

Jörg KWAPIS, Potsdam

Rechenschwächen als Produkt mathematischen Anfangsunterrichtes

Rechenschwächen generieren sich im schulischen Anfangsunterricht Mathematik.

Als Rechenschwäche werden zahlenmathematische Verständnisprobleme begriffen, deren typische Erscheinungsformen sich durch 3 wesentliche Aspekte charakterisieren lassen:

- a) Rechenschwäche zeichnet sich zunächst dadurch aus, dass die elementare zahlenmathematische Logik, die einen suffizienten Umgang mit Mengen und Zahlen ermöglicht, gänzlich unverstanden, nur in Bruchstücken oder falsch verstanden ist. Es fehlt das kardinale und relationale Zahlverständnis. Zahlen werden von Rechenschwachen nicht als abstrakte Gesamtheiten begriffen, die sich aus abstrakten Einheiten generieren und die sich umgekehrt in Einheiten bzw. andere Gesamtheiten zerlegen lassen. Das Verständnis der Rechenoperationen baut auf dem mengenstrukturellen Wissen über Zahlen auf. Liegt dieses Wissen nicht oder nur bruchstückhaft vor, können die Rechenoperationen ebenfalls nicht oder nur fragmentarisch verstanden werden.
- b) Rechenschwache fallen dadurch auf, dass sie trotz des mangelnden Verständnisses in der Sache dennoch Ergebnisse hervorbringen. Die Ergebnisse werden auf der Basis der subjektiven (fehlerhaften) Logik und mit Hilfe von Ersatzformen des Rechnens hervorgebracht. Diese Ersatzformen des Rechnens sind das Zählen, das Raten, das Auswendiglernen und das Abarbeiten von unverstanden antrainierten Algorithmen. Das Ausrechnen ohne Sachverständnis ist das Produkt des schulischen Zwanges zum Hervorbringen von Ergebnissen.
- c) Mathematik ist schulisches Hauptfach. Auf mathematisches Lernversagen wird zumeist mit häuslichen Übungen, Förderunterricht, außerschulischer Nachhilfe reagiert. Ohne qualifizierte Lernstandsanalyse besteht die Gefahr, dass das Unverstandene weiter auswendig gelernt wird. Ein Sachverständnis resultiert daraus nicht. Das Üben bleibt erfolglos. Der Druck auf den Rechenschwachen wächst. Es droht die Genese psychischer Belastungssituationen, die durch Versagensängste, Vermeidungshaltungen, negative Selbstkonzepte sowie durch Mathematikunlust bis zur Schulverweigerung geprägt sind.

Rechenschwäche wird als sachlogisches Wissensdefizit der Arithmetik begriffen. Damit erfolgt eine Abgrenzung sowohl zum medizinisch-neuropsychologischen Verständnis der "Rechenstörung" wie sie in der ICD-10, F81.2 klassifiziert ist wie auch zu Annahmen, dass Rechenschwächen generell auf gestörte und mangelnde basale kognitive Funktionen zurückzuführen sind. Aus lerntheoretischer Sicht geht die Klassifizierung nach ICD-10 am Problem von Rechenschwachen vorbei.

Im Anfangsunterricht Mathematik sollen die grundlegenden Einsichten in die Arithmetik erarbeitet werden. Scheitert dieser Lernprozess ganz oder teilweise, entstehen Wissensdefizite verschiedenen Ausmaßes, die jedoch alle den zahlenmathematischen Elementarbereich betreffen. Hinweise auf die Genese von Rechenschwächen im mathematischen Anfangsunterricht finden sich in der Phänomenologie der Ersatzformen des Rechnens auch bei älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Rechenschwächen. Gemeint ist das persistente (auch als verfestigt bezeichnetes) Zählen. Das Zählen ist ein Lösungsverfahren aus dem mathematischen Anfangsunterricht. Bei einem erfolgreichen Lernprozess wird es vom Wissen um die abstrakten Zahlstrukturen abgelöst, auf das als automatisiertes Wissen rechenpraktisch zurückgegriffen werden kann. Liegt dieses Wissen nicht vor, bleibt das Zählen mangels Alternativen das bevorzugte Lösungsverfahren. Das Zählen verliert sich nicht, sondern wird in andere Ersatzformen des Rechnens (wie in das permanente schriftliche Rechnen) implementiert.

Deutliche Hinweise darauf, dass sich Rechenschwächen im Anfangsunterricht Mathematik generieren, lassen sich der repräsentativen Schuluntersuchung von Jansen (2005) zum mathematischen Lernstand von Zweit- und Drittklässlern entnehmen. Nach Jansens Untersuchung verfügen Mitte der 2. Klasse 22% der Schüler nicht über die Wissensvoraussetzungen zum Verständnis der nächsten Lernschritte¹. Internationale Vergleichsuntersuchungen wie PISA 2003 und IGLU-E bestätigen diese Befunde. Bei einem Fünftel bis einem Viertel der Kinder liegen Wissensdefizite unterschiedlicher Ausprägung vor, deren Inhalte den elementaren zahlenmathematischen Lernstoff betreffen.

