

Elke KURZ-MILCKE, Bärbel PAWELEC, Ludwigsburg*

Gibt es Geschlechterunterschiede beim Erstrechnen?

Mit dieser Frage knüpfen wir an Untersuchungen und Befunde zum Strategiegebrauch von Grundschülerinnen und –schülern (GSuS) beim Erstrechnen an. Für diesen Fragenkomplex steht nicht die Entzerrung von biologischen und sozialisatorischen Einflüssen im Mittelpunkt, wie sie u.a. von der kognitiven Säuglingsforschung ermöglicht wird (vgl. Spelke 2006). Vielmehr liegt unser Augenmerk auf einem kulturell-ökologischen Vorgang, der alle Kinder im Vor- und Grundschulalter betrifft: dem Erlernen des rechnenden Umgangs mit den natürlichen Zahlen im Zahlenraum bis 20 (oder 40, je nach Art und Ausrichtung der Förderung). Wir betrachten diesen Vorgang als eingebettet in eine *Ökologie des Erstrechnens*, die für das einzelne Kind von Bedingungen im familiären Umfeld, im Kindergarten, und in der Grundschule bestimmt wird.

1. Ökologie des Erstrechnens

Wir werfen hier die Frage nach den Bestimmungsfaktoren einer *Ökologie des Erstrechnens* auf, ohne diese schon ausreichend beantworten zu können. Die Bedeutung des Rechnens im Zahlenraum bis 20 ist dabei nicht nur im Hinblick auf die Ausbildung von arithmetischen Kompetenzen von Bedeutung, sondern steht im direkten Zusammenhang mit Kompetenzen und Erfahrungen beim Umgang mit visuellen Vorstellungsbildern und dem mentalen visuellen Operieren (vgl. Lorenz 1992). Ganz allgemein sind für das frühe Rechnen im Vorschulalter und zu Beginn der Grundschule eine Vielzahl an Strategien belegt (vgl., p. 169: „Preschool arithmetic: A wealth of strategies“). In der vorgeschlagenen Perspektive sind die Strategien Anpassungsleistungen innerhalb einer Ökologie. Bedeutsam erscheint uns in diesem Zusammenhang auch die Eigeninitiative und Motivation, die viele Kinder für das Erstrechnen mitbringen (vgl. National Research Council 2001, p. 171).

Unterschiede in den Vorläuferfertigkeiten (u.a. Zahlwissen und Zählen) bei Mädchen und Jungen im letzten Jahr des Kindergartens werden von Krajewski (2003) berichtet. Es handelte sich immerhin um mittelhohe Effektstärken. Allerdings nimmt der Vorsprung der Jungen im Verlauf des letzten Kindergartenjahres ab. Erwähnenswert ist auch, dass für die neu entwickelte Testreihe DEMAT zur Messung der Mathematikleistung von GSuS Geschlechterunterschiede innerhalb der Eichstichproben festgestellt wurden.

In der Literatur sind verschiedentlich Geschlechterunterschiede für den Strategiegebrauch beim Erstrechnen nach dem Schuleintritt dokumentiert

worden (u.a. Carr & Jessup 1997, Fennema, Carpenter, Jacobs, Franke, & Levi 1998). Wir führen einige dieser Befunde im Folgenden auf und berichten dann kurz über eine eigene Untersuchung, für die eine Erhebungsphase abgeschlossen ist und erste Teilergebnisse vorliegen.

2. Strategiegebrauch beim Erstrechnen

Insbesondere Untersuchungen von Kolleginnen und Kollegen an amerikanischen Institutionen haben Geschlechterunterschiede im Strategiegebrauch beim Lösen von arithmetischen Aufgaben dokumentiert (Carr & Jessup, 1997, Fennema et al. 1998, Carr, Jessup, & Fuller 1999). Diese Unterschiede hinsichtlich der von GSuS jeweils bevorzugten Art Additions- und Subtraktionsaufgaben (mit und ohne Einbettung in einen Kontext) zu lösen, gehen im allgemeinen *nicht* mit Geschlechterunterschieden hinsichtlich der Anzahl von korrekt gelösten Aufgaben einher.

