

Visualisieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte: Der Einsatz von vorgegebenen und selbst generierten Visualisierungen als Textverstehenshilfen beim Lernen aus naturwissenschaftlichen Sachtexten

Annett Schmeck (geb. Schwamborn)

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Theoretischer Hintergrund

Um einen Text zu verstehen, müssen Lernende ein kohärentes mentales Modell des Textinhaltes im Gedächtnis aufbauen.

(z.B. Kintsch & van Dijk, 1978; Schnotz, 2003)

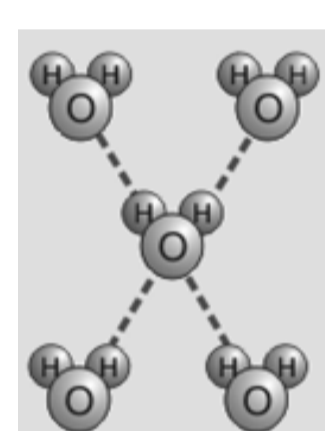


Lernende sind jedoch häufig mit den kognitiven Anforderungen, die das verstehende Lesen eines komplexen und schwierigen Sachtextes an sie stellt, überfordert (Baumert et al., 2001).

Zwei mögliche Ansätze zur Förderung des Textverstehens:

Lernen mit vorgegebenen Visualisierungen zu einem Text

Die Oberflächenspannung des Wassers



... An der Wasseroberfläche

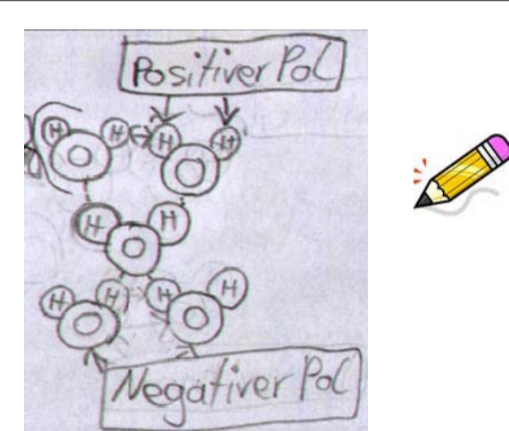
"Students learn better from words and pictures than from words alone."

(Mayer, 2001, S. 63)

- Cognitive Load Theory (Sweller, 1999)
- Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2001)
- Integriertes Modell des Text- und Bildverstehens (Schnotz, 2005)

Lernen mit selbst generierten Visualisierungen zu einem Text

Die Oberflächenspannung des Wassers



... An der Wasseroberfläche

"... learner-generated drawing is defined as a strategy in which learners construct drawing(s) to achieve a learning goal."

(van Meter & Garner, 2005, S. 287)

- Forschung zum Lernen mit Multimedia (z.B. Mayer, 2001)
- Lernstrategie- und Selbstregulationsforschung (z.B. Winne & Hadwin, 1998)
- Generative Theory of Drawing Construction (van Meter & Garner, 2005)

Forschungslage

Der Fokus der Forschung liegt auf dem Lernen mit vorgegebenen Visualisierungen. Hier belegen zahlreiche Studien die Wirksamkeit von vorgegebenen Visualisierungen auf das Textverstehen sowie den Nutzen verschiedener instruktionaler Gestaltungsprinzipien (vgl. Mayer, 2001).

Die Forschung zum Lernen mit selbst generierten Visualisierungen konnte hingegen noch keine eindeutigen Belege für oder gegen die Wirksamkeit selbst generierter Visualisierungen auf das Textverstehen und dementsprechend auch keine instruktionalen Gestaltungsprinzipien aufzeigen (vgl. van Meter & Garner, 2005).

Ziele & Methode

Anhand von vier experimentellen Studien wurde die Wirksamkeit dieser beiden Arten des Einsatzes von Visualisierungen als Textverstehenshilfe in papierbasierten und in computerbasierten Lernumgebungen an Schülerinnen und Schülern der 9. und 10. Jgst. (Gymnasium) untersucht.

- Studie 1 - papierbasiert; $N = 102$
- Studie 2 - papierbasiert; $N = 96$
- Studie 3 - papierbasiert; $N = 196$
- Studie 4 - computerbasiert; $N = 110$



Abb. 1: Darstellung der instruktionalen Unterstützung des Visualisierungsprozesses

