87$; Eigenarbeit)

** = nur in der experimentellen Studie eingesetzt

Weitere eingesetzte Instrumente

8. Intelligenz; KFT, Figurale Analogien (Heller, Gaedicke & Weinländer, 1985)
9. Aktuelle Motivation; FAM (Rheinberg, Vollmeyer & Burns, 2001)
10. Metakognitives Strategiewissen* (Thillmann, 2008)
11. Interesse (Baumert, Roeder, Sang & Schmitz, 1986)

* = nur in der korrelativen Studie eingesetzt

Ergebnisse. Analyse: **2 x 2-ANCOVA** (Faktoren: Zielqualität & Zielspezifität; Kovariaten: Vorwissen, Intelligenz, aktuelle Motivation, Interesse u. internale Lernzielorientierung) + **Kontrasttests.**

Hypothese 1: Vergleich von Lern- und Problemlösezielen

- a) Lernziele bewirken bedeutsam mehr Lernerfolg als Problemlöseziele.
Bestätigt: $F(1, 219) = 4.50$, $p = .02$; $\eta^2 = .02$
- b) Lern- und Problemlöseziele bewirken keinen signifikant unterschiedlich hohen cognitive load.
Bestätigt: $F(1, 212) = 1.10$, $p = .30$

Hypothese 2: Die Rolle von Zielspezifität bei Problemlösezielen und bei Lernzielen:

- a) Unspezifische Problemlöseziele bewirken einen signifikant höheren Lernerfolg und eine signifikant häufigere Strategienutzung als spezifische Problemlöseziele.
Bestätigt: ANCOVA-Kontraste: $p < .01$, $d = .48$; $p < .01$, $d = .90$ (vgl. a. Abb. 3, am Beispiel Strategienutzung)
- b) Spezifische und unspezifische Lernziele bewirken keinen signifikant unterschiedlich hohen Lernerfolg und keine signifikant unterschiedlich häufige Strategienutzung.
Bestätigt: ANCOVA-Kontraste: $p = .85$; $p = .79$ (vgl. a. Abb. 3, am Beispiel Strategienutzung)

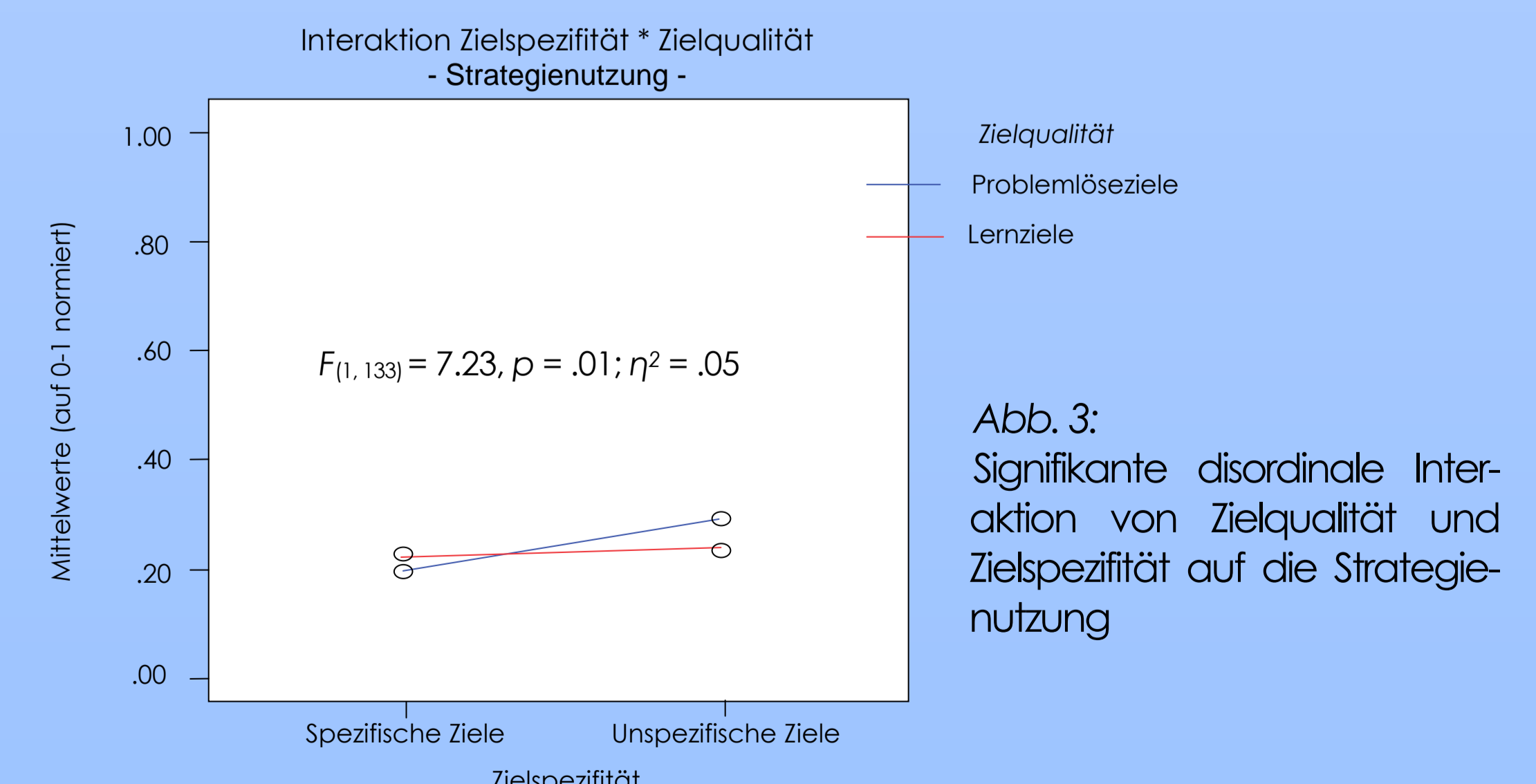


Abb. 3: Signifikante disordinale Interaktion von Zielqualität und Zielspezifität auf die Strategienutzung

Kontakt

Josef Künsting und Joachim Wirth (RUB)
Universität Kassel
FB01, FG Empirische Bildungsforschung
Mönchebergstraße 21a, 34109 Kassel
kuensting@uni-kassel.de
joachim.wirth@rub.de

