REGIONALE
Schulberatungsstelle
DES KREISES BORKEN

Schwierigkeiten im Rechnen

EINE HANDREICHUNG FÜR LEHRKRÄFTE

WEST MÜNSTERLAND
KREIS BORKEN

Impressum

Herausgeber: Kreis Borken / 2018
Regionale Schulberatungsstelle
Burloer Str. 93
46325 Borken

Redaktion: Michael Sylla
m.sylla@kreis-borken.de

Text: Dipl.-Psych. Ute Horstmann-Koch

Fotos: Fotolia.de

Druckerei: Hausdruckerei

1. Auflage: 500

Copyright: © Kreis Borken 2018

VORWORT

Die Mathematik bleibt leider für viele Menschen aus unterschiedlichsten Gründen verschlossen. Einseitige Didaktik und frühe Misserfolgserlebnisse führen dazu, dass sie Schülerinnen und Schülern verleidet wird und diese schließlich die Überzeugung entwickeln: „Da fehlt mir einfach die Begabung!“

Darunter sind auch die Fälle, bei denen Schüler trotz ausreichender Intelligenz große Schwierigkeiten haben, Rechnen zu lernen. „Die“ Rechenschwäche gibt es aber nicht: Jede Rechenschwierigkeit ist anders verursacht und zeigt sich in individueller Ausprägung. Eine Klassifikationsdiagnose wie „Rechenschwäche“ oder „Dyskalkulie“ nützt den Betroffenen nicht unbedingt, zumal in den Schulvorschriften für diesen Förderanlass keine „Nachteilsausgleiche“ vorgesehen sind. Um diesen Schülern/-innen trotzdem gerecht zu werden, ist eine differenzierte Analyse im Einzelfall notwendig. Dazu bedarf es einer genaueren Betrachtung, was Rechenschwierigkeiten sind und wie sie entstehen können. Die vorliegende Handreichung unterstützt Lehrerinnen und Lehrern bei diesem Verständnis und zeigt Grundprinzipien der individuellen Förderung auf.

INHALTSVERZEICHNIS

Überblick S. 05

Definitionsversuche S. 08

Schlüsselstellen im mathematischen Lernprozess S. 12

Zur Symptomatik von Rechenschwierigkeiten S. 16

Förderung von Kindern mit Rechenschwierigkeiten S. 21

Zusammenfassung/Fazit S. 24

Literatur S. 25

Anmerkungen S. 28

ÜBERBLICK

Fallbeispiele

Beispiel 1

Thomas besucht die 7. Klasse einer Realschule. In Mathematik wird er zwischen den Noten 5 und 6 beurteilt. Seine Interessen liegen vor allem in den sachkundlichen Fächern. In Englisch erhält er eine 3, in Deutsch eine 2-. Er liest gerne, ist aber eher zurückhaltend und hat wenig Kontakt zu seinen Mitschülern. Die Probleme in Mathematik bestehen seit der Grundschulzeit, er konnte aber durch geschicktes Zählen an den Fingern ausreichende Leistungen erreichen. Er nimmt seit mehreren Jahren an Physiotherapiestunden teil, die v.a. den Bereich Körperwahrnehmung und Koordination bearbeiten.

Bei der Diagnostik nutzt der Schüler schriftliche Rechenverfahren auch schon bei relativ kleinen Zahlenräumen, fast jedes Kopfrechnen macht ihm enorme Mühe oder ist unmöglich. Bruchrechnen auch einfachster Aufgabenstellung gelingt gar nicht, Textaufgaben werden zufällig und frei assoziierend „gelöst". In einem Intelligenztest fielen Schwächen im Bereich der Raumwahrnehmung auf und sein Gesamt-IQ lag knapp über dem Durchschnitt. Bei diesem Schüler bestehen also „anhaltende besondere Schwierigkeiten beim Erlernen der Mathematik".

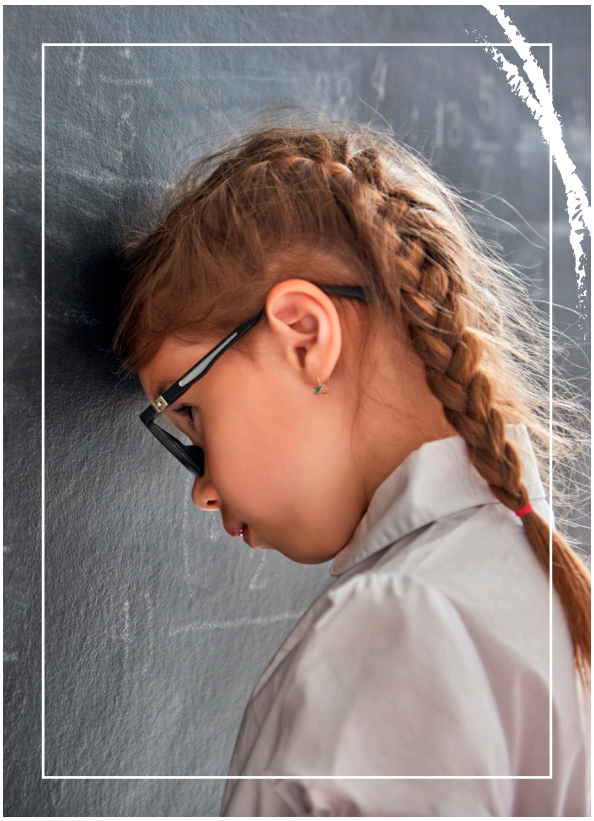
Beispiel 2

Leonie, ein knapp 10 jähriges Mädchen im 4. Schulbesuchsjahr der Grundschule, wurde mit folgenden Fragen in der Schulberatungsstelle angemeldet:

„Um welche Rechenschwäche handelt es sich?"

„Welche Maßnahmen sollten getroffen werden, damit Leonie grundlegende Kenntnisse in Mathematik speichert?"

Die Mathematiknote ist mangelhaft, Deutsch 3-4, Sachunterricht 3. Als gewünschte Förderziele werden durch den



Mathematiklehrer das „Erlernen des Kleinen Einmaleins“ sowie „Vorstellung von Zahlen in Ziffern ausdrücken“ zu können, genannt. Die Schülerin hat 3 Jahre lang Förderunterricht im Fach Mathematik erhalten und ist außerschulisch von einem Nachhilfeinstitut betreut worden, außerdem hat es eine kinderärztliche Untersuchung gegeben. Der Mathematikunterricht wurde bisher von 3 verschiedenen KollegInnen durchgeführt.

Im DEMAT 1+, einem Mathematiktest für den Anwendungszeitraum Ende 1. / Anfang 2. Schuljahr, erreicht Leonie einen sehr niedrigen Testwert, obwohl sie eigentlich für diesen Test „überaltert“ ist. Trotz anhaltend guter Konzentration ergeben sich folgende Schwierigkeiten im mathematischen Umgang mit Mengen und Zahlen:

- Im Bereich „Invarianz von Mengen“ zeigen sich deutliche Schwierigkeiten bezogen auf ihr Lebensalter.
- Beim Abzählen der Einzelelemente wechselt Leonie mehrfach die Richtung.
- Die Struktur des Dezimalsystems ist Leonie fast vollständig unklar, so dass sie 10er/1er beliebig miteinander verrechnet; die Anordnung der 100er-Tafel ist gleichfalls noch nicht erfasst.
- Allein die ordinale Anordnung von Zahlen als „quasi Hausnummern“ werden von Leonie als mathematisches Konzept erkannt, so dass sie als einzige Strategie das zählende Bearbeiten von Plus- und Minus-Aufgaben einsetzen kann.
- Unwahrscheinliche Ergebnisse, die durch das Vertauschen von Rechenzeichen (-/+) entstanden, werden von Leonie akzeptiert und nicht auf Plausibilität überprüft.

In einer schulpsychologischen Stellungnahme zur individuellen Förderung werden Leonie „besondere Schwierigkeiten im Erlernen des Rechnens“ bescheinigt. Die Beratungsfrage nach der „Art“ der Rechenschwäche wird umformuliert in: „Welche Bereiche beherrscht die Schülerin gesichert und welches ist der nächste Förderschwerpunkt?“. Als im Moment angemessene Förderinhalte erscheinen Übungen zur Verknüpfung von Zahl und Menge, Zahlaufbau und Zahlzerlegungen bis zur Größe „10“, Rechenstrategien im 10er-Raum, z.B. unter zu Hilfenahme des Verdoppelns u. ähnl.. Die Rückkehr in diesen sehr kleinen Zahlenraum ist notwendig, um Leonie Mut zu machen, sich von ihrer (einzigen) Strategie des zählenden „Abarbeitens“ zu lösen.

Beispiel 3

Sina, ein 14 jähriges Mädchen (8. Klasse Gymnasium) wird mit der Beratungsanfrage, „was die Ursache von Sinas Rechenschwäche ist und wie es gelöst werden kann“, angemeldet. Als Förderziel wird eine Möglichkeit gesucht, „wie Sina und die Schule mit ihrer Rechenschwäche umgehen“ können. Es hat bisher keine schulischen Fördermaßnahmen gegeben, außerschulisch hat Sina Nachhilfe bei einem älteren Schüler bekommen. Die Schule formuliert keine eigenen Fragestellungen, hat aber den Eltern Beratung durch die Schulberatungsstelle empfohlen. Die Schülerin zeigt nach Beschreibung der Klassenlehrerin besondere Stärken in den Fremdsprachen und in den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern, allerdings sei ihr Leistungsstand zum Halbjahr in Mathematik nur noch mit ungenügend zu beurteilen.

Nach einem ausführlichen Gespräch mit der Schülerin und ihren Eltern in der Schulberatungsstelle und einer anschließenden Einzeldiagnostik ergab sich folgende schulpsychologische Einschätzung:

Da eine ausgeprägte Rechenschwierigkeit nicht erst in höheren Klassenstufen auftreten kann und die Durchsicht der bisherigen Zeugnisse bei guten Leistungen im Fach Mathematik in der Grundschule keinen Hinweis auf Defizite ergab, mussten andere Gründe angenommen werden. Aufgrund einer längerfristigen Viruserkrankung im 1. Halbjahr der 6. Klasse versäumte die Schülerin für mehrere Wochen den Unterricht.

Außerdem war im Anschluss daran ihre gesamte Leistungsfähigkeit über einen längeren Zeitraum stark eingeschränkt. Ohne dass von schulischer Seite eine Unterstützung oder Aufarbeitung der entstandenen fachlichen Lücken stattfand, verschlechterte sich ihr Notenbild in Mathematik sukzessive, die sonstigen Noten blieben annähernd stabil. Erst im im 8. Jahrgang kam es zur Beratung in der Regionalen Schulberatungsstelle.