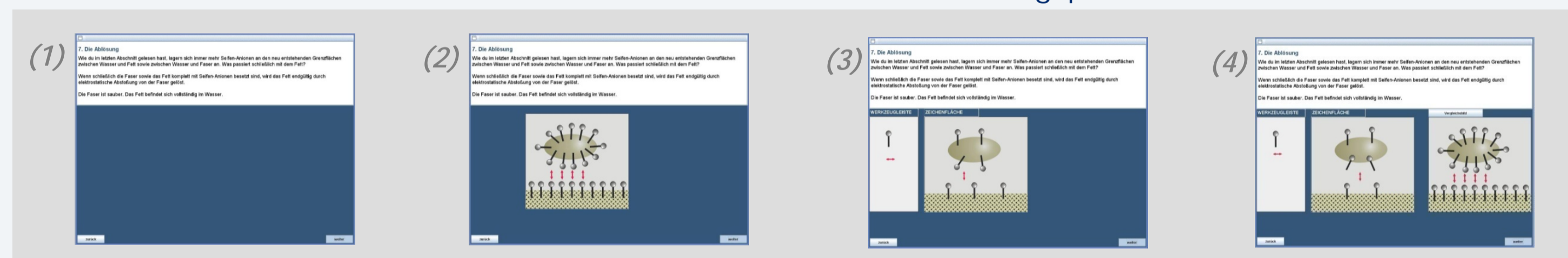


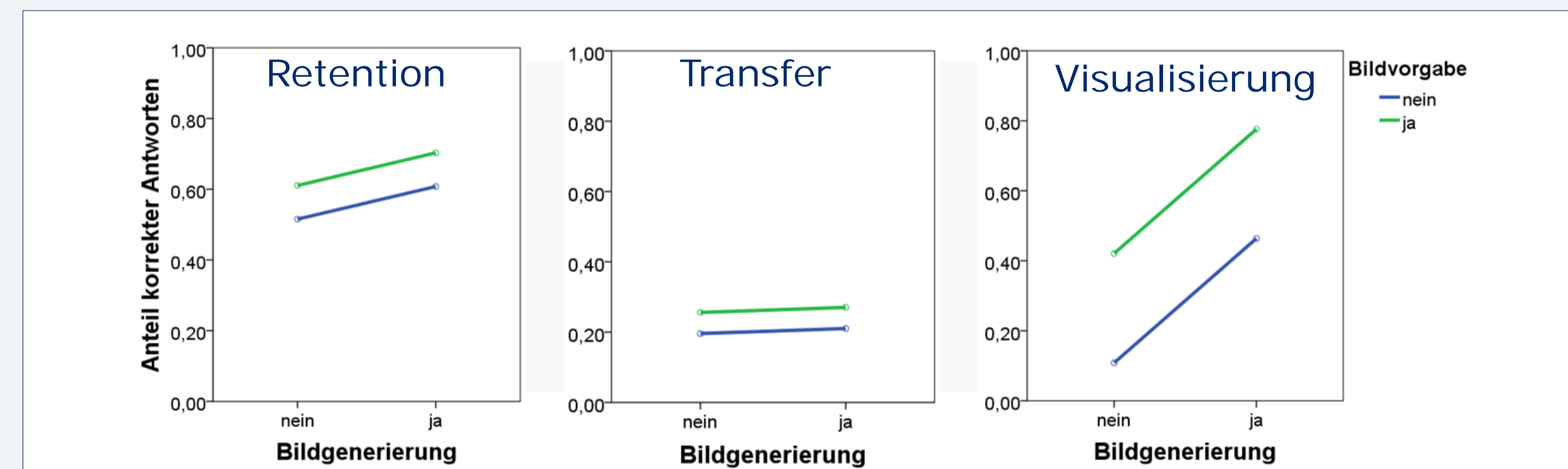
Abb. 2: Darstellung der Versuchsbedingungen des computergestützten Visualisierungswerkzeugs: (1) KG - Nur Text, (2) EG1 - Bildvorgabe, (3) EG2 - Bildgenerierung, (4) EG3 - Bildgenerierung + Bildvorgabe

Zentrale Ergebnisse & Ertrag

⇒ Positiver Effekt des Einsatzes von vorgegebenen Visualisierungen beim Lernen aus einem Sachtext auf den Lernerfolg sowohl in papierbasierten als auch computerbasierten Lernumgebungen.

⇒ Positiver Effekt des Einsatzes von selbst generierten Visualisierungen beim Lernen aus einem Sachtext auf den Lernerfolg in papierbasierten Lernumgebungen; in computerbasierten Lernumgebungen hingegen nur eingeschränkt.

⇒ Positiver Zusammenhang zwischen der Qualität der während des Lernens selbst generierten Visualisierungen und dem Lernerfolg.



HE Bildgenerierung
Retention: $F(1,83) = 4.56; p < .05; \text{part. } \eta^2 = .05$
Visualisierung: $F(1,83) = 65.40; p < .001; \text{part. } \eta^2 = .44$
HE Bildvorgabe
Retention: $F(1,83) = 3.96; p = .05; \text{part. } \eta^2 = .05$
Visualisierung: $F(1,83) = 47.10; p < .001; \text{part. } \eta^2 = .36$

Abb. 3: Zentrale Ergebnisse aus Studie 1

Theoretischer Ertrag

Evidenz für Theorien multimedialen Lernens

Beitrag zur Forschung zum selbstregulierten Lernen

- Bestätigung des positiven Effekts einer aktiven, selbstregulierten Verarbeitung von Lernmaterialien.
- Bestätigung der Bedeutung der Qualität der Strategieausführung für den Lernerfolg.

