

PROJEKTZIELE UND THEORETISCHER HINTERGRUND

Zielstellungen

- (1) Welche Repräsentationsformen generieren Schüler verschiedener Klassenstufen bei der Bearbeitung problemhaltiger Textaufgaben?
- (2) In welchem Zusammenhang stehen die selbstgenerierten Repräsentationen zum Lösungserfolg?

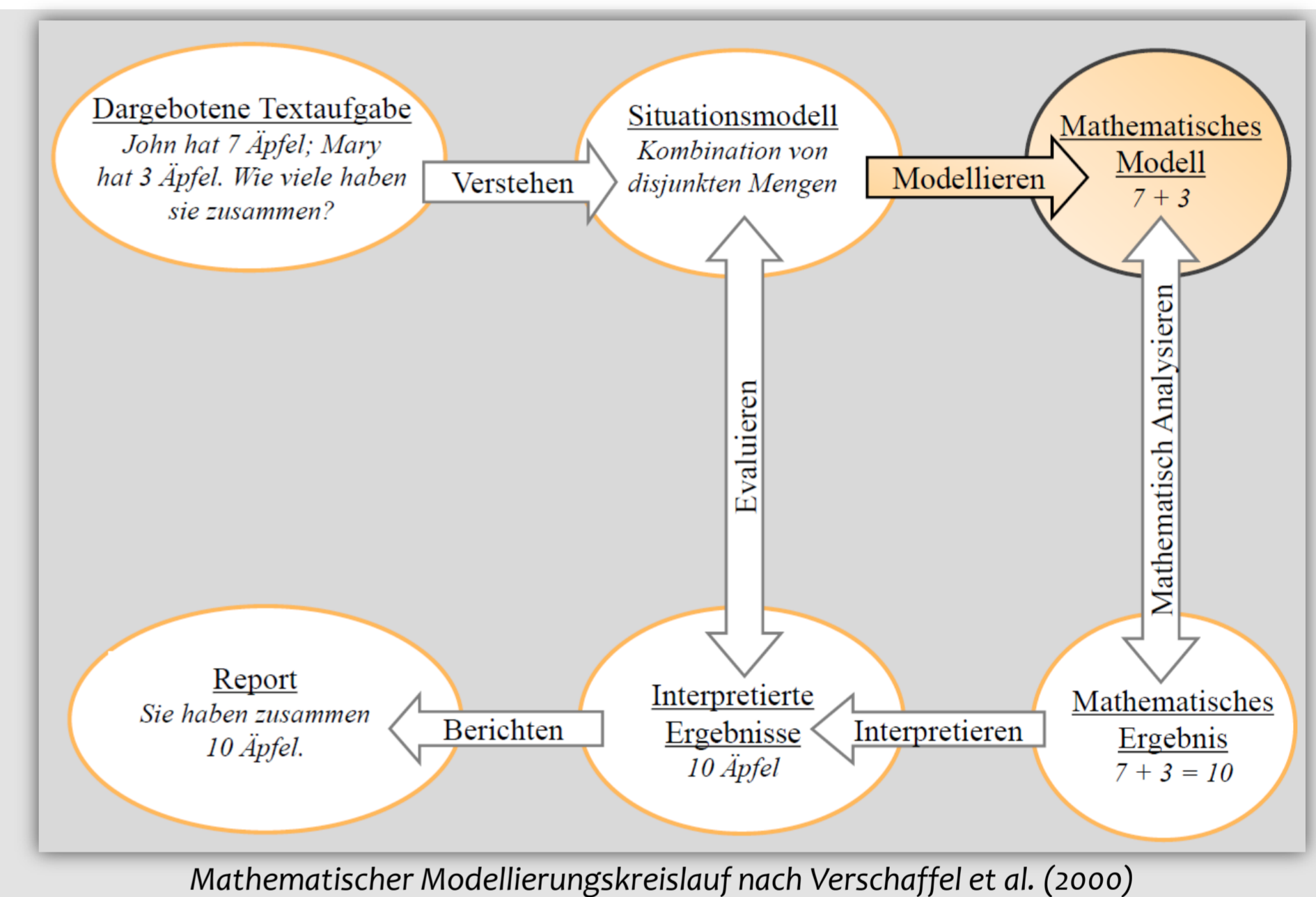
Für Schüler verschiedener Klassenstufen stellt die Bearbeitung (mathematischer) Probleme nach wie vor eine große Herausforderung dar. Bei ihren Lösungswegen können Schüler auf verschiedene Vorgehensweisen zurückgreifen (z.B. Rechnungen, Gleichungen, Skizzen), die je nach Aufgabenstellung und Personencharakteristika mehr oder weniger zielführend scheinen. Gerade das Anfertigen von Zeichnungen/Skizzen wird in diesem Zusammenhang häufig als bedeutsam erachtet (z.B. van Essen & Hamaker, 1990; Bauer & Johnson-Laird, 1993; Franke & Ruwisch, 2010). Vor diesem Hintergrund sollte exploriert werden, welche Vorgehensweisen Schüler bevorzugen, ohne dass man sie zur expliziten Nutzung einer bestimmten instruiert. Dabei wurde im Besonderen auf die selbstgenerierten Repräsentationen der Schüler fokussiert, welche in sowohl externe und interne, als auch in depiktionale (bildliche) und deskriptionale (beschreibende, formale) unterteilt wurden (vgl. Schnotz, 2005; Cox, 1999; Borromeo Ferri, 2011).