Die Diagnostik machte deutlich, dass nicht nur der aktuelle Schulstoff betroffen war, sondern auch Inhalte der Grundschulzeit traute Sina sich nicht mehr zu und war in den Verfahrensschritten extrem unsicher. Sina wirkte beim Lösen mathematischer Aufgaben hochgradig nervös und von Negativerwartungen dominiert.

Bei Sina handelte es sich also um eine Schülerin, die den Anforderungen des gymnasialen Bildungsgangs gerecht werden konnte. Verursacht durch krankheitsbedingte längere Fehlzeiten ohne schulisch unterstützte Aufarbeitung des fehlenden Stoffes kam es zu immer größerem Versagen im Fach Mathematik aufgrund der curricular zwangsläufig aufeinander aufbauenden Lerninhalte des Fachs. Das Vorliegen einer generellen Rechenschwierigkeit war aus dem dokumentierten Lernverlauf der Schülerin auszuschließen.

Begrifflichkeit

Für das Phänomen, dass Kinder in Mathematik besondere Schwierigkeiten haben, existiert keine einheitliche Begriffsbestimmung. LORENZ (1993) nennt allein 40 ihm bekannte Namensgebungen, die von (alphabetisch) „Akalkulie“ bis hin zu „Zahlendyssymbolismus“ reichen. Die im Rahmen dieser Handreichung benutzte (pädagogische) Formulierung „Schülerinnen und Schüler mit besonderen Schwierigkeiten im Erlernen des Rechnens“ steht im Gegensatz zu Formulierungen wie Rechenschwäche oder Rechenstörung bzw. Dyskalkulie, die die Ursache bevorzugt im Schüler und seinen Defiziten verorten und eher dem klinischen/therapeutischen Umfeld entstammen.

Die hier verwandte Begrifflichkeit ist bewusst als Analogie zur ebenfalls pädagogisch beschreibenden Definition von „Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Erlernen des Lesens und Rechtschreibens“ (s. LRS-Erlass NRW vom 19.07.1991) gewählt. In beiden Fällen führt die ungenügende Passung der individuellen Lernvoraussetzungen mit den gestellten Lernanforderungen zum Auftreten und Verfestigen der Lernschwierigkeiten (vgl. SCHULZ 1994b zit. nach THIEL).

Häufigkeit

Internationalen Studien zufolge haben 3-8% aller Schülerinnen und Schüler einen erhöhten Förderbedarf aufgrund überdauernder Rechenschwierigkeiten. In Studien (z.B. JANSEN 2005, N= 2157 Kinder), die den Stand des arithmetischen Verständnisses über die Analyse der Lösungsprozesse erfassen und das subjektive Verständnis mit der objektiven Sachlogik vergleichen, zeigten sich sogar bei 22% der Schüler Mitte Klasse 2 mangelnde Grundlagen für weiteres mathematisches Lernen. Das bedeutet, dass in einer herkömmlichen Schulklasse - statistisch gesehen - mindestens ein Kind mit besonderen Schwierigkeiten im Erlernen des Rechens zu erwarten ist.

DEFINITIONSVERSUCHE

Da es keine einheitliche Definition zum Thema Rechenschwierigkeiten gibt (schon angesichts der oben dargestellten Begriffsvielfalt!), sollen einige ausgewählte inhaltliche Positionen dargestellt werden. Dabei wird deutlich, dass - je nach theoretischer Grundhaltung der Autoren - ganz unterschiedliche Grundannahmen und daraus resultierend auch divergierende Förderansätze entstehen. Die schon angesprochenen Definitionen mit klinisch-therapeutischem Zugang implizieren, dass eher außerschulische Förderung bei „therapeutischen Spezialisten" zur Behebung des kindlichen Defizits als Mittel der Wahl angesehen wird. Pädagogisch/didaktische Modelle hingegen führen zur Analyse des unterrichtlichen Handelns in seiner Bedeutung für die von den Kindern gewählten individuellen Lösungswege.

Diskrepanzdefinition der WHO

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) führt Dyskalkulie in der ICD 10 (Internationale Klassifikation von Erkrankungen; DILLING et.al. 2000) im Abschnitt „umschriebene Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten" auf. Impliziert ist hier ebenfalls, dass die Ursache der Störung beim Kind angenommen wird. Folgende Kriterien werden u.a. genannt:

1. Die Beeinträchtigung darf nicht allein durch mangelnde Intelligenz oder unangemessene Beschulung (z.B. längere Fehlzeiten, s.o.!) erklärbar sein.
2. Das Defizit muss sich bereits in der mangelnden Beherrschung grundlegender Rechenfertigkeiten bemerkbar machen (nicht erst im späteren Verlauf des Mathematiklehrgangs, in dem die höheren mathematischen Fertigkeiten für Algebra, Trigonometrie, Geometrie oder Differential- und Integralrechnungen erforderlich werden).

Diese Beeinträchtigung muss dabei gravierend sein, d.h. die Ergebnisse in einem Rechentest sollten einen Prozentrang von 10 nicht überschreiten.[1]

Diskrepanzdefinitionen im schulischen Kontext könnten aber dazu führen, dass Kinder, die den statistischen Kriterien nicht entsprechen (d.h. deren Leistungen sich im Rechentest und dem gegenübergestellten Intelligenztest nicht genügend unterscheiden), keine entsprechenden Fördermaßnahmen bekommen dürften.[2] Schüler mit besonderen Schwierigkeiten im Erlernen der Mathematik benötigen jedoch keine Selektionsdiagnostik, sondern eine Diagnostik zur Bestimmung der individuellen Lernausgangslage und der daraus abzuleitenden Förderschritte (vgl. SCHIPPER 2008). Aufgrund der phänomenologischen Ähnlichkeit mathematischen Handelns mit den Inhalten von Intelligenztests (Überschneidungen bestehen z.B. im Bereich des schlussfolgenden Denkens sowie des räumlich-geometrischen Vorstellungsvermögens; HITZLER/KELLER 1999) ist eine voneinander unabhängige Messung von Intelligenz und Rechenleistung problematisch (SCHULZ o.J.). Auch zeigten Gruppen diskrepanter und nicht diskrepanter Schü-

ler mit Rechenschwierigkeiten kein unterschiedliches Symptombild, d.h. sie wiesen unabhängig von ihrer Intelligenz ähnliche Fehlerschwerpunkte auf (EHLERT/SCHROEDERS/FRITZ-STRATMANN 2012). Des weiteren findet eine Meta-Analyse (CHODURA et al 2015) keine Unterschiede im Fördererfolg zwischen Kindern mit IQ-diskrepanter Rechenleistung zu Kindern, deren IQ sich nicht von der ebenfalls niedrigen Rechenleistung abhob, so dass die Moderator- oder Unterscheidungsvariable "Intelligenz" sich nach den derzeitigen Befunden nicht als genügend trennscharf erweist, um sie in die Diagnostik von Rechenschwierigkeiten einzubeziehen (vgl. GALUSCHKA 2015).

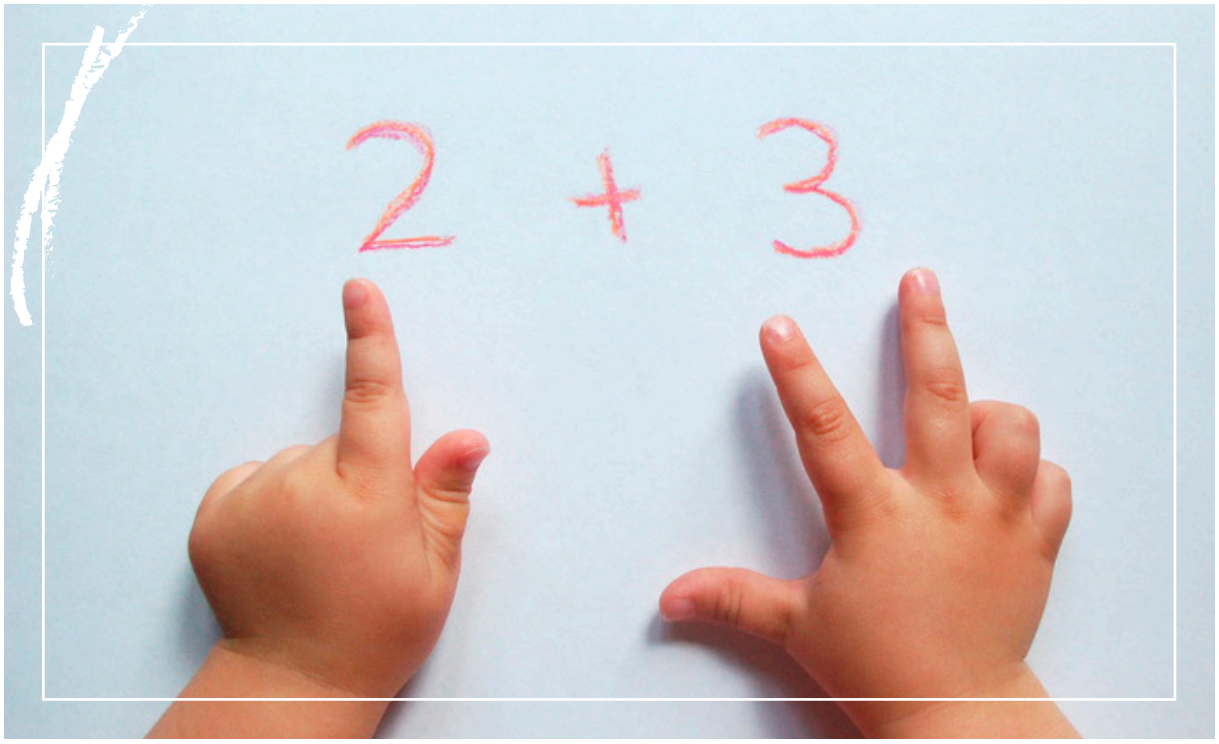
Ein kompetenzorientierter –systemischer Definitionsansatz

Im Gegensatz zu rein defizitorientierten Definitionen, die auf abstraktem Niveau beschreiben, was Kinder mit Mathematikschwierigkeiten nicht können[3], setzen sich kompetenzorientierte Definitionen immer damit auseinander, wie Kinder überhaupt rechnen lernen und an welcher „Stelle" dieses Lernprozesses Störungen aufgetreten sind. Dies geschieht vor dem Hintergrund ihrer „subjektiven Lösungsstrategien", mit denen die mathematische Fragestellungen allerdings nicht zufriedenstellend gelöst werden können. GANSER (2007) formuliert folgende kompetenzorientierte Definition:

„Kinder mit besonderen Schwierigkeiten beim Erlernen der Mathematik sind mit den ihnen gegenwärtig verfügbaren Strategien der Informationsverarbeitung entwicklungsbedingt und/oder infolge ungünstiger äußerer Einflüsse (didaktischer oder sozial-emotionaler Art) noch nicht bzw. unzureichend in der Lage, sich mathematische Grundlagen ... anzueignen."