Praktischer Ertrag

Evidenz für den Nutzen von Visualisierungen als Textverstehenshilfen

- multimedia principle
- generative drawing principle

Gestaltungsempfehlungen

- Hinweise auf die Gestaltung der Lernzeit sowie der instruktionalen Unterstützung

Nutzung im Schulalltag

- prognostic drawing principle

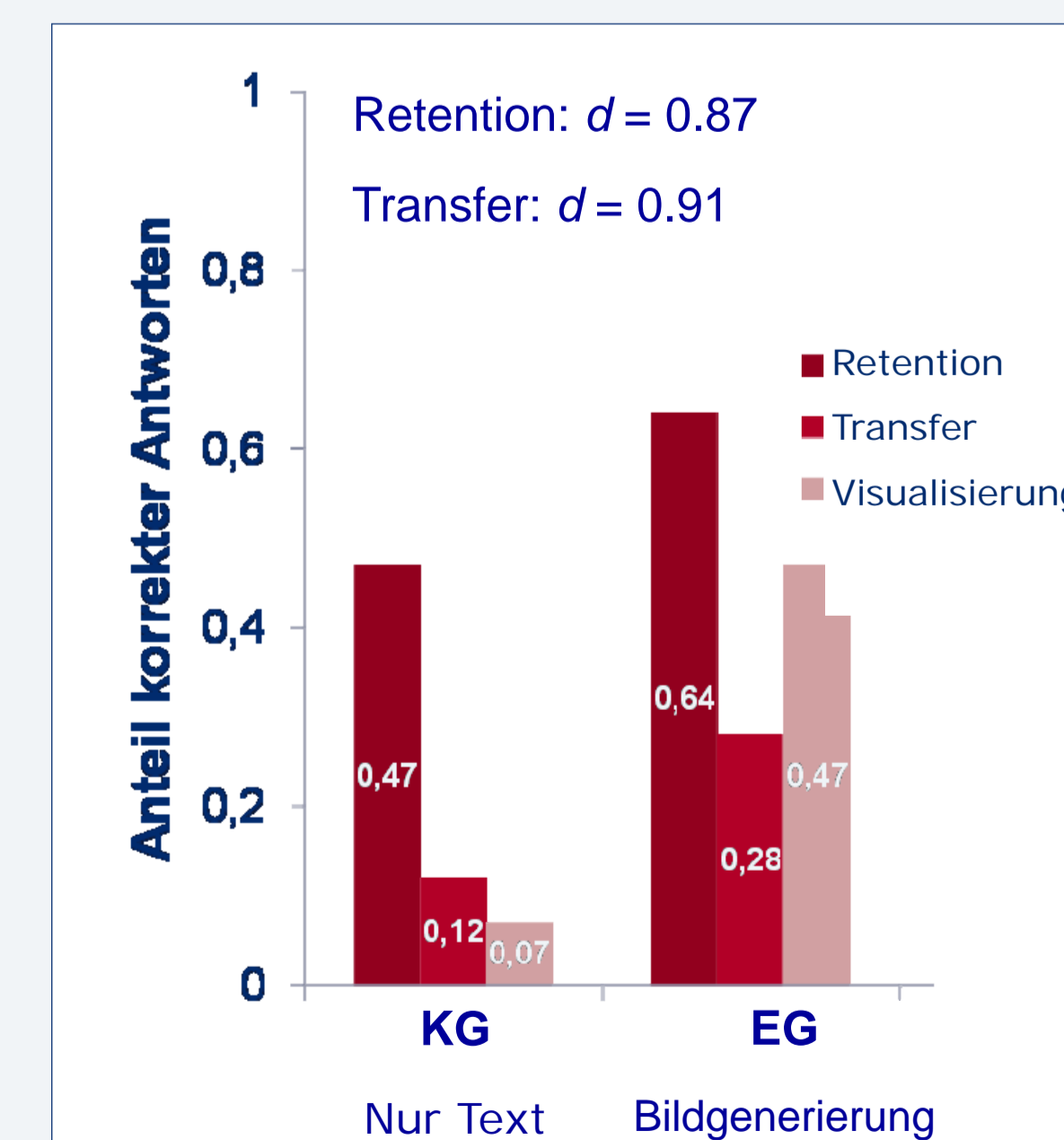


Abb. 4: Zentrale Ergebnisse aus Studie 3

Tab. 1: Korrelationen zwischen der Qualität der selbst generierten Visualisierungen und dem Lernerfolg

Lernerfolgsmaße	Qualitätsscore			
	Studie 1	Studie 2	Studie 3	Studie 4
Retention	.42**	.59**	.57**	.37**
Transfer	.46**	.58**	.50**	.41**
Visualisierung	.76**	.80**	.82**	.67**

** $p < .01$

