

## **Wo liegen Kompetenzen und Probleme (rechen)schwacher Schülerinnen und Schüler im Fach Mathematik? – Eine Querschnittanalyse der Klassen 5 bis 10.**

Rechenschwäche ist vor allem ein Forschungsfeld der Grundschule. Die Ursache hierfür liegt in der Definition der Rechenschwäche/Dyskalkulie als Fehlen grundlegender mathematischer Kompetenzen (vgl. IDC-10) und diese sind curricularer Bestandteil der Grundschule. Allerdings kann nicht davon ausgegangen werden, dass eine nicht identifizierte Rechenschwäche in der Sekundarstufe einfach so verschwindet – oder? Des Weiteren gibt es Schülerinnen und Schüler, die zwar keine Dyskalkulie im Sinne von vorhandenen kognitiven Defiziten haben, denen es jedoch nicht gelungen ist, den mathematischen Basisstoff der Grundschule zu erwerben. Dieser Beitrag betrachtet die mathematischen Fähigkeiten beider Gruppen. Aus diesem Grund ist hier von (Rechen)schwäche die Rede.

In der Sekundarstufe ist nur sehr wenig über das Phänomen Rechenschwäche bekannt (vgl. u.a. Moser Opitz, 2007, Balzer et al. 2007), sodass Lehrende kaum in der Lage sind das Fehlen des mathematischen Basisstoffs als Ursache für das Versagen im Mathematikunterricht zu erkennen und geeignete Maßnahmen für den Lernenden ergreifen zu können. Ein Grund dafür ist auch, dass Lehrerinnen und Lehrer dazu neigen, gerade schwache Lernende zu überschätzen (Fritz, Ehlert 2014). Denn rechenschwache Schülerinnen und Schüler verfügen durchaus über mathematische Fähigkeiten, die sie unter anderem nutzen, um ihr Rechenschwäche zu verschleiern. Aus diesen Gründen sollen Indikatoren entwickelt werden, mit deren Hilfe es Lehrenden möglich sein soll, rechenschwache Kinder und Jugendliche innerhalb ihrer Klasse zu identifizieren.

Ein sinnvoller Weg zur Beantwortung der oben im Titel formulierten Fragestellung scheint die Ermittlung von Fähigkeiten rechenschwacher Schülerinnen und Schüler zu sein, welche zwar als solche diagnostiziert wurden, jedoch noch keine Therapie durchlaufen haben. Eine Datenquelle hierfür sind die Diagnosebögen des DUDEN-Instituts für Lerntherapie. Diese Einrichtung wird vor allem von Lernenden aufgesucht, bei denen tatsächlich gravierende Probleme in den jeweiligen Fächern vorliegen und bei denen eine „normale“ Nachhilfe oder intensives Üben zu Hause keinen Erfolg brachten, die also dementsprechend meist aus Elternhäusern stammen, die an den schulischen Leistungen ihrer Kinder großes Interesse haben.

Bei dieser Diagnose handelt es sich um ein dreischnittiges informelles Testverfahren, welches aus den Bereichen Lernvoraussetzungen, Anamnese und mathematische Fähigkeiten besteht (Schulz 2009). Grundlage für die hier

dargestellte Studie ist der dritte Teil der Diagnose, welcher zum Ziel hat, die mathematischen Fähigkeiten des Schülers zu ermitteln. Im Mittelpunkt dessen steht die Bearbeitungsweise der Aufgabe, weniger die Korrektheit der Ergebnisse. Diese wird mithilfe der Methode des lauten Denkens erfasst. Insgesamt enthält der Diagnosebogen mehr als 100 Aufgaben, sodass es nicht möglich ist, in der geplanten Zeit alle Aufgaben zu lösen (Duden Institute für Lerntherapie). Welche Aufgaben vom Schüler bearbeitet werden, obliegt der Entscheidung des Diagnostikers. Das Duden-Institut nimmt am Ende des Diagnoseprozesses jedoch keine Einteilung in dyskalkulisch und nicht-dyskalkulisch vor. Stattdessen wird eine Therapie dann begonnen, wenn deutliche Probleme bei der Diagnose der mathematischen Lernvoraussetzungen zutage getreten und zusätzlich große Lücken durch den mathematischen Diagnosebogen sichtbar geworden sind.

Insgesamt stellte das DUDEN-Institut rund 300 Eingangsdiagnosebögen aus Berlin, Leipzig und Halle/Saale zur Verfügung, welche die Klassenstufen 5 bis 10 umfassen. Knapp ein Drittel der Diagnosebögen stammen von 7.-Klässlern, jeweils ca. 17% von Lernenden der Klassen 5 und 6 und jeweils ca. 10% aus den Klassen 8 bis 10. Bei der Analyse der Diagnosebögen wird keine Entwicklung von Fähigkeiten aufgezeigt, sondern lediglich die Fähigkeiten und Schwächen von Lernenden in unterschiedlichen Klassenstufen verglichen. Schwerpunkt der Betrachtung sollen die Fähigkeiten sein, die besonders gut bzw. besonders schlecht ausgeprägt sind.

Die Auswertung der Daten ergibt, dass Schülerinnen und Schüler bezüglich ihrer Fähigkeiten die natürlichen Zahlen betreffend tendenziell mit zunehmender Klassenstufe über höher entwickelte Fähigkeiten verfügen. Liegt die durchschnittliche Lösungsquote (im Weiteren LQ) aller Aufgaben dieses Bereichs in Klasse 5 noch bei 57% können die untersuchten Lernenden der 10. Klasse diese Aufgaben zu 85% korrekt lösen. Der Diagnosebogen bezüglich der natürlichen Zahlen umfasst die Bereiche des Stellenwertverständnisses, Umgang mit den Grundrechenoperationen und das Lösen von Textaufgaben, wobei hier die Ergebnisse der ersten beiden Bereiche dargestellt werden sollen. Die Auswertung bezüglich des Stellenwertverständnisses zeigt, dass sich (rechen)schwache Schülerinnen und Schüler sicher im Zahlenraum bis 1000 bewegen können. Sie können sowohl vorwärts, als auch rückwärts und in Zweier-, bzw. Zehnerschritten zählen, Zahlen der Größe nach miteinander vergleichen und im Diktat schreiben. Zwar liegen die Lösungsquoten aller Bereiche in der 5. Klasse lediglich zwischen 60 und 75% (außer beim Rückwärtszählen (41%)). In der 10. Klasse zeigte jedoch der Großteil der untersuchten Jugendlichen ein gut ausgebildetes Stellenwertverständnis mit Lösungsquoten zwischen 80 und 95%. Die Daten lassen jedoch vermuten, dass

Probleme im höheren Zahlenbereich zu finden sind. Denn hier treten auch bei Vorwärtszählen in Klasse 10 viele Fehler auf.

Alle ausgewerteten Aufgaben bezüglich des Umgangs mit den Grundrechenoperationen bewegten sich im Zahlenraum bis 1000. Dabei verdeutlicht die Studie, dass (rechen)schwache Schülerinnen und Schüler in allen Klassenstufen der Sekundarstufe 1 gute Leistungen bezüglich der Addition und Subtraktion (LQ hier zwischen 80 und 100%), jedoch in Klasse 5 und 6 große Schwierigkeiten die Division betreffend zeigen. Besonders schwache Leistungen können hier beim Veranschaulichen der Rechenoperation (LQ 14 bzw. 30%), aber auch beim Halbieren und beim reinen Rechnen (LQ jeweils bei rund 50%) erkannt werden. Bemerkenswert sind die Betrachtungen bezüglich der verwendeten Rechenstrategien. Hierbei wurden lediglich Aufgaben einbezogen, die im Allgemeinen kein schriftliches Rechnen erfordern (mit Ergebnissen knapp über 100 oder lösbar durch Grundaufgaben und dem Ergänzen oder Wegnehmen von Endnullen). Konsultiert man bezüglich der Rechenstrategien rechenschwacher Schülerinnen und Schüler die Literatur, so zeigt sich, dass diese besonders durch das zählende Rechnen auffallen. Diese Strategie kann jedoch nur bei 34% aller ermittelten Rechenstrategie in Klasse 5 bzw. 24% in Klasse 10 ermittelt werden. Häufiger verwendeten die untersuchten Lernenden das halbschriftliche Rechnen (34% in Klasse 5 und 64% in Klasse 10). Daraus lässt sich ableiten, dass ein Schüler, der nicht zählend rechnet, keinesfalls automatisch nicht rechenschwach ist.