Für die untersuchten Mädchen weist die Studie von Fennema et al. (1998) aus, dass diese häufiger *konkrete* Strategien wie Zählen oder Rechnen mit Objekten (Finger, Klötzchen) bei der Aufgabenlösung (Additions- Subtraktions- und sog. Textaufgaben) einsetzten (vgl. auch Zhang, Wilson, & Mannon 1999). Die untersuchten Jungen dagegen setzten häufiger solche Strategien ein, die auf einem konzeptuellen Verständnis des Zahlensystems beruhten und Fertigkeiten im Bereich der Zahlzerlegung voraussetzten, also wissensbasiert waren (z.B. die Aufgabe $8 + 9$ über das Wissen zu lösen, dass $8 + 8 = 16$). So fanden die Autoren, dass Mädchen am Anfang ihres zweiten Schuljahres von sieben gestellten Additions-/Subtraktionsaufgaben im Mittel 3.53 Aufgaben anschaulich bzw. zählend lösten, die Jungen durchschnittlich 2.14 Aufgaben. Dagegen lösten die Jungen im Mittel 3.07 der sieben Aufgaben mit wissensbasierten Strategien, die Mädchen nur durchschnittlich 1.29 Aufgaben. Am Ende der dritten Klasse wurden von den Mädchen zudem mehr standardisierte Algorithmen verwendet als von den Jungen (z.B. beim Addieren von mehrstelligen Zahlen ein Addieren nach „Spalten“). Jungen verwendeten häufiger so genannte *invented algorithms* (z.B. für die Aufgabe $38 + 26$: 30 und 20 gibt 50 und 6 und 8 gibt 14, also 64; oder: das ist wie 40 und 24, also 64). Insbesondere bei Subtraktionsaufgaben traten diesbezüglich Geschlechterunterschiede auf. Während nur 45% der Mädchen solche selbst gefundenen Algorithmen einsetzen, waren es bei den Jungen immerhin 80 %. Auch in einer Untersuchung von Carr und Jessup (1997) mit GSuS der Eingangsstufe wurden deutliche Unterschiede im Strategiegebrauch festgestellt. Während sich hier kaum Unterschiede im Strategiegebrauch zu Beginn des ersten Schuljahres zeigten, wurde bei den Mädchen im Verlauf des ersten Schuljahres eine Zunahme des Gebrauchs von beobachtbaren Strategien festgestellt; bei den Jungen

hingegen eine Zunahme des wissensbasierten Abrufs und eine Zunahme der korrekten Antworten mit dieser Strategie, auch relativ zu den Mädchen.

3. Interviews zum Erstrechnen an 14 Schulen in Baden-Württemberg

Wir untersuchen den Strategiegebrauch von GSuS bei Additions- und Subtraktionsaufgaben zu Beginn ihres ersten und zweiten Schuljahres. Die Interviews zur Prüfung des Strategiegebrauchs waren zum ersten Erhebungszeitraum (Okt.-Dez. 2007) Teil einer jeweils ca. 35-minütigen Einzelsitzung, in der das Kind außerdem zum Strategiegebrauch befragt wurde, eine Bildergeschichte nacherzählte und Vorhersagen im Zusammenhang mit einem Zufallsgenerator (einer stochastischen Urne) machte. Insgesamt wurden 173 GSuS (84 Mädchen) befragt. Die Jungen und Mädchen wurden zufällig aus den 33 teilnehmenden Schulklassen ausgewählt. Es nehmen Schulen aus städtischen und ländlichen Räumen teil. In den Interviews wurden den GSuS jeweils zehn Additions- und zehn Subtraktionsaufgaben vorgelegt. Gelegentlich musste während des Interviews entschieden werden, dass einem Kind nicht alle Aufgaben präsentiert werden können oder ein Kind stufte eine Aufgabe als unlösbar für sich ein; beide Situationen wurden als Abbruch kodiert.

