

Jens LANGPAAP, Hamburg

Erwachsene Nichtrechnerinnen bearbeiten Terme mithilfe von Rechengeschichten

Im Zentrum meiner Arbeit stehen rechenschwache Frauen im Alter zwischen 26 und 51 Jahren, die oft nur rudimentäre mathematische Kenntnisse besitzen und meist nicht in der Lage sind mathematikhaltige Alltagssituationen zu bewältigen. In Anlehnung an Nolte 2004 bezeichne ich sie als *Nichtrechnerinnen*. In einem Unterrichtsprojekt versuche ich insbesondere über Alltagsbezüge Zugänge zu mathematischen Sachverhalten zu ermöglichen (Langpaap 2005a, 2005b, 2006, 2007). Ein probates Mittel sind hier Rechengeschichten, welche die Schülerinnen (möglichst eigenständig) konstruieren um Rechenterme verstehen und lösen zu können.

1. Nichtrechnerinnen

In der IALS-Studie (International Adult Literacy Survey) von 1995 wird 7,8% der erwerbstätigen deutschen Bevölkerung als Risikogruppe bezogen auf ihre rechnerischen Kompetenzen beschrieben (Döbert & Hubertus 2000). Aktuellere Erhebungen aus England beschreiben die Situation des numerischen Verständnisses bei Erwachsenen als desolat. Zwischen 30% und 50% der Erwachsenen sollen in diesem Bereich Probleme zeigen. Schwere Störungen werden bei etwa 20% der Erwachsenen vermutet (Nolte 2004).

Der Wandel unserer Gesellschaft, insbesondere im industriellen Bereich, verstärkt die Notwendigkeit für Erwachsene mathematikbezogene Bildungsangebote im Bereich Umschulung und Weiterbildung wahrzunehmen. Während die Ergebnisse der großen Untersuchungen zur Literalität von Erwachsenen, in welche auch mathematikhaltige Fragestellungen unter den Begriffen „quantitative literacy“ oder „numeracy“ eingeflossen sind, vor allem in den englischsprachigen Staaten Impulse für Fördermaßnahmen und für weitergehende Forschung mit sich brachten (Schlöglmann 2002), gibt es im deutschsprachigen Raum dagegen bislang nur wenige Forschungsbeiträge zum Mathematiklernen von Erwachsenen. Tröster (2005) sieht die Grundbildung Erwachsener von staatlicher Seite nicht hinreichend thematisiert (siehe auch Döbert & Hubertus 2000).

Nicht zuletzt muss darauf hingewiesen werden, dass die Problematik von Nichtrechnern zum großen Teil affektiver Natur ist. Angst vor Mathematik („math anxiety“) ist ein vielfach beschriebenes Phänomen bei Erwachsenen (Evans 2000). Negative emotionale Reaktionen auf mathematische Lernsituationen werden in der Literatur in einer Bandbreite von leichter

Verweigerungshaltung bis hin zu traumatischen Erfahrungen, die zu Lernblockaden führen können, beschrieben (Schlöglmann 2003). Viele meiner Schülerinnen sehen im Abbau solcher Lernblockaden ein wesentliches Ziel der Förderung.

2. Rechengeschichten

Der Begriff „Rechengeschichte“ ist nicht genauer bestimmt und wird uneinheitlich gebraucht (vergl. Schütte 1997). Gallin und Ruf (1995) formulieren als verbindendes Element der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten die These: „Jede Rechnung ist eine Geschichte“ (Gallin & Ruf 1995, 18). In meinem Förderunterricht werden Rechengeschichten dazu verwendet mathematische Terme, die für die Schülerinnen auf formaler Ebene nicht lösbar oder nicht nachvollziehbar sind, durch Einbezug eines Kontextes zu verstehen und zu lösen.

Terme wie $30 \cdot 8$ können auf prozeduraler Ebene durch Abarbeiten eines Algorithmus gelöst werden, dessen Grundlagen nicht notwendigerweise verstanden worden sind. Gebräuchlich ist der Ansatz den Term auf das kleine Einmaleins zu reduzieren und eine Null „anzuhängen“. Gute Rechner identifizieren das Zufügen der Null mit den zugrundeliegenden kommutativen und assoziativen Zusammenhängen oder mit dem Rechnen mit Stellenwerten (vergl. Padberg 1992). Beim Durchführen des Algorithmus wird dieses Wissen zwar nicht immer bewusst aktiviert, ist aber im Hintergrund vorhanden. Dagegen kann bei schwachen Rechnern diese Prozedur auswendig gelernt worden sein ohne ein inneres Verständnis für den Vorgang erworben zu haben, denn eine innere Einsicht ist für die Abarbeitung der Prozedur nicht zwingend notwendig (Radatz & Schipper 1983). Für Nichtrechnerinnen kann es hilfreich sein, wenn eine Geschichte die dem Term zugrundeliegende Idee veranschaulicht. Allgemein sehen Radatz und Schipper (1983) den Vorteil solcher Rechengeschichten darin Aspekte von und Beziehungen zwischen Zahlen zu verdeutlichen und bewusst zu machen (Radatz & Schipper 1983).

Schütte (1997) nennt Gründe für die Behandlung von Rechengeschichten im Mathematikunterricht:

- „Der fiktive Charakter der Rechengeschichte unterstützt den experimentellen Charakter der Mathematisierung.“ (Schütte 1997, 9)
- „Rechengeschichten können Identifikationsmöglichkeiten anbieten und die Bereitschaft wecken, sich kreativ auf den Kontext einzulassen.“ (ebd.)