Neben den Daten bezüglich der natürlichen Zahlen konnten auch Aufgaben zum Rechnen mit Anteilen (Bruch- und Prozentrechnung) ausgewertet werden. Dabei konnte im Gegensatz zu den natürlichen Zahlen keine Verbesserung über die Schuljahre hinweg festgestellt werden. Hier zeigten sich stattdessen die Schülerinnen und Schüler der Klasse 6 als am leistungsstärksten (Klasse 5 wurde nicht erhoben), was die Deutung zulässt, dass die Aufgaben bezüglich des Rechens mit Anteilen häufig durch nicht verstandene und im Anschluss wieder vergessene Algorithmen gelöst werden. Die Lösungsquoten schwanken zwischen rund 50% in den Klassen 6 und 10 und rund 35% in den Klassen 7 und 9. Besondere Schwächen zeigen die untersuchten Lernenden beim Größenvergleich der Brüche  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{3}$  sowie  $\frac{5}{6}$  und  $\frac{6}{5}$ . Die Lernenden scheinen meist über keine Vorstellungen bezüglich der Brüche zu verfügen, da es ihnen nicht möglich ist, ihre Ergebnisse anhand von Skizzen zu begründen. Hingegen können die Schülerinnen und Schüler einen Bruch anhand seiner ikonischen Darstellung (hier in Rechteckform) identifizieren (zwischen 80% in Klasse 5 und 60% in Klasse 6). Schwierigkeiten zeigen sich auch beim Lösen von sogenannten „Von-Aufgaben“ (z.B.  $\frac{2}{5}$  von 10)

und bei einfachen Prozentaufgaben wie der Bestimmung von 10, 1 oder 200%. Hierbei liegen die Lösungsquoten einheitlich zwischen 20 und 50%. Zusammenfassend konnte bezüglich dem Rechnen mit Anteilen auf allen Gebieten große Schwächen erkannt werden, außer beim Identifizieren von Brüchen, sowie der Multiplikation und Division.

Rechenschwache bzw. sehr schwache Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe 1 verfügen also durchaus über einige mathematische Kompetenzen, die es den Lehrerinnen und Lehrern oft schwermachen, sie als solche zu erkennen. Auch muss bei der Identifikation rechenschwacher Schülerinnen und Schüler beachtet werden, dass sich deren Kompetenzen mit zunehmender Klassenstufe verändern. Das bedeutet, dass zum Erkennen der Probleme andere Verfahren herangezogen werden müssen. Um den Lehrenden das Identifizieren von Schülerinnen und Schülern mit Mängeln bezüglich basaler Fähigkeiten der Mathematik zu ermöglichen, sollen die hier dargestellten Ergebnisse als Ausgangspunkt zur Erstellung eines Diagnoseinstruments dienen, mit dessen Hilfe es Lehrerinnen und Lehrern innerhalb ihrer Klasse möglich sein wird, genau diese Lernenden schnell zu erkennen.

## Literatur

- Balsler, L., Ricken, G., Franke, M., Jäger, Reinhold, S. (2007): Der Rechenschwäche auf der Spur – eine Re-Analyse von Mathematik-Leistungsdaten eines kompletten Schülerjahrgangs der achten Klassenstufe in Rheinland-Pfalz. In *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 2007(54), pp. 177-190.
- DUDEN: *Duden Institute für Lerntherapie*. Available online at <http://www.duden-institute.de/>.
- Fritz, A. & Ehlert, A. (2014). Mathematik in der Sekundarstufe I. Basiskompetenzen erfassen- Problembereiche aufzeigen. In G. Schulte-Körne (Hrsg.), *Legasthenie und Dyskalkulie: Neue Methoden zur Diagnostik und Förderung* (21-32). Bochum: Winkler.
- Moser Opitz, Elisabeth (2007): *Rechenschwäche / Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern*. Bern: Haupt (Beiträge zur Heil- und Sonderpädagogik, 31).
- Schulz, Andrea (2009): Integrative Lerntherapie - außerschulische Hilfe für Kinder mit Rechenschwäche. In Annemarie Fritz (Hrsg.), *Handbuch Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie* (S. 429–444). Weinheim, Basel: Beltz.