METHODE(N)

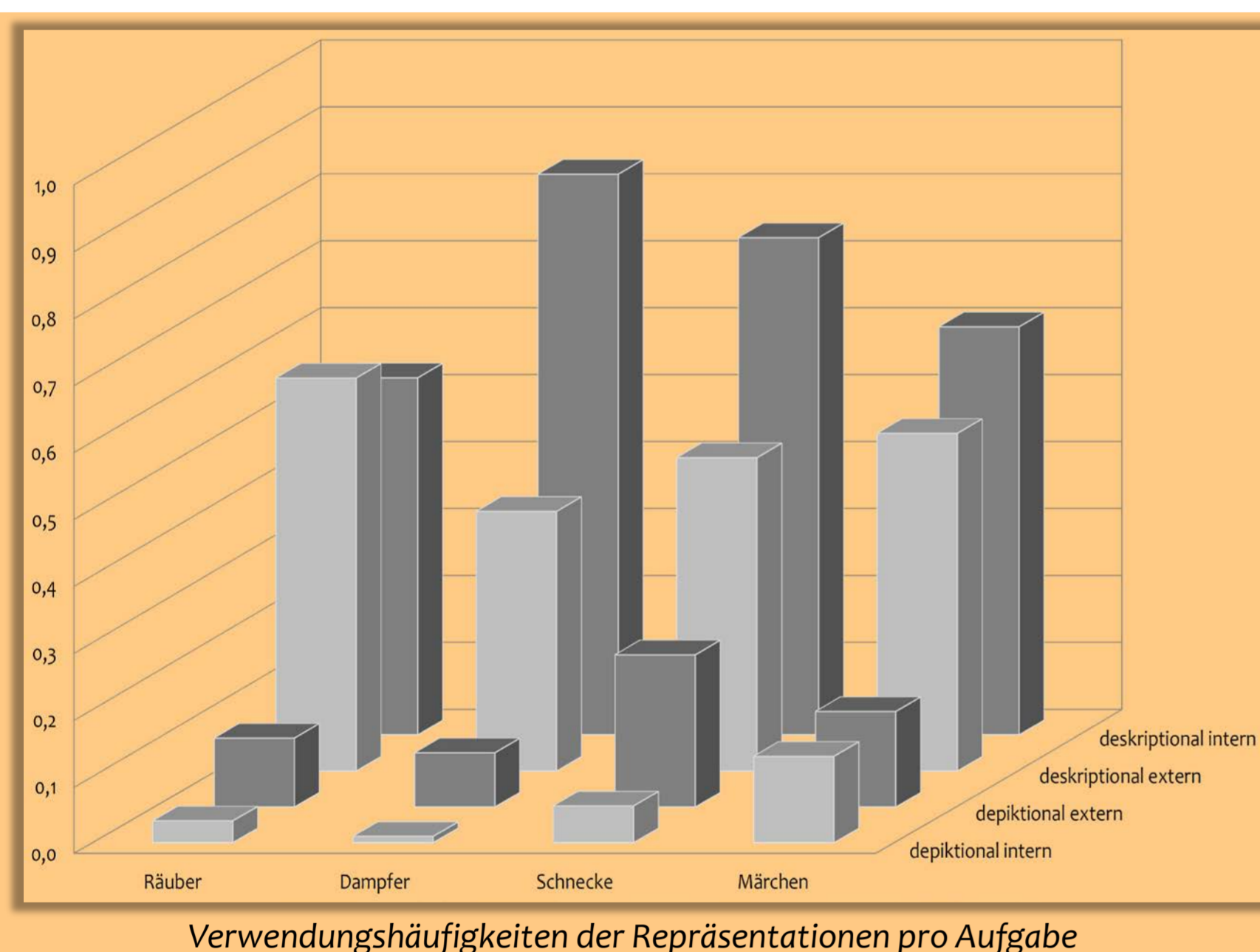
Insgesamt nahmen $N = 268$ Schüler (aus 3., 4., 6. und 9. Klassen) an der Videostudie teil. Sie lösten vier problemhaltige Textaufgaben allein (z.B. „Eine Schnecke in einem 20m tiefen Brunnen will nach oben auf die Wiese. Sie kriecht am Tag immer 5m hoch und rutscht nachts im Schlaf wieder 2m nach unten. Am wievielten Tag erreicht sie den Brunnenrand?“, Rasch 2008, S. 85). Dabei konnten sie auf folgende Hilfsmittel zurückgreifen: Aufgabenblatt, Stifte, Einerwürfel, Zehnerstangen, Lineal. Nach jeder Aufgabe wurde ein kurzes Interview durchgeführt, um die Repräsentationen im Detail zu erfassen, die bei der Konstruktion des mathematischen Modells generiert wurden. Die Videos wurden anhand eines Kodiersystems quantifiziert.