Da bis heute keine eindeutige, wissenschaftlich allgemein anerkannte Ursache für Rechenschwierigkeiten festgestellt wurde[4], erscheint eine systemisches Verursachungs- und Interventionsmodell angemessen:

„Besondere Schwierigkeiten beim Erlernen der Mathematik treten in konkreten Situationen unter spezifischen Bedingungen auf. Soll sich die Leistungsfähigkeit eines Kindes steigern, so muss individuell analysiert werden, welche Komponenten des Systems



gut funktionieren und wo noch Veränderungsbedarf besteht. Fördern unter dem Aspekt des systemischen Ansatzes bedeutet, im Sinne einer individuellen Passung auf individuelle Bedürfnisse methodisch zu reagieren“ (GANSER 2007).

Dazu ist es erforderlich ein Modell zu nutzen, in dem mathematische Kompetenzen aufeinander aufbauend dargestellt werden und in dem es zum Erwerb einer jeden Kompetenz ein darauf zugeschnittenes Übungsangebot gibt. Ein solches Modell wird im folgenden Abschnitt vorgestellt.

Einschub: Ein Kompetenzstufenmodell der Rechenentwicklung

Die meisten Definitionen im Zusammenhang mit Rechenschwierigkeiten sind **defizitorientiert**, d.h. sie formulieren sehr allgemein, was diese Schüler nicht können bzw. welche Defizite sie haben. Das von JANSEN (2005,2010) postulierte Drei-Säulen-Modell führt hingegen dazu, individuelle Förderpläne zu systematisieren und für den einzelnen Schüler inhaltlich folgerichtige Förderschritte, aufbauend auf den vorhandenen Fertigkeiten, zu planen. Im Rahmen eines solchen **Kompetenzstufenmodells** können dabei den einzelnen Kompetenzstufen konkrete Übungen zugeordnet werden. Die Kompetenzstufen bauen aufeinander auf und geben damit dem unterrichtlichen Handeln eine „mathematisch-denklogische“ Struktur, verbunden mit Möglichkeiten einer konsequenten Lernverlaufsdiagnostik.[5]

Das Konstrukt der „nicht bearbeiteten stofflichen Hürden“

MEYERHÖFER (2011) schlägt ebenfalls eine Fokussierung auf mathematisches Verstehen statt auf „nicht-mathematikbezogene Ursachen einer angenommenen Krankheit“ vor (z.B. neurologische Funktionsstörungen, vgl. MILZ 1997). Statt „Suche nach den je spezifischen Defekten in den Hirnen der Schüler“ solle man „den Blick stattdessen auf die im Lerngegenstand selbst liegenden Verstehensschwierigkeiten und die Möglichkeit ihrer Bearbeitung ... richten.“ Ausgangspunkt sind auch für MEYERHÖFER beobachtete „besondere Schwierigkeiten im Rechnen (bSR). Als Ursachen hierfür sieht er das „Nichtverstehen aufgrund bestimmter ´nicht-bearbeiteter stofflicher Hürden´(nbsH).“ [6]

Die meisten Kinder bewältigen die besonderen stofflichen Hürden des Mathematikunterrichts in dem Zeitraum, der ihnen vom Lehrplan, vom verwendeten Lehrwerk oder von der Erwartung der Lehrer und Eltern zugestanden wird. Manche Kinder können aber diesen Zeitrahmen nicht einhalten und gelangen deshalb „zu langsam“ über manche Hürde, so dass sie schon mit Neuem konfrontiert sind, während sie gerade noch zum Sprung über die vorherige Hürde „ansetzen“. Dass dann die neuen mathematischen Inhalte „während des Sprungs“ nicht bewältigt werden können, leuchtet ein. Der Abstand dieser Kinder zum „Normstoff“ wird hierbei immer größer, evtl. sind auch „Stürze“ vorprogrammiert, die die Motivation für das folgende mathematische Lernen nachhaltig einschränken können.

Grundlegende Haltung zum Umgang mit Rechenschwierigkeiten

Nachdem verschiedene Definitionsansätze gegenübergestellt wurden, soll eine pädagogisch-psychologische Beschreibung von Kindern mit überdauernden Rechenschwierigkeiten vorgenommen werden, die klar erkennen lässt, dass Rechenschwierigkeiten keine Krankheit, aber eine deutliche pädagogische Herausforderung darstellen:

Kindern mit besonderen Schwierigkeiten im Erlernen der Mathematik ist gemeinsam, dass sie Rechenwege nach einer quasi „eigenen Logik“ entwickelt haben, weil die Ihnen zur Verfügung stehenden Strategien entweder entwicklungsbedingt und/oder infolge ungünstiger äußerer Einflüsse (z.B. didaktische, familiäre Faktoren oder auch längere Krankheit) ein „mathematisch korrektes“ Vorgehen nicht ermöglichen. Sie sind noch nicht bzw. unzureichend in der Lage, „mathematische Grundlagen wie etwa Zahlvorstellung, Zahlbegriff, Einsicht in das Stellenwertsystem“ oder vorgegebene Rechenverfahren in den vier Grundrechenarten sachlogisch richtig anzuwenden (s. GANSER 2007). Hierdurch stellen sich vor dem Hintergrund der (selektiven) Notenvergabe in den Schulen über längere Zeit Misserfolge ein, die zwangsläufig zu Selbstzweifeln und Abneigung gegenüber dem Fach Mathematik führen müssen. Da diese Kinder immer wieder erfahren, dass **die Rechenwege „ihrer Logik“ nicht mit den mathematischen Strukturen übereinstimmen**, sie aber dafür eine Erklärung benötigen, entstehen u.U. **selbstabwertende Zuschreibungen** (eine mögliche Selbstzuschreibung könnte sein: „Ich bin dumm, wenn/weil ich Mathe nicht kann“)[7]. Hinzu kommt, dass für die Umwelt, also z.B. die Eltern, das Problem des Kindes nicht nachvollziehbar ist. „Schau, es ist doch so einfach, du musst doch nur ...“. Dieses Unverständnis auf der Erwachsenenseite fördert eine „negative Lernstruktur“ im Sinne eines „Teufelskreises“ (vgl. BETZ/BREUNINGER 1982). Die pädagogische Förderarbeit der Schule (wenn möglich unterstützt durch das Elternhaus) darf, wenn sie erfolgreich sein will, an dieser psychologischen Gesetzmäßigkeit nicht vorbeisehen und nur einseitig das mathematische Denken fördern. In der Förderarbeit müssen drei Grundgedanken zentral sein:

1. Dem Kind wird verdeutlicht, dass die Bewertung seiner Mathematikleistung keine Bewertung seiner Person darstellt. „Rechnen“ wird als eine Fähigkeit angesehen, die das Kind eben noch nicht so gut kann und daher sich hier mehr anstrengen muss. Dafür kann es beispielsweise andere Dinge gut (z.B. Lesen, Sport etc.).
2. Förderung beginnt auf der mathematischen Stufe, auf der das Kind die Erklärungen noch sicher begreift.
3. In Verbindung damit erfolgt die Förderung des (herabgesetzten) Selbstwertgefühls und der kleinschrittige Aufbau von Erfolgszuversicht durch konsequente positive Rückmeldung der erreichten Lernfortschritte (und sind sie noch so klein!). Dadurch kommt es auch im Fach Mathematik zum (Wieder)-aufbau des Gefühls von Selbstwirksamkeit!

Erst die ungenügende Passung der individuellen Lernvoraussetzungen mit den gestellten Lernanforderungen führt zum Auftreten und Verfestigen von Rechenschwierigkeiten (SCHULZ 1994b zit. nach THIEL). Ohne Berücksichtigung und Abbau der beschriebenen Versagensängste und dem gleichzeitigem schrittweisem Aufbau eines optimistischeren Selbstkonzepts kann auch die methodisch-didaktisch perfekteste Förderung nicht den gewünschten Erfolg bringen. Bei der Planung von Förderprozessen müssen also beide Aspekte berücksichtigt werden: Erfolgserlebnisse (und damit zunehmende Lernmotivation!) sind nur erreichbar, wenn die Förderung auf der Lernstufe beginnt, die das Kind noch sicher beherrscht.

Rechenschwierigkeiten entstehen also immer dann, wenn SchülerInnen unvorbereitet oder zu früh auf bestimmte „neuralgische Punkte“ (RÖHRIG 1996) des Mathematiklehrgangs stoßen. Welche „neuralgischen Punkte“ oder Schlüsselstellen des Mathematiklehrgangs sollten also mit besonderer didaktisch/methodischer Sorgfalt behandelt werden, um frühzeitige „Verständnisabbrüche“ der SchülerInnen zu vermeiden?

SCHLÜSSELSTELLEN IM MATHEMATISCHEN LERNPROZESS

In einem **Überblick sollen die Schlüsselstellen des mathematischen Lernprozesses** dargestellt werden, da die Kenntnis dieser kritischen Phasen grundlegend ist für das Verständnis von Rechenschwierigkeiten. Eine gut strukturierte Übersicht findet sich bei EHNES (2008).

Vorläuferfertigkeiten/ pränumerische „Hürden“

1. Klassifikation

Um Zählen zu können, brauchen Kinder die Fähigkeit, verschiedene Objekte aufgrund gemeinsamer Merkmale zusammenzufassen und als Klasse oder Gruppe von Elementen zu erkennen, z.B. „Äpfel“ als Unterklasse („Mia hat 3 Äpfel“) und „Obst“ als Oberklasse, in der man Mias 3 Äpfel und Leons 2 Birnen als fünf Stücke „Obst“ zusammenfassen kann.

2. Invarianz von Größen und Mengen (nach PIAGET & INHELDER 1969)

Änderungen in der Anordnung einer Menge an Elementen (z.B. das Auseinanderziehen einer Reihe von Holzwürfeln) bewirken bei Vorschulkindern eine veränderte Mengenwahrnehmung („in der längeren Reihe sind mehr Elemente“). Kurz vor Schuleintritt erkennen Kinder, dass eine Lageveränderung keinen Einfluss auf die Anzahl der Elemente einer Menge hat.

3. Eins-zu-Eins-Zuordnung

Der quantitative Vergleich von Mengen erfordert das eindeutige Zuordnen von Elementen der Menge A zu Elementen der Menge B (paarweises Zuordnen von Zählelementen zweier Mengen noch ohne Kombination mit dem passenden Zahlwort).

Zählen

Der Erwerb der Zahlwortreihe beginnt bereits (weit) vor dem Schulbeginn mit dem Auswendiglernen der Zahlnamen. Anfangs werden diese Zahlwörter in ihrer Bedeutung noch nicht unterschieden, sondern quasi wie ein „Zahllied“ gelernt. Später stellt das Zählen keinen rein verbalen Mechanismus dar, sondern ist an folgende 5 Prinzipen der Zählentwicklung gebunden:

- Das Eindeutigkeitsprinzip (jedem der zu zählenden Objekte wird genau ein Zahlwort zugeordnet)
- Das Prinzip der stabilen Ordnung (die Reihe der Zahlwörter hat eine feste Reihenfolge)
- **Das Kardinalprinzip (das zuletzt genannte Zahlwort gibt die Anzahl der Objekte in einer Menge an)**
- Das Abstraktionsprinzip (es kann jede beliebige Menge ausgezählt werden, d.h. die Art der Objekte ist für das reine Zählen nicht entscheidend)
- Das Prinzip der Irrelevanz der Anordnung (s. Invarianz der Menge).

Kenntnis der Zahlsymbole

Nach dem Erlernen der Zahlwortreihe folgt das Erlernen der richtigen Schreibweise und Zuordnung des Zahlnamens zum entsprechenden Zahlsymbol (meist mit Beginn der Schulzeit).

Verschiedene („qualitative“) Aspekte des Zahlbegriffs

- Der **ordinale Zahlbegriff** beschreibt die Reihenfolge bzw. den **Rangplatz** innerhalb einer Reihe, Zahlen werden hier quasi als Hausnummern in einer Straße verstanden; die zugehörige Operation ist das Zählen.
- Der **Maßzahlaspekt** beschreibt die Ausprägung eines Elements, z.B. die Länge eines Blumenbeetes, das Gewicht einer Tafel Schokolade etc..
- Der oben schon hervorgehobene **Kardinalaspekt** einer Zahl beschreibt die Mächtigkeit einer Menge und wird durch die zuletzt genannte Zahl beim Zählvorgang bestimmt. Das wesentliche der Kardinalfunktion einer Zahl besteht darin, dass sich diese Zahl aus Teilmengen zusammensetzt (Thema im Unterricht: Zahlzerlegungen, besonders bis zur 10), deren verschiedene Kombinationen den Schülern unbedingt geläufig werden müssen.
- **Der Zahlbegriff ist dann vollständig erworben, wenn sowohl die ordinale als auch die kardinale Funktion der Zahlen verstanden wurde:** Die Zahl 5 besteht aus der Anzahl (der „Menge“) 5, kann aber ebenfalls den 5. Rang im Sinne einer „Hausnummer“ bedeuten.
- **Der relationale Zahlbegriff** ist immer dann erforderlich, wenn **Unterschiede zwischen Zahlen** ermittelt werden sollen. Die Frage des „wieviel mehr“ als Bestimmung des mathematisch berechenbaren Unterschieds zweier Zahlen bereitet Kindern mit gravierenden Rechenschwierigkeiten auch noch im 2. (oder sogar 3. Schuljahr) erhebliche Probleme. An der Aufgabe „Der Unterschied zwischen 80 und 20 ist ____“ scheitern nach JANSEN 2005 zu Beginn der Klasse 3 noch 35%, Mitte der 3. Klasse noch 18% der Kinder. Erfolgreiche Rechner „wissen einfach“, dass die Beziehung zwischen 12 und 14 „2“ ist aufgrund der wahrgenommenen „Nähe“ der beiden Zahlen. Dies gelingt Kindern mit Rechenschwierigkeiten i.d.R. aber nur schwer (s. Räumliche Orientierung und Mengenvorstellung im folgenden Kapitel).

Abkehr vom handelnden Umgang mit Rechenmaterialien

Nachdem das Kind die Zahl als Repräsentant einer Menge verstanden hat und versucht, die Größe der Beziehungen zwischen Teilmengen zu berechnen, braucht es eine Abkehr vom rein handelnden Umgang (enaktiv, z.B. das Legen einer Menge von Rechenplättchen) mit konkreten Rechenmaterialien. Zahlen sollen als abstrakte (symbolische) Bündelung von verschiedensten kontextunabhängigen Elementen verstanden werden, d.h. die Zahl 5 symbolisiert sowohl eine bestimmte Menge Gummibärchen als auch 5€. SCHIPPER (2008) bezeichnet mit dem Begriff des „Intermodalitätsproblems" die Schwierigkeiten von Kindern, zwischen den verschiedenen Veranschaulichungsebenen „flexibel hin und her ... übersetzen" zu können. Das **Loslassen vom konkreten Handeln mit Rechenmaterial** stellt damit eine nicht zu unterschätzende Hürde für Kinder mit Rechenschwierigkeiten dar. LORENZ formuliert folgerichtig, es sei „eins der vermeintlichen Paradoxa des Mathematikunterrichts, Veranschaulichungsmittel zu verwenden, um eine Ablösung davon zu erzielen." (H. JANSEN/ LORENZ 2005). Das Überführen von tatsächlichen Materialhandlungen in vorgestellte Handlungen kennzeichnet den vielleicht wichtigsten Schritt in der Mathematikentwicklung der Kinder. SCHULZ (o. J.) schränkt folgerichtig ein: „Im Material" allein „liegt nicht die mathematische Einsicht begründet" (s. auch die im nächsten Kapitel folgenden Überlegungen zum „zählenden Rechnen").

Das Stellenwertsystem als „Hürde"

Nach dem Bündelungsprinzip des Dezimalsystems werden jeweils 10 Vertreter einer Einheit zu einer größeren Einheit zusammengefasst (10 Einer werden zu einem Zehner etc.). Die Besonderheit unseres Stellenwertsystems besteht darin, dass die Position der einzelnen Ziffer innerhalb der einzuschätzenden Zahl ihre Mächtigkeit als (mitgedachte) 10er Potenz ausmacht. Auf die Angabe von Bündelungseinheiten wie Einer, Zehner, Hunderter etc. kann verzichtet werden, wenn das Individuum den spezifischen **Wert (die Mächtigkeit) einer bestimmten Stelle** innerhalb einer Zahl verinnerlicht hat (vgl. EHNES 2008) und dies in der symbolischen Schreibweise wiedererkennt. Die Auswahl des geeigneten Veranschaulichungsmittels für das Dezimalverständnis unseres Zahlensystems stellt hier für die Lehrperson eine große methodisch/didaktische Hürde dar.[8]

Operationslogik als „Hürde"

Um zu erkennen, was mathematische Fachtermini in der wirklichen handlungsmäßigen Umsetzung bedeuten, sind mehrdimensionale Analysevorgänge notwendig. Diese können sehr individuell vorgenommen werden und zu großen Missverständnissen zwischen den Beteiligten führen:

„Lehrerin: Dann kannst Du mir sicher auch sagen, wieviel sieben und fünf ist.

Pippi: (sieht sie erstaunt an) Sieben und fünf. (lacht freundlich) Ja, wenn du das nicht einmal selbst weißt, so glaub nicht etwa, dass ich es dir sage.

Lehrerin: Pippi, so redet man nicht mit seiner Lehrerin! Aber jetzt will ich dir sagen, dass sieben und fünf zwölf ist.

...

Lehrerin: Kleines Dummerchen! Ich glaube nicht, dass du das hier verstehst. Übrigens, was meinst du, wieviel ist acht und vier?

Pippi: (genauso lachlustig) Du fragst nur und fragst nur! Was glaubst du denn? Siebenundsechzig vielleicht?

Lehrerin: Aber nein, acht und vier ist zwölf.

Pippi: Hör mal, kleines Schätzchen. Das geht zu weit. Eben erst hast du gesagt, sieben und fünf ist zwölf. Ordnung muss sein, selbst in einer Schule."

...

Aus: Astrid Lindgren: Pippi Langstrumpf, zit. n. SCHULZ (o. J.).

Dieses uns allen bekannte Beispiel zeigt, wie vermeintlich „einfache" mathematische Sachverhalte von verschiedenen Personen mit ganz unterschiedlicher Vorbildung völlig konträr verstanden werden. Die um Kontextunabhängigkeit bemühte symbolische Schreibweise der Mathematik vermag dies selbst bei einfachsten arithmetischen Fragestellungen nicht immer zu verhindern. Wieviel schwieriger ist dies dann erst bei der Bearbeitung von Sachaufgaben, die in der älteren Methodik und Didaktik nicht selten als „eingekleidete" Aufgaben bezeichnet wurden, aus denen erst einmal eine Rechenaufgabe „herausgeschält" werden musste (RÖHRIG 1996).

LORENZ/RADATZ (1993) formulieren dazu:

„Textaufgaben stellen insofern eine besondere Schwierigkeit dar, als im Gegensatz zu schlichten Rechenaufgaben die Entscheidung über die auszuführende Operation verlangt wird. Dies führt rechenschwache Schüler häufig dazu, die in der Aufgabe enthaltenen Ziffern zu kombinieren."

Ein sehr viel ausführlicherer Überblick der „neuralgischen Punkte" im Mathematiklehrgang findet sich bei RÖHRIG (1996) in dem Kapitel: „Fehlertypen und ihre Logik" (leider vergriffen). Im Zusammenhang mit Textaufgaben drängt sich besonders eine Betrachtung des Zusammenhangs von Sprache und Mathematik auf, der im Folgenden behandelt werden soll.

Die Sprache der Mathematik

Die mathematischen Termini sind für die meisten Kinder die **„erste Fremdsprache"**, die sie mit allen daraus resultierenden Problemen erlernen müssen. Die Sprache der Mathematik verlangt die Beachtung sehr feiner Nuancierungen, die exakt analysiert und in Bezug zu den geforderten mathematischen Aufgabenstellungen gebracht werden müssen. LORENZ (1993) bestimmt ca. 500 neue „Vokabeln" des Mathematikunterrichts in den ersten 4 Jahrgängen. Dabei kommen nicht nur „neue" Vokabeln zum Einsatz („vom Konto überweisen", „ist ein Produkt von" u. ähnl.), sondern auch ungewohnte und mehrdeutige Verwendungen von alltagssprachlich bekannten Wörtern, als Beispiel sei hier die Verwendung der Präposition „nach" angeführt:

„nach vier kommt 5; gehe 4 Schritte nach vorne; der Nachfolger von 4 ist 5, nach dir kommt Sandy dran, ordnet die Kreise nach der Farbe, von hell nach dunkel, nach dem Mittagessen, Nachmittag, Sverre ist nach Hamburg gezogen, mach das mal nach ..." (SCHMITMAN gen. POTHMANN 2007).

Dieses bedeutet nicht nur für Kinder mit Migrationshintergrund eine große sprachliche Differenzierungs- und Interpretationsleistung. Kinder mit bekannten Sprachentwicklungsverzögerungen können also auch Risikokinder für das Entstehen von Rechenschwierigkeiten darstellen, da „der Kompetenzerwerb (...) des Faches Mathematik (Kernlehrplan NRW, Bildungsstandards) ... an eine differenzierte Nutzung der Sprache gebunden" ist (QUA-LIS NRW 2016).

ZUR SYMPTOMATIK VON RECHENSCHWIERIGKEITEN

Symptome vs. Ursachen

In der Fachliteratur zum Thema herrscht Konsens darüber, dass es keine „einfache“ Ursachenfestschreibung für das Entstehen dieser Form von Lernstörung geben kann (s. systemisches Definitionsmodell) und damit auch keine (folgerichtige) therapeutische Behandlung. SCHIPPER (2008) fasst zusammen:

„ … Bei seriöser Betrachtungsweise muss jedoch festgestellt werden, dass die Ursachen für Rechenstörungen unbekannt sind, wenn man den Begriff `Ursache´ im Sinne von Kausalität verwendet.“

Als mögliche „Ursachen“ wurden und werden Defizite der Kinder auf neuropsychologischer Ebene diskutiert, also z.B. visuelle, akustische oder taktile Teilleistungsstörungen, zerebrale Funktionsstörungen, einseitige Hirnspärendominanz etc. (s. Endnote 4). Allerdings ergaben Vergleichsuntersuchungen, „dass sich Schwierigkeiten im Rechnen nicht durch das Training ´basaler Fertigkeiten` beheben lassen“ (GERSTER 2004 zit. nach HAGEMEISTER) und somit auch nicht als ursächlich angenommen werden können.

Bei derart ungenauen Befunden zur Verursachung von Rechenschwierigkeiten sollte die (Fehler)-analyse und Förderung der Kinder einzig und allein auf der Ebene des beobachtbaren Rechenverhaltens ansetzen. (Der Begriff „Symptome“ wird in dieser Zusammenfassung als gebündelte Zusammenfassung von beobachtbarem Lösungsverhalten verstanden, nicht im Hinblick auf Symptome einer „Krankheit“).

Zum Problem einer „passgenauen“ Diagnostik

Im schon beschriebenen medizinischen Modell besteht die Notwendigkeit, erst aufgrund einer gesicherten Diagnose zur „Behandlung“ der festgestellten „Krankheit“ zu schreiten. Es gab immer wieder Versuche, mit standardisierten Tests (z.B. ZAREKI-R, V. ASTER 2005, Eggenberger Rechentest ERT 1-4+, etc.) das Vorliegen und Ausmaß der Lernstörung im Vergleich zu einer „Altersnorm“ zu ermitteln. Allerdings eignet sich die kategoriale Diagnostik dieser Verfahren nicht für eine phänomenologisch „richtige“ Abbildung von Rechenschwierigkeiten. In diesen Verfahren bleibt durch das Erfassen einer „richtig/falsch“ -Entscheidung nahezu komplett unberücksichtigt, mit welcher Strategie die Ergebnisse erzielt werden (Bsp: Zählendes Rechen von der 1 an, das zu einem richtigen Ergebnis gelangt, wird im ZAREKI-R am Ende der Grundschulzeit als unauffällig eingeschätzt!).

Aus diesem Grund empfiehlt sich der Einsatz einer **förderorientierten Prozessdiagnostik** (BORCHERS 2016), die durch das Bearbeiten von im Schwierigkeitsgrad steigenden Aufgaben die Punkte im mathematischen Verständnis der SchülerIn ermittelt, die entweder defizitär oder mathematisch umständlich und fehleranfällig erscheinen. Folgende Kriterien für eine „gute“ Diagnostik sollten erfüllt sein:

1. Die Darbietung der Testaufgaben sollte mit dem Schüler/der Schülerin einzeln und in aufgelockerter, **Leistungsdruck verhindernder Atmosphäre** stattfinden:

   „Mich interessiert heute, **wie** du rechnest und welche Tricks du anwendest – jedes Kind hat ja andere Ideen. Es wäre schön, wenn du mir deine verrätst!"

2. Die **Förderung des Sprechens über die vom Kind verwendete (subjektive) Logik** ist das Zentralmerkmal der Prozessdiagnostik. Dabei sollte keine Rückmeldung bzgl. Fehlern während der Diagnostik gegeben werden; stattdessen wäre Folgendes möglich: „Das hast du mir gut erklärt!" (Die Lehrperson gibt Lob und Bestärkung auch bei falschen Ergebnissen!)

3. **Instrument der Diagnose sind die Fehler**, die gerade aktuell von der Lehrperson in ihrer Entstehung (prozesshaft) beobachtet werden können.

4. Die diagnostische Fragestellung, an welcher Stelle der mathematischen Entwicklung das Kind steht, kann und sollte bereits **vom ersten Schuljahr an** gestellt werden, so dass Rechenschwierigkeiten nicht, wie immer wieder postuliert, frühestens mit Beginn des 2. Schuljahrs erkennbar werden (vgl. MEYERHÖFER 2011).

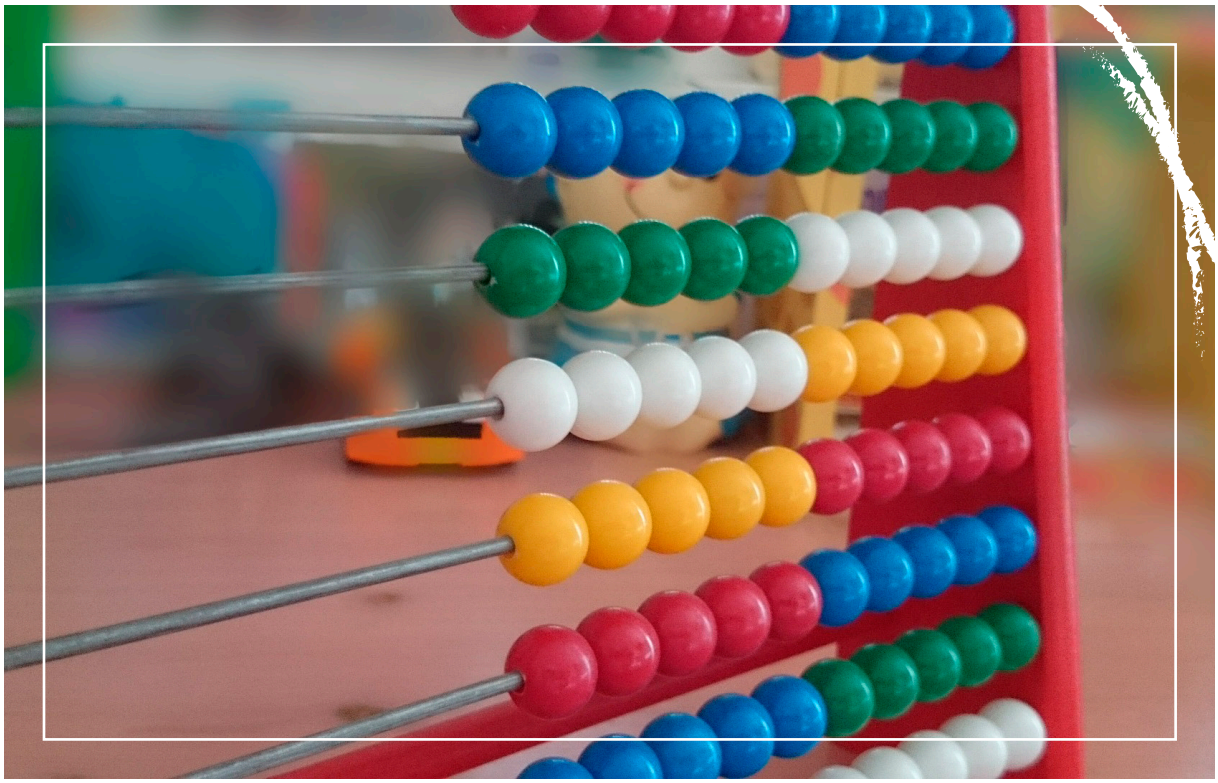
Beispiele mit Anleitungen zu einer derartigen Prozessdiagnostik finden sich u.a. bei LORENZ/RADATZ 1993, SCHIPPER 2005 oder JANSEN 2005 ff., können aber auch aktuell vom jeweiligen Lehrer zusammengestellt werden. Eigentlich bedeutet jede Situation im Unterricht, in der Kinder über Mathematik sprechen, eine diagnostische Situation.[9] Dies entspricht auch dem von HATTIE als absolut lernförderlich angesehenen Faktor „Feedback", bei dem es (gerade auch) darum geht, dass die Lehrperson vom Schüler einen Hinweis darauf bekommt, wo dieser steht und wo es mögliche Verständnisschwierigkeiten in der Erklärung des Lehrers gab. HATTIE spricht vom „Lernen sichtbar machen" (HATTIE 2013).

Das Abarbeiten-Lassen möglichst vieler Rechenpäckchen und die Bestimmung der Lösungs**menge** ist kein gutes diagnostisches Werkzeug im Gegensatz zu einem Lesetest, bei dem die Ermittlung der Speed-Komponente über die Zahl der gelösten Aufgaben sehr wohl Rückschlüsse auf die erreichte Lesekompetenz zulässt. Die Überbetonung des schnellen „Im-Kopf-Rechnens" benachteiligt gerade Kinder mit Schwierigkeiten im Rechnen (vgl. HAGEMEISTER 2001) und gibt kaum diagnostische Hinweise.

Verfestigtes „zählendes Rechnen“

Die Rolle des Zählens im mathematischen Lernen von Kindern wird übereinstimmend in ihrer Wichtigkeit betont und als „natürlicher“ Zwischenschritt zum Aufbau mathematischer Verständnisgrundlagen gesehen (JANSEN 2005). Das unweigerlich auftretende „Fingerrechnen“ birgt leider aber einige Nachteile, da eine Veranschaulichung jenseits der Zahl zehn nicht mehr gelingt und auch die Abbildung des Stellenwertsystems ausgeschlossen ist. Zählende Rechenstrategien sind durch Langsamkeit, Fehleranfälligkeit („Verzählfehler um 1“) und die „fehlende Reichweite“ dieser Methode gekennzeichnet. Eine Anwendung von Rechenvorteilen und Analogien kann so nicht gewinnbringend genutzt werden. Die methodisch-didaktische Schwierigkeit im Mathematikunterricht besteht nun darin, Kinder vom rein enaktiven Abzählen der jederzeit verfügbaren Finger über den sicheren Gewinn eines kardinalen Zahlverständnisses (s. o.) zum **mentalen Aufbau des Zahlsystems** zu bewegen.[10]

Da das kardinale (mengenbezogene) Zahlkonzept mit Fingern schlecht darstellbar ist, empfehlen viele Autoren „bündelnde“ Anschauungsmaterialien wie sie z.B. Systemblöcke darstellen. Dabei soll das Material zum Aufbau einer Vorstellung genutzt werden, indem „die Schritte vom Handeln zum Vorstellungshandeln unterstützt werden“ (JANSEN 2009). Die von SCHIPPER (o. J.) kostenlos als Download bereitgestellte Kartei „Übungen zur Prävention von Rechenstörungen“ weist eine Schrittfolge aufeinander aufbauender Partnerübungen von der Zahlauffassung bis hin zum Rechnen mit vollen Zehnern auf und kann wertvolle Ideen für die Förderarbeit in den ersten Schuljahren bieten. Dabei ist es sinnvoll, Veranschaulichungsmittel selbst zum Unterrichtsgegenstand so lange werden zu lassen, bis ihre korrekte Verwendung konsequent zum gerade behandelten Lerninhalt passt. Ein Beispiel ist das Einstellen der Zahlkugeln am Abakus „in einem Strich“, um Teilmengen nicht wiederum als Einzelelemente abzählend zu gewinnen. Beim Fingerrechnen würde dies bedeuten, die Finger nicht sukzessive „aufzuklappen“, sondern von statisch an den Fingern „eingestellten“ Anzahlen an weiterzuzählen.



KWAPIS (2012) bringt diese besondere Schwierigkeit im Erlernen des Rechnens auf den Punkt: „ ´Zählendes Rechnen´ ist ein Widerspruch in sich: Wer zählt, rechnet eben gerade nicht“. Daher kann das folgende Fazit gelten: **Zum Beginn des Lernprozesses im Rechnen ist Zählen wichtig und richtig, im weiteren Verlauf muss diese Strategie jedoch in eine „bündelnde“ Strategie überführt werden, die in der Vorstellung stattfinden muss.**

Wahrnehmungsprobleme bedingen Rechenschwierigkeiten

Wahrnehmungsprobleme verschiedenster Modalität können Kinder in ihrer mathematischen Entwicklung beeinträchtigen. **Akustische Differenzierungsprobleme** können z.B. dazu führen, dass Kinder den ähnlichen Klang von Zahlwörtern nicht unterscheiden oder sogar artikulieren können (vierzehn – vierzig – vierhundertvierundvierzig etc., vgl. LORENZ 2009).

Entscheidender sind allerding fehlende Raumerfahrungen, die schon sehr früh in der kindlichen Entwicklung trainiert werden:

„Ein Kleinkind krabbelt am Boden. Durch diese Bewegung macht es Raumerfahrungen. Es ´erfährt` die Dimension vorwärts – rückwärts, links – rechts. Es ´erfährt` Entfernungen, nah – weit. Durch einen wichtigen Reflex ist es in der Lage, den Kopf zu heben. Dadurch erfährt das Kind die Dimension oben – unten. …“ (PIAGET 1965, zit. nach GANSER 2002).

Unsicherheiten in der Raum-Lage-Wahrnehmung, v.a. bei der Rechts-/Links-Unterscheidung erschweren den Umgang mit mathematischen Arbeits- und Veranschaulichungsmitteln, denn diese funktionieren im Mathematikunterricht der Grundschule nicht nur am Zahlenstrahl „mit Richtung“, wobei diese als (willkürliche) Konvention festgelegt wurde. Das Addieren wird mit einer Bewegung nach rechts und ggfls. nach unten auf der schon als problematisch angemerkten Hundertertafel verknüpft, während am Abakus durch das Schieben von rechts nach links eine Addition abgebildet wird. Diese Veranschaulichungsmethoden setzen also die sichere Unterscheidung der Raumdimension rechts/links voraus. Nicht selten haben auch die häufig beobachteten Vertauschungen von Plus- und Minus-Zeichen hier ihren Ursprung.

Erschwerend kommt hinzu, das Sprech- und Schreibrichtung der deutschen Zahlwortreihe vertauscht sind (deutsch „ein-und-zwanzig“, z.B. englisch: „twenty-one“); bemerkbar ist dies daran, wenn Kinder bei zweistelligen Zahlen zuerst die Einerstelle ausfüllen und die Zehnerstelle folgen lassen.

Personen, die aufgrund der gerade beschriebenen unvollständig entwickelten Grunderfahrung des Raumes ein **geringes räumliches Vorstellungsvermögen** herausbilden, können Probleme in der strukturierten Mengenvorstellung zeigen. Diese Kinder „sehen“ die Nähe der 8 zur 10 nicht, sondern müssen selbst derartig kleine Unterschiede einzeln abzählend überwinden (JANSEN 2017).

Zusammenfassung: Da es in der Mathematik um (vorstellungsmäßiges) Handeln in einem Zahlen**raum** geht, der erweitert, unter- oder überschritten werden soll, zeigt sich hier besonders der Zusammenhang der schulischen Anforderung zu motorischen Grunderfahrungen der Kinder. Kinder mit Rechenschwierigkeiten können sich – mathematisch gesehen – nicht oder nur sehr unsicher im (Zahlen)-raum bewegen. Die daraus resultierende und für das Kind einzig verfügbare („verführerische“) Rechenstrategie kann dann im „zählenden Rechnen“ bestehen.

Fehlende Größenvorstellungen

Kindern mit Rechenschwierigkeiten kann es auch im höheren Alter Probleme bereiten, Größen- und Mengenverhältnisse (sowie Überschläge) richtig einzuschätzen (Bsp.: Wieviel Marmelade brauche ich für eine Brötchenhälfte?). Hierunter fällt auch das fehlerhafte Abschätzen von Längen: „Passt dieses Wort noch in den freien Rest der Zeile?“ und ähnliches. An dieser Stelle können sich Beeinträchtigungen ganz lebenspraktischer Art ergeben, denen in der Förderung entgegengewirkt werden sollte.[11]

Rechnen ohne Einsicht

Als Fazit und Beschreibung des zentralen Problemschwerpunktes von Kindern mit Rechenschwierigkeiten ist zu sagen, dass sie häufig rein schematisch rechnen, ohne verstanden zu haben, was sie letztendlich mathematisch tun **(Rechnen ohne Einsicht)**. Hier sind zwei Rechenwege eines Jungen aus der 6. Klasse vorgestellt:

53 – 34 = ?

Rechenweg:

50– 30 = 20

3 + 4 = 7

20 + 7 = 27

41 – 24 = ?

Rechenweg:

40 – 20 = 20

4 - 1 = 3

20 + 3 = 23

An den dargestellten Rechenwegen wird deutlich, dass diesem Schüler Grundlagen aus den ersten Jahren des Mathematikunterrichts fehlen. Zwar beachtet er die Regel, dass immer von einer größeren Zahl ein Subtrahend abzuziehen ist, vermag aber nicht die Operation des Umtauschens eines 10ers in die notwendigen 1er vorzunehmen, damit eine mathematisch korrekte Lösung beim Zehnerübergang entstehen könnte. Da oft „Zufallserfolge“ auftreten, kann es sein, dass diese dysfunktionalen Rechenschritte nicht immer auffallen.

Bei fehlenden oder unsicher gespeicherten Teilschritten des Mathematik-Lehrgangs können weitere Schritte der aufeinander aufbauenden Stufenfolge mathematischer Kompetenz nicht mehr erfolgreich „mitgegangen“ werden und das Kind versucht, zumindest formal, den Anforderungen des Unterrichts nachzukommen. Umfangreiche Beispiele zu subjektiven Lösungen und deren didaktische Fehlinterpretationen finden sich bei RÖHRIG 1996.

FÖRDERUNG VON KINDERN MIT RECHENSCHWIERIGKEITEN

Grundsätzliche Überlegungen zum Mathematikunterricht

Schipper (2008) formuliert provokant:

„Es mag banal klingen, ist aber trotzdem richtig: Die beste Prävention von Rechenstörungen ist ein guter Unterricht“.

Im vorliegenden Text handelt es sich, wie im Vorwort erwähnt, nicht um eine Präsentation von Fördermöglichkeiten und – materialien, sondern er soll eine erste (auch theoretische) Orientierung bieten. Mitgedacht ist, dass die folgenden Anregungen nur „so gut wie möglich“ in den Unterrichtsalltag integriert werden können. Hilfen und Beratung hierzu bieten Veranstaltungen des Kompetenzzentrums für Lehrerfortbildung und die Mathematik-Fachberaterinnen und Fachberater beim Schulamt Borken.

Im Hinblick auf den Mathematikunterricht für Kinder mit Rechenschwierigkeiten lassen sich einige (allgemeingültige) Voraussetzungen formulieren, die besondere Beachtung finden sollten (diese „Basics“ nützen eigentlich allen Schülern):

1. Mathematikleistungen unter Zeitdruck erbringen zu lassen, steigert die Angst der Schüler, besonders aber der Kinder mit Rechenschwierigkeiten. Dieses gilt insbesondere in Situationen, die „öffentlich“ (z.B. an der Tafel) stattfinden.
2. Es sollten möglichst passgenaue Veranschaulichungshilfen im Unterricht verwendet und deren Zahl sinnvoll begrenzt werden.
3. Diese Anschauungsmaterialien sollten gründlich als Gegenstand des Unterrichts von vornherein thematisiert werden; dabei müssen methodisch ungünstige Nutzungen möglichst verhindert werden (z.B. Einstellen der Rechenkugeln am Abakus „in einem Strich“ vs. dem „einzelnen Abzählen“).
4. Auch falsche Lösungen sollten wertgeschätzt werden als für das Kind anstrengenden Versuch einer Problemlösung. Sie sollten zur Analyse der individuellen (inadäquaten!) Lösung genutzt werden.
5. Den Schülern bei diesen Problemlöseprozessen („in Ruhe“) zuschauen und ihre – mitunter kreativen - Denkprozesse wahrnehmen und überlegen, wie die Fehler zustande gekommen sind.
6. Sowohl über die geplante Strategie als auch den gewählten Lösungsweg sollte gesprochen werden im Sinne einer begleitenden Diagnostik („lautes Denken“ fördern).
7. Wenige, aber sinnvolle Übungsaufgaben helfen den Kindern mehr, da eine gründlichere Reflexion stattfinden kann.
8. Differenzierte Hausaufgaben entlasten und halten die Motivation für Mathematik aufrecht.
9. Nicht das Curriculum entscheidet, sondern die bisher beim Kind **entstandenen und gesichert vorliegenden mathematischen Verständnisgrundlagen** sollten den weiteren Mathematiklehrgang anhand des individuellen Förderplans bestimmen. LORENZ wünscht sich schon 1993 eine

größere Flexibilität „in unseren curricularen Anforderungen“ und eine bewusstere Differenzierung „innerhalb der sehr heterogenen Klassengemeinschaft“.[12]

10. Den Schwierigkeitsgrad der gewählten Übung eher „zu leicht“ als „zu schwer“ wählen!
11. Mit den Eltern als „Experten für ihr Kind“ regelmäßig kooperieren. Aber: Eltern sind nicht die Rechentrainer ihres Kindes!
12. Konsequente Erfolgsrückmeldungen auch der kleinsten Veränderungen!
13. Den Erfolg der Förderung nicht „vom Ende her denken“, sondern sich mit dem Kind über die schon erzielten Erfolge freuen (sich hin und wieder einen „Blick zurück“ gönnen!).

GAIDOSCHEK (2010) fasst zusammen:

„Wenn Kinder von einer (ausschließlich oder vorwiegend) zählenden Zahlverwendung weggeführt und zum Erkennen, Verstehen und Nutzen von operativen Zusammenhängen hingeführt werden sollen, dann ist es unumgänglich, ihr Denken über Zahlen und ihre Strategien selbst zum wesentlichen Inhalt des frühen Arithmetikunterrichts zu machen. Es geht dann nicht einfach darum, dass Kinder Additionen und Subtraktionen lösen und dass sie Summen und Differenzen korrekt ermitteln, sondern es geht wesentlich darum, wie sie das tun, welche Strategien sie dabei anwenden, welche Überlegungen hinter diesen Strategien stecken, welche Schlüsse und Erkenntnisse sie aus den Ergebnissen ziehen, usw.“

Hinweise zum Unterricht für Kinder mit Rechenschwierigkeiten

Aufgrund der im bisherigen Verlauf beschriebenen Besonderheiten des „Erkenntnisgewinns“ von Kindern mit Rechenschwierigkeiten lassen sich für den alltäglichen Mathematikunterricht mit ihnen folgende Hinweise ableiten:

1. Die curricular vorgegebene in Etappen verlaufende Vorgabe zur **Zahlraumvergrößerung** (Kl. 1: Zahlenraum bis 20, Kl. 2: Zahlenraum bis 100 etc.) kann bei diesen Kindern nicht eingehalten werden ohne einen Verlust an mathematischem Verständnis.[13]
2. Der Förderunterricht sollte mit dem allgemeinen Unterricht vernetzt sein. JANSEN (2015) empfiehlt deshalb, einen Teil des Klassenunterrichts so zu individualisieren, dass das Kind – genauso wie im Förderunterricht- „an dem Punkt arbeitet, der als nächster Lernschritt auch ansteht.“ Wichtig sei hierbei, dieselben Anschauungsmaterialien und Übungsformate zu verwenden.
3. Auf immer wieder andere Lösungswege bei demselben mathematischen Sachverhalt sollte verzichtet werden; **wenige**, aber einsichtig **beherrschte Lösungswege** sind hier eindeutig mehr!
4. Helfen schriftliche Rechenverfahren beim Erkenntnisgewinn, sollten diese erlaubt werden, auch wenn das Gros der Klasse „im Kopf“ rechnet.
5. Eine (für das Kind spürbare) **Beschränkung der Übungsmenge** fördert die Bereitschaft zum wirklich „durchdringenden“ Verständnis der mathematischen Inhalte.
6. Die **Wahl der Veranschaulichungsmittel** sollte genau überdacht werden; ein weniger ist auch hier oft mehr. Veranschaulichungen, die eine „Selbstkonstruktion“ von Nähe/Weite- und Mengen/Zahlkonzept einfordern, wie z.B. der „leere Zahlenstrahl“ (LORENZ 2004) sind vorzuziehen.
7. Das **Auswendiglernen bestimmter Aufgabentypen** ergibt in einem bestimmten Ausmaß Sinn, da hierdurch kognitive Kapazität gespart werden kann. Dies ist aber erst möglich, wenn das erforderliche mathematische Verständnis vollständig gegeben ist. In Frage kommende Inhalte sind: Kleines 1+1, die Zerlegungszahlen bis zur 10 („verliebte Zahlen“) sowie das 1 mal 1.
8. Die regelmäßige **Fortschreibung des individuellen Förderplans** ermöglicht es,

in der aufwendigen Arbeit mit den betreffenden Kindern die Übersicht und das Ziel nicht aus den Augen zu verlieren.

Vor dem Hintergrund der oben dargestellten sehr komplexen methodisch/didaktischen Zielvorgaben für den Mathematikunterricht (nicht nur der ersten Jahre) wird klar, dass bei Kindern mit Rechenschwierigkeiten sehr viel individueller gearbeitet, aber an mancher Stelle auch inhaltlich „gespart" werden sollte (Bsp: Weglassen von „Rechenmauern" oder ähnl. anspruchsvollen Aufgabenstellungen). Da der Aufwand für mathematisches Verständnis bei diesen SchülerInnen ungleich höher liegt, soll im folgenden (letzten) Abschnitt eine Betrachtung der schulrechtlichen Rahmenbedingungen stehen.

Schulrechtliche Rahmenbedingungen für die Förderung von Kindern mit Rechenschwierigkeiten

Es gibt im Gegensatz zu LRS aktuell **in NRW keinen Erlass, der besondere Vergünstigungen (Nachteilsausgleiche) und zieldifferentes Lernen für Schüler mit (besonderen) Rechenschwierigkeiten vorsieht**. Die oben dargestellten Hinweise zur Gestaltung eines förderlichen Unterrichts für Kinder mit verzögertem Erlernen der Mathematik müssen also größtenteils aus den allgemeinen Förderrichtlinien Schule in NRW abgeleitet werden (s. §1 Schulgesetz NRW sowie Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in NRW 2008).

Abschließend sollen Möglichkeiten zur hilfreichen Gestaltung von Klassenarbeiten im Fach Mathematik diskutiert werden, die durch weitere kreative und förderliche Ideen ergänzt werden können und sich im Rechtsrahmen der individuellen Förderung bewegen:

1. Auf eine besonders übersichtliche Gestaltung der Arbeitsblätter muss geachtet werden; hilfreich ist es, die „leichtesten" Aufgaben des Tests auf einem Blatt zusammenzustellen und dieses vom jeweiligen Kind zuerst bearbeiten zu lassen (Klassenarbeiten als Mittel der Kompetenzfeststellung).
2. Zeitdruck vermeiden, gfls. mehr Zeit einräumen!
3. Schriftliche Nebenrechnungen zulassen (auch diese sind mathematisch korrekt!) und mitbewerten.
4. Individuelle Lösungswege zulassen und wertschätzen!
5. Evtl. Erarbeiten des Tests in einer Einzelsituation ermöglichen (es geht nicht um „größtmögliche Gerechtigkeit" der Schüler untereinander, sondern um die bestmögliche Förderung von Kindern mit besonderen Schwierigkeiten).
6. Individuelle Lernfortschritte konsequent zurückmelden, gfls. auf Noten verzichten und andere (motivierende) Formen der Rückmeldung benutzen. Dabei ist es aber wichtig, den Eltern den korrekten Leistungsstand mitzuteilen.[14]
7. Besondere Berücksichtigung der „sonstigen Leistungen" und der Mitarbeit im Unterricht; hierbei sind kreative Lösungen und Unterstützungsdenken gefragt.
8. Sämtliche Maßnahmen, die im Zusammenhang mit Leistungsbeurteilung stehen, **sollten mit der Fachkonferenz Mathematik/ der Schulleitung diskutiert und abgestimmt** vorgenommen werden. Beratung hierbei bieten die „Fachberater Mathematik" des Schulamts im Kreis Borken an.

ZUSAMMENFASSUNG/FAZIT

Allen betroffenen Schülern mit Rechenschwierigkeiten gemeinsam ist, dass ihnen aus verschiedensten Gründen (s. obige Fallbeispiele) der Aufbau eines Verständnisses für Mathematik nicht oder nur unzureichend gelingt und diese Problematik in der Regel lange Zeit bestehen bleibt. Kinder mit Rechenschwierigkeiten wenden mathematische Verfahrensweisen schematisch an ohne zu „wissen-warum“ (BRABECK 2002). Ihre Ergebnisse erscheinen auf den ersten Blick sinnlos, sind aber oftmals das Resultat fehlgeleiteter Rechenstrategien, die durchaus systematisch, aber „falsch“ im Sinne mathematischer Algorithmen sind. Kinder mit Rechenschwierigkeiten wenden häufig kognitiv „erzeugte“ Lösungsstrategien an, die allerdings für das jeweilige mathematische Problem nicht passend sind („subjektive Algorithmen“, RÖHRIG 1996). Eine Analyse dieser Strategien ist hilfreich, ja geradezu erforderlich bei der Planung von individuellen Fördermaßnahmen.

LITERATUR

Betz, D. & Breuninger, H. (1982): Teufelskreis Lernstörungen: Analyse und Therapie einer schulischen Störung. München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg.

Boaler, J. (2016): Bloß nicht die Finger weglassen. http://www.spiegel.de/schulspiegel/stanford-professor-lobt-das-rechnen-mit-den-fingern-a-1089063.html.

Borchers, S. (2016): Diagnostik in der (inklusiven) Schule. Kreis Borken.

Braebeck, H. (2002): Dyskalkulie: Was ist das überhaupt? Realschule in Deutschland (1/2002), 15 – 20.

Bundesverband Legathenie und Dyskalkumie e. V. (2008): Dyskalkulie Erkennen & Verstehen. Hannover.

Chodura, S., Kuhn, J.-T., Holling, H. (2015). Interventions for Children With Mathematical Difficulties: A Meta-Analysis. Special edited issue on developmental dyscalculia. Zeitschrift für Psychologie, 223, 129-144.

Dilling, H., Mombour, W.; Schmidt, M.H. (2000): Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10, Kapitel V (F); klinisch-diagnostische Leitlinien/Weltgesundheitsorganisation. Bern: Hans Huber.

Ehlert, A., Schroeders, U. & Fritz-Stratmann, A. (2012): Kritik am Diskrepanzkriterium in der Diagnostik von Legasthenie und Dyskalkulie. Lernen und Lernstörungen, 1, 169 – 184.

Ehnes, J. (2008): Mathematische Kompetenzermittlung am Ende der Grundschulzeit. Eine empirische Untersuchung an drei Fallbeispielen. Jena: Magisterarbeit Institut für Erziehungswissenschaften.

Gaidoschek; M. (2010): Wie Kinder rechnen lernen – oder auch nicht (Dissertation). Frankfurt/M.: Lang.

Galuschka, K. (2015): Neue Erkenntnisse in der Dyskalkuieförderung. Bundesverband Legastenie und Dyskalkulie: LEDY Wissenschaft, 24 – 27.

Ganser, B. (2002): Rechenstörungen. Unterrichtspraktische Förderung. Donauwörth: Auer.

Ganser, B. (2007): Rechenstörungen. Hilfen für Kinder mit besonderen Schwierigkeiten beim Erlernen der Mathematik. Donauwörth: Auer.

Hagemeister, V. (2010): Eine Dokumentation: Unterrichtsmethoden, die Schwierigkeiten im Rechnen entstehen lassen. Heilpädagogik online (1/10), 74 – 89.

Hattie, J. (2013): Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Visible Learning. Schneider-Verlag: Hohengeren.

Hitzler, W. & Keller, G. (1999): Rechenschwäche. Formen, Ursachen, Förderung. Donauwörth: Auer.

Jansen, H. & Lorenz, J. H. (2005): Der Weg zur Automatisierung. Grundschule Mathematik, 7, 14-17.

Jansen, P. (2009): Mengen vorstellen statt zählen. Grundschule (7/8 – 2009), 46 – 47.

Jansen, P. (2010): Matinko. Zehn Jahre Aktionsforschung „Basiskurs Mathematik“ und „Matinko“. Grundschule (12-2010), 36 – 38.

Jansen, P. (2011): Einer, Zehner, Hunderter … . Stellenwerte verstehen. Grundschule (6-2011), 46 – 47.

Jansen, P. (2010): Skalen verstehen. Grundschule (12-2010), 48-49.

Jansen, P. (2015): Acht Grundsätze des Förderns im Mathematikunterricht. Grundschule extra 6/2015.

Jansen, P. (2017): DÜMA. Von der Diagnose zum Förderplan. Coesfeld: Matinko-Verlag.

Kwapis, J. (2012): Zählen ist nicht rechnen. Oder: Warum zählen Kinder anstatt zu rechnen? Wege zum Rechnen/Sache-Wort-Zahl (40, 129), 27 – 36.

Landerl, K. & Kaufmann, L. (2008): Dyskalkulie. Basel: Ernst Reinhardt Verlag.

Liese, L. (2003): Matheprobleme – mal ganz anders betrachtet. Schulpsychologie Rheinisch-Bergischer Kreis. www.schulpsychologie.de.

Lorenz, J. H. & Radatz, H. (1993): Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht. Hannover: Schroedel.

Lorenz, J. H. (2002): Kinder reden über ihre Rechenwege. Grundschule, 34 (3), 25 – 27.

Lorenz, J. H. (2004): Rechenschwäche. Interventionen bei Lernstörungen. Förderung, Training und Therapie in der Praxis. Göttingen: Hogrefe, 34 – 45.

Lorenz, J. H. (2009): Ist 9 größer als elfundzwanzig? Grundschule, 41 (4), 38-41.

LRS-Erlass NRW v. 19.07.1991; https://www.schulministerium.nrw.de.

Meyerhöfer, W. (2011): Vom Konstrukt der Rechenschwäche zum Konstrukt der nicht bearbeiteten stofflichen Hürden (nbsH). Pädagogische Rundschau (66, 4), 401 – 426.

Milz, Ingeborg (1997): Rechenschwächen erkennen und behandeln. Dortmund: borgmann publishing.

Piaget, J. & Inhelder, B. (1969): Die Entwicklung der physikalischen Mengenbegriffe. Stuttgart: Klett.

Qua-Lis NRW (2016): Entwickeln, Beraten, Unterstützen. Sprachliche Hürden in Mathematikaufgaben. Schule NRW Blickpunkt, 16 – 19.

Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen (2008), Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen.

Röhrig, R. (1996): Mathematik mangelhaft. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Schipper, W. (2005): Rechenstörungen als schulische Herausforderung. Basispapier zum Modul G 4: Lernschwierigkeiten erkennen – verständnisvolles Lernen fördern. Kiel: IPN (http://www.sinus-grundschule.de).

Schipper, W.: Übungen zur Prävention von Rechenstörungen. http:// bildungsserver.berlin-brandenburg.de/praevention_rechenstoerungen.html (22.10.12).

Schipper, W., Klewitz, G. & Köhnke, A. (2008): Rechenstörungen als schulische Herausforderung. Handreichung zur Förderung von Kindern mit besonderen Schwierigkeiten beim Rechnen. Potsdam: Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM).

Schmitman gen. Pothmann, A. (2007): M3 – (Mehr-)sprachliche, mathematische Kompetenzen und Migrationshintergrund. Wissen und Wachsen, Schwerpunktthema Mathematik, mathematische Förderung, Wissen. Verfügbar über: http://www.wissen-und-wachsen.de.

Schulamt für den Kreis Borken: Förderung bei Rechenschwäche. Information Ansprechpartner.

Schulz, A. (o.J.): Zahlen begreifen. Diagnose und Förderung bei Kindern mit Rechenschwäche. https://www.uni-goettingen.de, 1- 29.

Thiel, O. (2001): Rechenschwache Grundschüler – Ursachen, Diagnose, Förderung. www.Familienhandbuch. de, 10 – 20.

Testverfahren:

Krajewski, K., Küspert, P. & Schneider, W. (2002): DEMAT 1+. Deutscher Mathematiktest für erste Klassen. Göttingen: Beltz Test GmbH.

Schaupp, H. u.a. (2007 – 2010). Eggenberger Rechentests 1 – 4+. Bern: Huber.

V. Aster, M., Weinhold Zulauf, M. & Horn; R. (2006): ZAREKI-R - Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern. Frankfurt a. M.: Harcourt Test Services GmbH.

ANMERKUNGEN

1 Vgl. Bundesverband für Legasthenie und Dyskalkulie 2008, ebenso Landerl/Kaufmann 2008

2 Anmerkung: Dieses Problem, das auch im Bereich der LRS-Diagnostik im Zusammenhang mit dem „alten“ Diskrepanzerlass zur Förderung von LRS-Kindern bestand, wurde bewusst durch das Kriterium der Schulnoten im Rechtschreiben/Lesen im Erlass von 1991 aufgehoben.

3 S. a. MILZ 1997, Neuropsychologisches Erklärungsmodell einer Teilleistungsstörung

4 Mögliche Ursachenfelder für Rechenstörungen finden sich ausführlich bei SCHIPPER 2008, z.B. „visuelle Teilleistungsstörungen, Störungen der akustischen oder taktilen Wahrnehmung, zerebrale Funktionsstörungen, einseitige Hirnsphärendominanz, linkshirniges Denken, kortikale Assoziationsdefiizite u.a.“.

5 Aktuelle Übersicht: JANSEN, P.: DÜMA. Von der Diagnose zum Förderplan. Matinko-Verlag 2017; Beispiel: Erstklässler sollten vorwärts und rückwärts ab jeder beliebigen Startzahl im Zahlenraum bis 20 sicher weiterzählen können. Erst dann könne von einer gesicherten Zählfertigkeit des betreffenden Kindes ausgegangen werden, die grundlegend ist, um weitere aufeinander aufbauende Verständnisgrundlagen des Zahlenverständnisses erreichen zu können.

6 GANSER (2002) wählt hierfür den Begriff der „didaktischen Stolpersteine“.

7 Für RÖHRIG (1996) nehmen die SchülerInnen eine kleine, aber entscheidende semantische Verschiebung vor: „Der Satz ´Ich kann **Mathematik** nicht` gerät vielen Lernenden nach erfolglosem Bemühen zu dem Seufzer ´**Ich** kann Mathematik nicht`, womit die Diagnose des Versagers fertig wäre.“

8 S. JANSEN (2011); Bsp.: Das Hunderter-Feld verleitet gerade Kinder mit Rechenschwierigkeiten zum Abzählen in 1er Schritten und verfestigt damit die umständliche Prozedur des zählenden Rechnens.

9 Vgl. LORENZ 2002: „Kinder reden über ihre Rechenwege“.

10 BOALER (2016) betont sogar, dass „unsere Finger ... wahrscheinlich unsere beste visuelle Hilfe“ sind „und entscheidend, um Mathematik zu verstehen und unser Gehirn weiter zu entwickeln, und zwar bis ins Erwachsenenalter“. Andere Autoren wie z.B. Jansen sehen das Fingerrechnen hingegen als einen „natürlichen“ Zwischenschritt beim Aufbau mathematischer Verständnisgrundlagen an, das allerdings anderen Veranschaulichungsmitteln, z.B. im Hinblick auf Fortsetzbarkeit und Vielseitigkeit, unterlegen sei.

11 Dies kann im Idealfall durch die Erziehungsberechtigten unterstützt werden; bei LIESE 2003 finden sich beeindruckend viele Impulse, wie eine Beziehung des Schulfachs „Mathematik“ zum „wirklichen Leben“ hergestellt werden kann.

12 RÖHRIG (1996) ergänzt, dass der „logische Aufbau des mathematischen Gebäudes“ dazu führe, „daß Wissenslücken und Fehler auf einer vorgelagerten Stufe ein Begreifen nachfolgender Theorien fast unmöglich“ mache.

13 Im „neuen“ kompetenzorientierten Lehrplan NRW von 2008 stehen die zu erreichenden Kompetenzen im Vordergrund, die sicher beherrscht werden sollen. Das bedeutet eine Abkehr vom reinen „Durchnehmen“ bestimmter Lerninhalte, die zeitlich den Schuljahren zugeordnet sind. So gehört auch die Automatisierung der Einmaleinsreihen nicht (mehr) zu den Kompetenzerwartungen des 2. Schuljahres (s. Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2008).

14 Eine Beratung in schulrechtlicher Hinsicht im Umgang mit Kindern bei Rechenschwierigkeiten kann über die „Fachberater Mathematik“ des Schulamtes Kreis Borken nachgefragt werden, s. Flyer des Schulamts für den Kreis Borken: Förderung bei Rechenschwäche. Information Ansprechpartner.

ZUR PERSON

Schulpsychologin
Ute Horstmann-Koch

Frau Dipl.-Psych. Horstmann-Koch studierte in Würzburg Grundschullehramt und Psychologie. Sie arbeitet seit 1990 im Kreis Borken als Schulpsychologin und hat ein sehr umfangreiches Erfahrungswissen im Bereich der schulpsychologischen Beratung von individuellen Lern- und Verhaltensschwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern. Sie unterstützt bei solchen Beratungsanlässen die schulische Förderung durch Diagnostik und Beratung der Lehrkräfte. Im Kontext dieser Arbeit hat sie sich intensiv mit „Rechenschwierigkeiten“ beschäftigt und in diese Handreichung ihre Erfahrungen aus vielen Einzelfällen einfließen lassen.

NOTIZEN

REGIONALE
Schulberatungsstelle
DES KREISES BORKEN

Burloer Str. 93 | 46325 Borken
Tel. 02861 / 82-2527 | Fax 02861 / 822712527
schulberatung@kreis-borken.de | www.rsb-borken.de