Bisher (Stand: März 2007) wurde der Strategiegebrauch von 93 Kindern (davon 48 Mädchen) anhand der auf Video aufgezeichneten Einzelinterviews ausgewertet. Neben einer differenzierteren Kodierung wurde zunächst nach folgenden Kategorien ausgewertet: Mentales Rechnen, Rechnen mit Fingern, Rechnen mit Klötzchen, Abruf aus dem Gedächtnis (Retrieval) und Raten. Einige Ergebnisse der vorläufigen Auswertungen (N=93) sind: Insgesamt verwendeten die Kinder noch recht häufig Anschauungsmittel. So wurden 45,4% aller Aufgaben mit Klötzchen oder Fingern gerechnet. Für die Anzahl korrekter Aufgabenlösungen ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe der Mädchen und der Gruppe der Jungen. Die Jungen lösten im Schnitt 10,91 der 20 Aufgaben korrekt ($s=5.05$), die Mädchen 9,81 ($s=5.36$). Für die Gruppe der Jungen wurde 11% der Aufgaben als Abbruch kodiert, für die Mädchen waren es 16,8%. Auch unsere, allerdings noch vorläufigen, Ergebnisse deuten darauf hin, dass von den Jungen häufiger wissensbasierte Strategien eingesetzt werden als von den Mädchen, und dass die Jungen relativ mehr richtige Lösungen mit diesem Strategietyp finden. Die Jungen lösten 11,9 % der Aufgaben erfolgreich mit Retrieval, die Mädchen lediglich 6,9%.

4. Primäre Herausforderungen

In Übereinstimmung mit der zitierten Literatur weisen auch die ersten Resultate aus unseren Interviews mit GSuS darauf hin, dass einfache Leis-

tungsunterschiede kein angemessenes Bild der Geschlechterunterschiede beim Erstrechnen zeichnen. Eine Analyse des differentiellen Strategieverbrauchs scheint angezeigt. Hinsichtlich der vorgeschlagenen Ausrichtung auf eine *Ökologie des Erstrechnens* sollte der für das Kindergarten- und Vorschulalter von Seiten der Entwicklungspsychologie als primäre Herausforderung herausgestellten Ausbildung der Geschlechtsrollenidentität besondere Aufmerksamkeit zukommen (vgl. Hannover, 2004). Die kognitive Bedeutung des Erstrechnens ließe sich aus dieser Perspektive nicht an den noch wenig anspruchsvollen mathematischen Inhalten bemessen.

* Diese Arbeit wird im Rahmen des MWK-Forschungsförderprogramms zur Institutionalisierung der Frauen- und Geschlechterforschung an baden-württembergischen Hochschulen ermöglicht. Wir bedanken uns bei Prof. Dr. Dr. Laura Martignon für ihre Unterstützung und bei Dipl.Psych. Susanne Anna Kümmel für ihre Mitarbeit an der Auswertung des Datenmaterials.

Literatur

- [1] Carr, M. & Jessup, D. L. (1997). Gender differences in first-grade mathematics strategy use: Social and metacognitive Influences. *Journal of Educational Psychology*, 89, 318-328.
- [2] Fennema, E., Carpenter, T.P., Jacobs, V.R., Franke, M.L. & Levi, L. W. (1998). A longitudinal study of gender differences in young children's mathematical thinking. *Educational Research*, 27 (5), 6-11.
- [3] Hannover, B. (2004). Gender revisited: Konsequenzen aus PISA für die Geschlechterforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 7, 81-99.
- [4] Krajewski, K. (2003). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule*. Hamburg: Kovac.
- [5] Lorenz, J. H. (1992). *Anschaung und Veranschaulichungsmittel im Mathematikunterricht*. Göttingen: Hogrefe
- [6] Spelke, E. S. (2005). Sex differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics and Science? *American Psychologist*, 60, 950-958.
- [7] Zhang, L. R., Wilson, L. & Manon, J. (1999). An analysis of gender differences on performance assessment in mathematics. Paper presented at the *1999 AERA Annual Conference*, Montreal, Canada.