Die Wissensdefizite in der elementaren Arithmetik wachsen sich nicht aus. Die bei PISA festgestellten „Risikorechner“, das waren mehr als ein Fünftel der deutschen Fünfzehnjährigen, rechnen im untersten Kompetenzniveau. Die Gruppe der mathematischen Analphabeten wird in der Schule

¹ „In der Mitte der zweiten Klasse, also dem Zeitpunkt, zu dem der Posttest 2 eingesetzt wurde, steht in der Schule das Erlernen der Reihen des Einmaleins an. ... ist zu entnehmen, dass 22 Prozent aller Kinder nur 7 Aufgaben oder weniger lösten. Das bedeutet, dass jedes fünfte Kind nicht über die Lernvoraussetzungen verfügt, die zum Erlernen des Einmaleins benötigt werden, wenn in der Schule mit entsprechenden Übungen begonnen wird.“ (Jansen, Peter: Basiskurs Mathematik. Aktionsforschung zur Prävention und Überwindung der Rechenschwäche; Heinsberg 2005, S. 117)

durchgereicht. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen, was sich aus der Sachlogik der Arithmetik ergibt. Das Verständnis des Gedanken B setzt die Einsicht in den davor liegenden Gedanken A voraus. Das Erlernen des Rechnens folgt einer Lernhierarchie, deren Missachtung Wissensdefizite erzeugt, die kumulieren müssen. Das Übergehen fehlender Wissensvoraussetzungen für den jeweils nächsten Lernschritt ist leider kein schulischer Einzelfall, sondern die schulische Normalität. Jansen spricht von einer „didaktogenen Epidemie“.²

Rechenschwächen werden durch die schulische Organisation des Mathematiklernens und durch Kompetenzmängel der Lehrenden produziert.

Wenn das mathematische Lernen einer Hierarchie folgt, müsste der jeweils nächste Lernschritt durch die Absicherung der Wissensvoraussetzungen zum Verständnis des aufbauenden Lernstoffes vorbereitet werden. Wenn alle Schüler alles lernen sollen, müsste dies für jeden Schüler, also für alle gelten. Jeder Schüler müsste folglich über die Wissensvoraussetzungen für den jeweils nächsten Lernschritt verfügen.

Das schulische Lernen ist bekanntermaßen anders organisiert: es wird in Pensen und unter dem Druck der Bewertung individueller Leistungen gelehrt und gelernt. Beim Lernen in Pensen orientiert sich das Voranschreiten im Lernstoff nicht am individuellen Wissensstand aller Schüler, sondern an zeitlichen Vorgaben für die Erarbeitung der jeweiligen Lernstoffe. Die frühe Selektion innerhalb unseres Bildungssystems verstärkt die zeitlichen Zwänge. Dabei erfolgt eine Auswahl für höhere Bildungsgänge auf der Grundlage schulischer Benotungen. Das Notensystem provoziert eine instrumentelle Haltung gegenüber dem Lerngegenstand auf allen Seiten. „Hauptsache das Ergebnis stimmt!“ - damit die Note stimmt. Diese Haltung erzeugt ein noten- und ergebnisorientiertes und in dem Sinne performanceorientiertes Erlernen des Umgangs mit Zahlen. Es verhindert den Fokus auf das verständnisorientierte Erlernen der Mathematik.

Wird ohne systematisches inhaltliches Vorverständnis und mit einer Haltung, die vor allem korrekte Ergebnisse für gute Schulnoten im Blick hat, mathematischer Unterricht betrieben, resultiert daraus eine mathematische Unterrichtspraxis, die Methoden wie das Auswendiglernen von Regeln und Definitionen, das Verfahrenstraining, das Erlernen von „Eselsbrücken“ und Tricks sowie amathematische Erklärungen präferiert. Auf ein systematisches Verständnis der Sache zielt dies nicht.

² Jansen 2005, 183

Im Anfangsunterricht Mathematik erfolgt keine in den Unterricht implementierte und ihn damit systematisch begleitende Lernstandsanalyse. Es finden Lernzielkontrollen statt, die ergebnisorientiert und nicht fehleranalytisch ausgerichtet sind. Ohne Fehleranalyse und bei einem Fokus auf korrekte Ergebnisse als Ziel des Mathematikunterrichtes fallen individuelle Brüche im sachlogischen Verständnis nicht auf. Im Unterricht könnte, selbst wenn es gewollt wäre, folglich keine Rücksicht auf mögliche Wissensdefizite genommen werden. Fallen Probleme von Schülern im mathematischen Lernen auf, wird mit Förderunterricht reagiert. Dieser wiederholt den aktuellen Unterrichtsstoff. Der Förderunterricht ist daher für Kinder mit Problemen im elementar-mathematischen Bereich in der Sache sinnlos. Das mangelnde Wissen in der Arithmetik wirkt sich nicht nur im Lehren des Gegenstandes aus, sondern ebenfalls bei der Analyse von mathematischen Wissensproblemen. Dieser Mangel offenbart sich empirisch im Umgang mit Problemen beim Rechnenlernen. Bei offensichtlich systematischen Fehlern verweisen Lehrer auf das fehlende Üben der betroffenen Kinder. Hinweise auf die biologische Lösung („Das wächst sich aus.“) sind ebenfalls nicht selten. Hilfen, die im Unterricht angeboten werden, bestehen häufig darin, dass der Schüler mit Veranschaulichungsmitteln rechnen darf. Sein Problem ist damit nicht gelöst. Im Weiteren werden dann die schriftlichen Verfahren angeboten, wobei unreflektiert bleibt, dass diese bei einem Mangel der grundlegenden Einsichten allenfalls als Verfahren auswendig antrainiert werden können. Letztlich generieren sich subjektive Regelwerke der Schüler, die aus unbegriffenen Regeln und unverstandenen Algorithmen bestehen.

Der Mathematikunterricht, der auf das Trainieren von Rechenschemata ausgerichtet ist, der performance- statt verständnisorientiert aufgebaut ist, der nicht förderdiagnostisch begleitet wird, produziert Rechenschwächen und schiebt einen erheblichen Anteil unverständiger Rechner als passable Könner durch die Grundschule.