(ausgewählte) Hypothesen

- (1) Je höher die Klassenstufe, desto mehr richtige Lösungen werden ermittelt.
- (2) Über alle Klassenstufen werden deskriptionale Repräsentationen den depiktionalen vorgezogen.
- (3) Die Verwendung von multiplen Repräsentationen geht mit einem höheren Lösungserfolg einher.



BISHERIGE ERGEBNISSE



Hypothese (1): Generell fiel den Schülern aller Klassenstufen die Bearbeitung der Aufgaben schwer, so lösten sie im Mittel lediglich $M = 1.08$ ($SD = 1.08$) der vier Aufgaben richtig. Trotzdem stieg mit der Klassenstufe der Lösungserfolg an ($r = .58, p < .01$).

Hypothese (2): Deskriptionale Repräsentationen wurden im Mittel bei $M = 2.39$ ($SD = 0.54$) von vier Aufgaben generiert, depiktionale hingegen seltener ($M = 0.39, SD = 0.54$). Die Testung der Mittelwertsdifferenz ($\Delta_M = 2.84$) gegen Null ergab, dass deskriptionale Repräsentationen signifikant häufiger generiert wurden als depiktionale ($t(181) = 31.18, p < .01$).

Hypothese (3): Da Schüler höherer Klassenstufen mehr Aufgaben richtig lösten, wurde die Klassenstufe als konfundierende Variable berücksichtigt. Die Analyse zeigte, dass die Verwendung multipler Repräsentationen mit einem größeren Lösungserfolg einhergeht ($\rho = .16, p < .01$).

DISKUSSION

Insgesamt zeigte sich, dass die Bearbeitung problemhaltiger Textaufgaben nach wie vor eine Herausforderung für Schüler darstellt. Hinsichtlich selbstgenerierter Repräsentationen bevorzugten die Schüler klar deskriptionale; depiktionale scheinen für sie eher ein „Notnagel“ als eine ernst zu nehmende Repräsentation beim Lösungsvorgehen zu sein. Trotzdem tragen gerade Depiktionen zum Lösungserfolg bei. Somit sollte ihnen im Rahmen des Mathematikunterrichts mehr Beachtung beigemessen werden. Die „blinde“ Verwendung von Depiktionen kann jedoch nicht zielführend sein. Vielmehr sollten Schüler in die Lage versetzt werden, Repräsentationen flexibel und adaptiv (in Abhängigkeit von Aufgaben- und Personencharakteristika) einzusetzen.

REFERENZEN

- Bauer, M.I. & Johnson-Laird, P.N. (1993). How diagrams can improve reasoning. *Psychological Science*, 4(6), 372-378.
- Borromeo Ferri, R. (2011). *Wege zur Innenwelt des mathematischen Modellierens. Kognitive Analysen von Modellierungsprozessen im Mathematikunterricht*. Wiesbaden: Vieweg & Teubner.
- Cox, R. (1999). Representation construction, externalised cognition and individual differences. *Learning and Instruction*, 9, 343-363.
- Franke, M. & Ruwisch, S. (2010). *Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule. Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. Heidelberg: Springer.
- Rasch, R. (2008). 42 Denk- und Sachaufgaben. *Wie Kinder mathematische Aufgaben lösen und diskutieren*. Seelze: Kallmeyer.
- Schnotz, W. (2005). An Integrated Model of Text and Picture Comprehension. In R.E. Mayer (Hrg.), *Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (S. 49-69). Cambridge: Cambridge University Press.
- van Essen, G. & Hamaker, C. (1990). Using self-generated drawings to solve arithmetic word problems. *Journal of Educational Research*, 83(6), 301-312.
- Verschaffel, L., Greer, B. & De Corte, E. (2000). *Making Sense of Word Problems*. Lisse: Swets & Zeitlinger.

STAND DER ARBEIT