- „Rechengeschichten unterstützen das Verständnis des dargestellten Kontextes, da die erzählende Form die Bereitschaft der Identifikation, des Sich-Hineindenkens herausfordert.“ (ebd.)

3. Rechengeschichten von Nichtrechnerinnen

Die bisherigen empirischen Ergebnisse meines Projekts weisen darauf hin, dass die von Schütte aufgeführten Aspekte, wenngleich für die Grundschule formuliert, auch für erwachsene Nichtrechnerinnen zutreffend sind. Die Rechengeschichten meiner Schülerinnen weisen folgende Charakteristika auf:

Personale Bezugspunkte:

- Die Schülerinnen integrieren in ihre Rechengeschichten oftmals bekannte Personen aus ihrer unmittelbaren Lebenswelt.
- Wenn fiktive Protagonisten eingeführt werden, dann bleiben diese oft nicht anonyme Träger von Handlung, sondern werden mit Attributen versehen, die sie erlebbarer und in ihren Handlungsbezügen nachvollziehbarer machen.

Glaubwürdigkeit:

- Personen und Gegenstände werden in einem Großteil der Rechengeschichten so eingeführt, dass sie glaubhaft erscheinen.
- Bei der Konstruktion des Sachzusammenhangs wird dessen Glaubwürdigkeit und Nachvollziehbarkeit oftmals explizit diskutiert.
- Anders als bei einem entsprechenden formal-mathematischen Ansatz sind die Schülerinnen in der Lage das mathematische Problem verstehend und für sich selbst nachvollziehbar zu bearbeiten.

Intentionalität:

- In vielen Rechengeschichten werden Motivationen, Bedürfnisse und Ziele der Protagonisten beschrieben.
- Diese affektbezogenen Komponenten tragen zur Herstellung von Konsistenz und Glaubwürdigkeit der Handlungen innerhalb der Geschichten bei.
- Das lebensweltliche Wissen der Schülerinnen um Intentionen und Motive ihrer Protagonisten kann Handlungen innerhalb der Geschichten unterstützen und Lösungen anbieten.

Pragmatisches Motiv:

- In den meisten Rechengeschichten liegt den Handlungsweisen der Protagonisten eine auf dem lebenspraktischen Wissen der Erzählerin basierende Intentionalität zugrunde. Das Geschehen folgt einem „pragmatischen Motiv“ (Schütz & Luckmann 2003).
- Der Lösungsprozess kann aus einer pragmatischen Sicht heraus entwickelt werden.

Literatur

Döbert, M. & Hubertus, P. (2000): *Ihr Kreuz ist die Schrift. Analphabetismus und Alphabetisierung in Deutschland*. Stuttgart: Klett.

Evans, J. (2000): *Adults' mathematical thinking and emotions*. London.

Gallin, P. & Ruf, U. (1995): Schüler schreiben Textaufgaben - Lesen durch Schreiben. *mathematik lehren* (68), 16-22.

Langpaap, J. (2005a): Förderung rechenschwacher Erwachsener ausgehend von originären Alltagserfahrungen. In: G. Graumann (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2005. Vorträge auf der 39. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 28. 2. bis 4. 3. 2005 in Bielefeld*. Hildesheim/Berlin: Franzbecker. 335-340.

Langpaap, J. (2005b): Teaching innumerate adults: using everyday life experience to develop proceptual thinking. In: L. Lindberg (Hrsg.): *"Bildning" and/or Training. Proceedings of the 11th international conference on adults learning mathematics in Kungälv (ALM 11)*. Göteborg University, Department of Education. 107-117.

Langpaap, J. (2006, im Druck): Real Life Aspects In Number Storys Of An Adult Math-Avoider – A Case Study. In: N.N. (Hrsg.): *Connecting Voices: Practitioners, researchers & learners in adult mathematics and numeracy. Proceedings of the 12th international conference on adults learning mathematics in Melbourne (ALM 12)*.

Langpaap, J. (2007, im Druck): A number story as subjective area of experience – a case study with a maths avoider. In: N.N. (Hrsg.): *Connecting Voices: Practitioners, researchers & learners in adult mathematics and numeracy. Proceedings of the 13th international conference on adults learning mathematics in Belfast (ALM 13)*.

Nolte, M. (2004): Rechenstörungen im Erwachsenenalter. Aufmerksamkeitsdefizit, Hyperaktivität, Teilleistungsstörungen. In: M. Schulte-Markwort, E. Reich-Schulze, M. Nolte et al. (Hrsg.): *Dokumentation der Ringvorlesung in Hamburg im Sommer 2002*. Hamburg: Feldhaus. 168-185.

Padberg, F. (1992): *Didaktik der Arithmetik*. Mannheim: BI-Wiss.-Verlag.

Radatz, H. & Schipper, W. (1983): *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Hannover: Schroedel.

Schlöglmann, W. (2002): Brauchen Erwachsene Mathematik? Forschungsschwerpunkte und Ergebnisse im Bereich Mathematiklernen bei Erwachsenen. *Alfa-Forum. Zeitschrift für Alphabetisierung und Grundbildung*, 49, 22-24.

Schlöglmann, W. (2003): Emotions: a constant accompany in learning processes. *Adults Learning Maths Newsletter*, 18, 5-7.

Schütte, S. (1997): Rechengeschichten statt Textaufgaben: Mathematik und Sprache verbinden. *Die Grundschulzeitschrift* (102), 6-11.

Schütz, A. & Luckmann, T. (2003): *Strukturen der Lebenswelt*. Konstanz: UVK.

Tröster, M. (2005): *Alphabetisierung/Grundbildung: Deutschland*. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung.