

**Frühdiagnostik und Frühförderung
im Mathematikunterricht
der 1.Schulstufe**

Verfasserin: Mag. Dipl.-Päd. Maria Brunbauer

Akademielehrgang: „Lernberater/in Mathematik“

Themensteller: Mag. Michael Gaidoschik

Neumarkt/Y., 2007

Danksagung

Einen herzlichen Dank möchte ich Hrn. Mag. Michael Gaidoschik für die Betreuung und Begleitung der vorliegenden Arbeit aussprechen.

Danken möchte ich auch Hrn. Insp. Wolfgang Schweiger für die Zusage, dass dieses Projekt in den nächsten Jahren im Bezirk Melk stattfinden kann.

Danke meinem Mann Robert für die geistige Unterstützung und Korrekturarbeit.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	1
2. Frühdiagnose – „Erzähl mir, wie du rechnest!“	2
2.1 Untersuchung Krajewski (2003,2005).....	4
2.2 Andere Untersuchungen.....	6
2.3 Tests zur Früherkennung von Rechenschwächen.....	7
2.4 Förderdiagnose.....	7
2.5 Eigene Frühdiagnose zum Schulanfang.....	8
3. Frühförderung – Die Intensivfördermaßnahme	17
3.1 Einzelförderung.....	18
3.2 Maßnahmen im Klassenunterricht.....	18
3.2.1 Einführung eines Zahlenbuches am Schulanfang (Radatz u.a., 1996)	19
3.2.2 Miniprojekte.....	20
3.2.3 Keine künstliche Einengung des Zahlenraumes.....	21
3.2.4 Geeignetes Material.....	22
3.2.5 Einsatz operativer und produktiver Übungsformen.....	23
3.3 Förderaspekte des ersten Schuljahres.....	24
3.3.1 Absichern des anzahlermittelnden Zählens.....	24
3.3.2 Erarbeiten von Zahlstrukturen - Aufbau eines Fingerbildes.....	25
3.3.3 Automatisierung im ZR 10.....	25
3.3.4 Operationsverständnis Addition und Subtraktion.....	27
3.3.5 Erweiterung des ZR bis 100 – Absichern des Z-E-Verständnisses.....	27
3.4 Zusammenarbeit mit LehramtsstudentInnen für Volksschulen der Pädagogischen Hochschule.....	28
3.5 Elterninformation.....	29
4. Projektübersicht	30

4.1 Projektziel.....	30
4.1.1 Auf inhaltlicher Ebene.....	30
4.1.2 Auf systemischer Ebene.....	31
4.2 Projektrahmen.....	31
4.3 Projektorganisation.....	32
4.4 Planung und Durchführung – Überblick.....	33
4.5 Lehrplanvoraussetzungen.....	35
4.6 Literaturempfehlungen für LehrerInnen und Eltern.....	35
5. Lernstandserhebung am Schulschluss.....	37
6. Zusammenfassung und Ausblick.....	41
7. Literaturverzeichnis.....	43
8. Anhang.....	48

1. Einleitung

Seit drei Jahren leite ich gemeinsam mit meiner Kollegin ein Erstlesepräventionsprojekt im Bezirk Melk, Niederösterreich. Ziel dieses Projektes ist es, Lese- und Schreibprobleme (im schulischen Rahmen) möglichst früh, also schon zu Beginn der ersten Klasse aufzugreifen und im Anschluss jene Kinder, die zu diesem Zeitpunkt als Risikokinder einzustufen sind, in Einzelarbeit wöchentlich zu fördern und deren Lese- und Schreibentwicklung zu begleiten. Parallel dazu werden die Eltern intensiv in die Förderarbeit miteinbezogen. Die KlassenlehrerInnen bekommen vor Beginn des Projektes eine Einführung, in der sie mit den Präventions- und Fördermethoden vertraut gemacht werden. Zusätzlich bekommen sie Unterrichtsvorschläge, wie man den Lese- und Schreibunterricht nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen, zumindest bezüglich der Entwicklung von Lese- und Rechtschreibproblemen, führen kann. Bezüglich der Frühdiagnose orientieren wir uns hier nach Klicpera (2003).

Das Präventionsprojekt erfreut sich großer Beliebtheit und die guten Lesekenntnisse der Erstklassenkinder am Schulschluss bestätigen unsere Bemühungen.

Im Zuge meiner derzeitigen Ausbildung zur „Lernberater/in Mathematik“ am PI des Landes NÖ. unter der Leitung und Begleitung von Mag. Michael Gaidoschik sind wir alle angehalten, eine entsprechende Abschlussarbeit zu schreiben. In dieser Arbeit möchte ich ein zukünftiges Mathematik-Projekt für den Bezirk Melk entwerfen.

Meinem Wunsch, ein dem Erstlesepräventionsprojekt vergleichbares Modell für den Bereich Mathematik auszuarbeiten und im Anschluss in meinem Schul- und Arbeitsbezirk Melk (Aufsichtsbereich II) auch ausführen zu können, ist mein Bezirksschulinspektor Wolfgang Schweiger nachgekommen. Dafür möchte ich ihm hier an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen.

Auch wenn die Erforschung von Rechenschwächen noch immer hinter jener der Lese- und Rechtschreibschwäche hinterher hinkt, ist es höchst an der Zeit, dass

die Schule entsprechende Ressourcen auch in die Förderung von rechenschwachen Kindern steckt, um die Entwicklung der Kinder auch in diesem Bereich zu unterstützen.

Um im Sinne Schippers (2005) zu sprechen: *„Schule hat unter anderem die Aufgabe, Kindern beim Lernen von Mathematik zu helfen, auch – und wohl gerade dann in besonderer Weise – wenn den Kindern das Mathematiklernen schwer fällt. Ziel muss es daher sein, die schulischen Kompetenzen im Umgang mit Rechenstörungen zu stärken.“*

Die folgende Arbeit soll ein Präventionsprojekt im Mathematikunterricht skizzieren, das sich die Aufgabe stellt, Kinder mit ungünstigen Lernvoraussetzungen für Mathematik schon zu Schulbeginn mittels einer Lernstandsüberprüfung zu erkennen. Diese Kinder sollen im Anschluss wöchentlich durch Einzelförderung in ihren mathematischen Denkprozessen begleitet werden. Parallel dazu soll auch im Klassenunterricht den Erkenntnissen der neueren Mathematikdidaktik Rechnung getragen werden. Die LehrerInnen bekommen dafür vor Beginn des Projektes eine Einführung. Begleitend dazu wird eine Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule in Krems angeregt. StudentInnen werden eingeladen, in den Projektklassen Miniprojekte (im Umfang von ca. je 2 Stunden, 1x monatlich) anzubieten und auch bei der Förderung der Kinder mitzuarbeiten. Damit soll ein befruchtender Austausch zwischen den LehramtsstudentInnen und zukünftigen LehrerInnen und der Schule stattfinden. Beide Bereiche werden dadurch profitieren.

2. Frühdiagnose - „Erzähl mir, wie du rechnest!“

Kinder schon gegen Ende des Kindergartenalters bzw. zum Schulanfang auf Vorläuferfähigkeiten bezüglich späterer Lernleistungen zu untersuchen, hat sich im Lese-Rechtschreibbereich bereits etabliert. Zumindest gibt es zahlreiche Untersuchungen, die solche Vorläuferfähigkeiten (phonologische Bewusstheit, Gedächtniskapazitäten im Bereich des Nachsprechens von Zahlen und

Pseudowörtern,...) bestätigen. Auch in diesem Bereich ist die praktische Umsetzung im Sinne einer flächendeckenden Praxis noch lang nicht realisiert.

Diese Forschung fand leider keine Übertragung auf die Methoden der Erforschung der Rechenschwäche, obwohl die Idee dahinter schon recht alt ist. Es wurden lange keine spezifischen Vorläuferfähigkeiten des Erwerbs der Schulmathematik nachgewiesen. In den letzten Jahren begannen erneut Untersuchungen in diesem Bereich und es werden erste Vorläuferfähigkeiten genannt (van den Heuvel-Panhuizen 1995, Selzer 1995, Hengartner/Röthlisberger 1995 nach Schipper 2002, Krajewski 2003, Lorenz 2003, Barth 2003). Diese Studien haben das Ziel, den Anfangsunterricht effektiver und bruchfreier gestalten zu können.

Schipper (2005) spricht davon, dass sich die mathematischen Kompetenzen von SchulanfängerInnen um bis zu vier Jahren unterscheiden, wenn man diese an den durchschnittlichen Fähigkeiten von Kindern der entsprechenden Altersgruppe misst. Weiters zeigte sich, dass die so genannten „straßenmathematischen“ Fähigkeiten (Rechnungen waren in einen Kontext aus der Umgebung des Kindes eingebunden, die dabei meist verwendete Lösungsstrategie war das zählende Rechnen) bei den Kindern weit besser entwickelt waren als die Kompetenzen, die die Schulmathematik (z.B. Einsicht in die Zahlbeziehungen) fordert (Schipper 2002).

Das heißt, dass der Schulanfang nicht als mathematischer Neubeginn einzuschätzen ist. Kinder erarbeiten sich durch die Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt schon in den ersten Lebensjahren und natürlich auch durch die Lernerfahrungen im Kindergarten mathematische Kompetenzen. An diese Fähigkeiten entsprechend anzuknüpfen, ist eine große Herausforderung des schulischen Lernens.

Wesentlich unter dem Gesichtspunkt der Prävention ist dabei nicht die generelle hohe Kompetenz der SchulanfängerInnen, sondern deren große Heterogenität in den mathematischen Vorläuferfähigkeiten. Um mit dieser Gegebenheit kompetent umgehen zu können, muss die Lehrkraft eine hohe didaktische Kompetenz und

ein hohes pädagogisches Gespür aufweisen und über die einzelnen Leistungsunterschiede ihrer Taferlklassler überhaupt einmal bescheid wissen.

Frühdiagnose ist als eine Chance für Lehrer und Kind zu sehen.

2.1 Untersuchung Krajewski (2003, 2005)

Eine neuere Untersuchung stammt von Kristin Krajewski (Uni Würzburg). Sie untersuchte ca. 150 Kinder in der Vorschule und bis zum Ende der 2. Volksschulklasse. Sie kam zu dem Ergebnis, dass vor allem das Mengen- und das Zahlenvorwissen die Mathematikleistungen in der späteren Grundschule am besten vorankündigen. Diese beiden „Prädiktoren“ (= Merkmale, die eine Leistung voraussagen) sagen die späteren Mathematikleistungen besser voraus als z.B. die Intelligenz, die Gedächtniskapazität oder das räumliche Vorstellungsvermögen.

Wenn Kinder nun im letzten Kindergartenjahr bzw. bei Schuleintritt schlechte Leistungen im Mengen- und im Zahlenvorwissen zeigen, kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sie eine Rechenschwäche entwickeln. Es sei denn, sie werden gezielt gefördert. Denn das Mengen- und das Zahlenwissen sind durchaus förderbar - im Gegensatz zur Gedächtniskapazität, die kaum trainierbar ist.

Bei Kindern, die außer den spezifischen Defiziten auch Mängel in der Gedächtniskapazität zeigen, empfiehlt Krajewski (2005) in der Förderung des Mengenbewusstseins von Zählzahlen auf gute visuelle Veranschaulichungsmittel zu achten. *„Dies entlastet das Arbeitsgedächtnis und gibt ihnen Hilfsmittel in die Hand, auf denen sie später interne, abstrakte Vorstellungen von Zahlen- und Rechenoperationen aufbauen können.“*

Krajewski konnte auch einen Zusammenhang zwischen der Entstehung einer Rechenschwäche und Problemen bei der Schriftsprachentwicklung feststellen. Kinder, die eine geringe Gedächtniskapazität und Beeinträchtigungen beim schnellen Abrufen von Zahlen (und Ziffern) aus dem Langzeitgedächtnis (Krajewski nennt diesen Bereich auch „Zahlenspeed“) hatten, entwickeln mit

hoher Wahrscheinlichkeit zur Rechenschwäche auch eine Lese- und Rechtschreibschwäche. Dagegen stellte sich das Mengen- und Zahlenvorwissen als spezifische Vorläuferfähigkeit mathematischen Verständnisses heraus. Die zu dieser Untersuchung verwendeten Subtests werden unten genannt.

Diese Ergebnisse sind ein weiterer Beleg dafür, dass die Förderung von spezifischen Fähigkeiten (wie Mengen- und Zahlenvorwissen) gewinnbringender ist als die der unspezifischen Fähigkeiten.

Folgende Bereiche wurden von Krajewski untersucht (ein halbes Jahr vor Schuleintritt):

- *Mengenvorwissen*
 - Seriation
 - Mengenvergleich und Erkennen von Invarianz
 - Längenvergleich
- *Zahlenvorwissen*
 - Zählfertigkeit (vorwärts und rückwärts)
 - Arabisches Zahlwissen (Zahlwort-Ziffern-Zuordnung)
 - Rechenfertigkeiten (mit Handlungsmaterial)
- *Zahleninformationsgeschwindigkeit (Zahlenspeed)*
 - Würfelbilder lesen (Punktmengen erkennen und Zahlwort nennen)
 - Zahlbilder (Ziffern lesen)
 - Zahlen verbinden (ordnen der Ziffernfolge 1-10)
- *Gedächtniskapazität*
 - Zahlenspanne (Zahlen nachsprechen)
 - Nachklopfen
 - Anzahlerfassung (Simultanerfassung)
- *Räumliches Vorstellungsvermögen*
 - Spiegelbilder
 - Bauaufgabe
- *Sprachverständnis (Lagebegriffe)*

Fazit:

Da das Mengen- und Zahlenvorwissen der Kinder als spezifische Vorläuferfähigkeit mathematischen Verständnisses genannt werden kann, sollte (wenn möglich schon im Kindergartenalter) untersucht werden, wie ein Kind mit Mengen und vor allem mit der Anzahl der Mengenelemente umgeht. Es soll geprüft werden, ob ein Kind versteht, dass sich Mengen nicht nur aus einzelnen Elementen zusammensetzen, sondern dass man diese auch zählen und miteinander vergleichen kann.

Es gibt allerdings noch kaum Förderprogramme für diesen Bereich. Krajewski (2005) nennt lediglich ein Zahlbegriffstraining von Moog und Schulz (1999), das für den Beginn der Grundschulzeit eingesetzt werden kann und folgende Bereiche trainiert: Automatisierung von Zählfertigkeiten, das Verständnis von Mengenoperationen, Mengen- und Zahlrelationen sowie eine Anwendung dieser Fähigkeiten auf Rechenaufgaben. Gaidoschik (2001) meint aber, dass dieses Programm eigentlich nur das Zählen trainiert. „Dem Kind Einsicht in die vielfältigen quantitativen Verhältnisse der Zahlen und deren Gesetzmäßigkeiten“ zu vermitteln, könne das Programm in der vorliegenden Form nicht leisten, so Gaidoschik.

2.2 Andere Untersuchungen

Auch andere Untersuchungen bestätigen diesen bedeutsameren Einfluss der fertigkeitsspezifischen Komponenten (z.B. Zahlen- und Mengenwissen) auf spätere Rechenleistungen im Vergleich zu unspezifischen Komponenten (wie Prozessen der Wahrnehmung, der Intelligenz und des Arbeitsgedächtnisses) (Fritz/Ricken 2005, Kaufmann 2003).

Fritz/Ricken (2005) weisen allerdings darauf hin, dass noch zu wenig publizierte Längsschnittstudien vorliegen, um gesicherte Aussagen über Prädiktoren im Vorschulalter zu treffen.

Kaufmann (2003) meint, dass ein Zusammenhang zwischen visuellen Leistungen und arithmetischen Vorkenntnissen zum Schulanfang besteht. Stärkste Faktoren seien „Räumliche Beziehungen“ und „Raum/Lage/Beziehung“. Allerdings geht

auch sie davon aus, dass arithmetische Vorkenntnisse eine noch höhere Aussagekraft haben. Sie verweist auch darauf, dass in diesem Bereich weitere Studien gemacht werden sollten.

2.3 Tests zur Früherkennung von Rechenschwächen

Derzeit wird nur ein einziges standardisiertes Verfahren genannt (Barth, 2003): *Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung (OTZ)* (van Luit, J.E.H., van de Rijt, B.A., Hasemann, K., 2000).

Die Zielsetzung des Tests ist nicht die Diagnose von Rechenstörungen, sondern das Herausfiltern von Kindern, die im Bereich der Zahlbegriffsentwicklung im Vergleich zu den Gleichaltrigen eine Verzögerung aufweisen.

Nach Gaidoschik (2005) sind die Aufgabestellungen bei einzelnen Subtests heterogen. Es werden bei einem Test unterschiedliche Aspekte überprüft. Zudem ist die theoretische Begründung einzelner Items nicht ausreichend. Auch die Erprobung und Eichung der Stichproben, die nur aus dem städtischen Bereich stammen, wird kritisiert, da ja gerade das zahlenbezogene Vorwissen auch von sozialen Faktoren (Stadt-Land, Elternhaus,...) abhängig ist.

2.4 Förderdiagnose

Diagnostik für den schulischen Gebrauch sollte m. E. unbedingt förderdiagnostisch orientiert sein. Hier soll die Diagnose nicht zu einer Etikettierung führen („Du hast eine Rechenschwäche!“), sondern den Entwicklungsstand, die Lernausgangslage, die Fähigkeiten, die Unsicherheiten im jeweiligen Gegenstandsbereich aufdecken und zutage bringen, wie das Kind über seine Vorgangsweise denkt. Denn *„Kinder rechnen anders als wir selbst“*, sie *„rechnen anders als wir vermuten“*, sie *„rechnen anders als andere Kinder“* und *„Kinder rechnen anders als eben noch bei „derselben“ Aufgabe“* (Selter/Spiegel 1997).

Die förderdiagnostische Lernstandsüberprüfung soll eine möglichst gute Basis für die BeobachterInnen bringen, um mit dem Kind im Anschluss gezielt arbeiten zu können.

Demnach sind wir in der Förderdiagnostik auch nicht auf standardisierte Verfahren angewiesen, sondern können uns auf die qualitative Ebene beziehen, in der wir beobachten und beschreiben können.

Wehrmann (2003) stellt 5 Schwerpunkte der qualitativen Diagnostik auf:

- Erkunden (Rekonstruktion) der Denk- und Handlungspläne des Kindes
- Erforschung der individuellen Wissenskonstrukte beim Schüler
- Ermittlung der Fehlstrategien , der Logik dahinter und der emotionalen Einstellung (z.B. Ablehnung gegenüber dem Rechnen)
- Systematisierung der Fehler hinsichtlich der kognitiven Grundlagen
- Feststellung der individuellen mathematischen Lernausgangslage

Selter und Spiegel (1997) wenden die auf Piaget zurückzuführenden „klinischen Interviews“ an, um *„dem authentischen Denken von Kindern möglichst genau auf die Spur zu kommen“*.

Daraus ist ableitbar, dass Förderdiagnostik am besten in Einzelsituation stattfinden sollte, um sich wirklich auf alle Denkprozesse des Kindes einlassen zu können.

Eine der wichtigsten Fragen bei der Diagnose wird sein: „Wie hast du das herausgefunden?“

Förderdiagnostik versteht sich auch nicht als „Einmaldiagnose“. Sie soll immer wieder eingesetzt werden, um den Ist-Zustand möglichst gut zu erfassen (Kobi 1982).

2.5 Eigene Frühdiagnose zum Schulanfang

Die vorliegenden Aspekte erheben nicht den Anspruch der Endgültigkeit, sondern sind in dem oben genannten Bemühen erstellt, die Lernausgangslage zu

Schulbeginn in der 1. Volksschulklasse möglichst gut und kompakt zu erfassen. Ich gehe davon aus, dass auf Grund der zunehmenden wissenschaftlichen Erforschung und der praktischen Erprobung mit Veränderungen zu rechnen ist.

Bei der Auswahl der Aufgabestellungen habe ich mich an den Beobachtungsbogen zur Lernstandserfassung von Michael Gaidoschik (2005), an den Früherkennungsbogen von Kristin Krajewski (2003) und an diagnostischen Aufgabestellungen von Gerster (1998) orientiert.

Die Subtestauswahl orientierte sich am Ziel, möglichst viele spezifische Faktoren des Mengen- und Zahlwissens und jene Aspekte des mathematischen Denkens zu integrieren, von denen man weiß, dass sie in der 1. Schulstufe zum Problem werden können.

Weiterer Orientierungspunkt war, dass mit dieser Erhebung ganze Klassen in Einzelsitzungen beobachtet werden sollen. Das heißt, der Erhebungsbogen ist inhaltlich zu komprimieren, um den zeitlichen Aufwand für die Lernstandserhebung am Anfang der ersten Klasse überschaubar zu machen.

Als Leitaspekt bei der Erhebung sollte sich der/die Fragende die Grundidee einer Förderdiagnostik vor Auge halten: Man will ergründen, wie das Kind denkt, welche mathematischen Aspekte es schon verstanden hat und welche nicht.

Zusätzlich ist darauf hinzuweisen, dass in der Situation der Befragung die Lehrtätigkeit keinen Platz hat. Man kann ruhig falsch verstandene Aussagen so einmal stehen lassen. Hinterfragung ja, aber ohne Korrektur! Wichtig ist, das Kind nach seinen Denkweisen zu befragen, diese zu ergründen, dabei aber keine Bewertung abzugeben.

Zählfertigkeiten, Zahlwissen

Vorwärts zählen:

a) „Kannst du schon zählen?“

„Nein? Komm wir probieren es einmal: eins,....“

„Ja? Dann zeig mir das mal und zähle so weit du kannst!“
Abbruch nach Sicherstellung der Zählkenntnisse im ZR 99.

b) „Versuche einmal von 4 weiter zu zählen!“

c) „Versuche einmal von ____ weiter zu zählen!“

Bei Unsicherheiten bei (b) noch eine Zahl im ZR 10 wählen, ansonsten eine Zahl im ZR 99 (orientiert am Ergebnis von (a)). Kann das Kind auch mitten in der Zahlwortreihe das Zählen weiterführen oder ist es auf das Vorsprechen der gesamten Zahlwortreihe angewiesen?

Rückwärts zählen:

a) „Wir lassen jetzt eine Rakete starten! Versuche einmal von 10 rückwärts zu zählen.“

Ev. Hilfe: „zehn, neun,.....Wie geht es weiter?“

b) „Versuche einmal von 6 rückwärts zu zählen!“

Kann das Kind auch innerhalb des ZR 10 nach rückwärts zählen, oder kann es die Reihe nur im Gesamten? Um von einer beliebigen Zahl innerhalb eines Zahlenraums rückwärts zählen zu können, muss die Zahlwortreihe noch besser beherrscht werden, als wenn man nur im Gesamten von oben nach unten zählt.

Das sichere Zählen bis 10 in beide Richtungen (vorwärts, rückwärts) ist für den sicheren Umgang mit Zahlen und für das Entwickeln des Rechnens eine unabdingbare Grundvoraussetzung (Gaidoschik 2007).

Vorgänger/Nachfolger:

a) „Kannst du mir nun auch sagen, welche Zahl beim Zählen genau nach der

5 9 18 kommt?“

b) „Welche Zahl kommt genau vor der

3 8 12 ?“

Beobachtungshinweise:

Darauf achten, ob die Zahlreihe geschlossen aufgesagt werden kann oder ob es Lücken gibt. Wie ist die Geschwindigkeit? Ist die Zahlwortreihe automatisiert oder „ringt“ das Kind um die Zahlwörter? Gibt es einen Unterschied zwischen vorwärts- und rückwärts zählen? Wird Vorgänger/Nachfolger spontan genannt oder zählend ermittelt?

Abzählen von Mengen:

Haufen von ca. 30 Steinen (Kastanien, Würfel, o. ä.) liegt auf dem Tisch.

a) Schätzen:

„Was glaubst du, wie viele das sind?“

Sollte das Kind zählen, dann unterbrechen: „Kannst du ohne Zählen sagen, wie viele es ungefähr sein könnten?“

b) Zählen:

„Wir wollen es jetzt genau wissen! Was können wir tun, damit wir das wissen?“

Kind kommt nicht von selbst auf das Abzählen: „Kannst du mir die Steine abzählen?“

c) Steine „durchmischen“, dies auch kommentieren: „Ich mische jetzt.

Jetzt liegen die Steine ganz anders da als vorher. Kannst du mir ohne Zählen sagen, wie viele es sind?“

d) Anzahl wiederholen lassen, dann möglichst ohne Zeitverzug die gesamten Steine in eine Schachtel (Sack) packen.

„Wie viele Steine sind in der Schachtel?“

Beobachtungshinweise:

Beim Zählen auf die 1:1 Zuordnung achten. Zählt das Kind synchron mit seiner Bewegungshandlung? Lässt es Zahlwörter aus?

Wie reagiert das Kind auf das Verschieben der Menge? Erkennt es die weggeschobenen Steine als einen Teil der ganzen Menge oder nicht?

Erkennt das Kind einen Zusammenhang zwischen den vorher gezählten Steinen und jenen, die jetzt in der Schachtel sind?

Zahlenvergleich

Zahlen stehen auf einem vorbereiteten Blatt, diese werden vorgelesen.

„Was ist mehr 5 oder 3
 4 oder 6
 12 oder 11
 15 oder 17 ?“

Zuordnung von Zahlwörtern und Ziffern, Ziffern lesen

a) Vorbereitetes Blatt mit Häusern, auf denen Hausnummern stehen (Zahlwörter von 1-20), Kind soll die genannten Zahlwörter suchen und zeigen.

„Kannst du mir die Häuser mit den Hausnummern 5 (8, 13, 19) suchen?“

b) Ziffern lesen: Ziffern auf den Häusern (1-10) vorlesen lassen

„Kannst du mir die Hausnummern der Häuser vorlesen?“

c) Geldmünzen auf den Tisch legen (2 Euro, 1 Euro; 50 Cent, 10 Cent)

„Kennst du schon das Geld?“ Kind benennen lassen

50 Cent und 10 Cent auf den Tisch legen

„Mit welchem Geldstück kannst du dir mehr kaufen?“

Orientieren im Zahlenraum bis 10

a) Was ist um 1 mehr als 4 (7,9,5)?

b) Was ist um 1 weniger als 8(3, 6,10)?

Beobachtungshinweise:

Ist eine Orientierungsmöglichkeit bereits vorhanden? Rät das Kind?

Zahlwort-Ziffern-Zahl-Zuordnung

Es werden Ziffernkärtchen (1-10), die Punktekärtchen für die Quasisimultanerfassung und Legematerial benötigt.

a) Ziffern schreiben

„Kannst du mir die Zahlen schon aufschreiben, die ich dir nun nenne?

4, 7, 5, 10.“

b) Ziffer-Zahl-Zuordnung

- Hier ist eine Zahl geschrieben (nur einige Zahlen von 1-10 durchgehen).

„Bitte gib mir so viele Plättchen, wie auf dem Kärtchen geschrieben steht.“

- Zu jedem Ziffernkärtchen (3,4,5) gibt es das richtige Punktekärtchen.

„Kannst du die Kärtchen richtig zusammenordnen?“

c) Zahlwort-Zahl-Zuordnung

- „Gib mir bitte 4 (7) Plättchen!“

Erfassen kleiner Mengen

(Simultanerfassung, Quasisimultanerfassung)

a) Punktekärtchen mit Punktmengen von 3-4 Punkten (Gaidoschik 2005) ca. 1 Sekunde zeigen (in ungeordneter, unterschiedlicher Anordnung).

„Ich zeige dir jetzt ein paar Kärtchen, auf denen Punkte zu sehen sind. Diese zeige ich dir nur ganz kurz, deshalb hast du gar keine Zeit, sie zu zählen.

Vielleicht kannst du trotzdem sagen, wie viele Punkte es sind.“

b) Würfelbilder der 5 (4, 3) kurz zeigen:

Frage wie bei a)

c) Quasisimultanerfassung: Punktekärtchen mit Punktmengen von 5 bis 8 (die Punktmengen sind mit den Würfelbildern dargestellt) ca. 3 Sekunden zeigen:

„Wie viele Punkte sind auf dem Kärtchen?“

„Wie hast du das so schnell gewusst?“

Beobachtungshinweise:

Es ist darauf zu achten, ob das Kind die Mengen automatisch benennen kann oder ob es abzählt.

Das simultane Erfassen von Mengen bis 4 („subitizing“) wird als eine angeborene Fähigkeit angesehen. Moser Opitz geht davon aus, dass dieses Erkennen von kleinsten Mengen *„nicht unmittelbar an numerisches Wissen geknüpft ist, sondern eine „ganzheitliche“ Mengenrepräsentation darstellt, rein perzeptuell verarbeitet wird“* (Moser Opitz, 2002, Simon et al., 1998) (nach Fritz/Ricken 2005).

Auch die schwächsten Kinder einer Stichprobe (Ricken, Fritz&Schuck, in Vorb.) konnten die Mengen bis 4 erfassen, erst darüber hinaus bekamen sie Probleme (nach Fritz/Ricken 2005). Aus Punktmengen über 4 hinaus müssen die simultan erfassbaren Teilmuster herausgelöst werden, um diese zu analysieren (quasi-simultane Erfassung) (Gerster, 2004).

Wenn das Kind diese Aufgabe (insbes. Aufgabe c)) nicht zählend, sondern spontan löst, ist das ein Zeichen dafür, dass das Kind die vorgelegten Mengen auch als Teilmengen zerlegen kann.

Fingerzahlbilder

a) „Kannst du mir Zahlen mit deinen Fingern zeigen?“

„Zeige mir ganz schnell 7 (9,8) Finger?“

b) Bei 8 die Finger halten: „Kannst du mir auch 8 ohne diesen Finger zeigen?“ (den Daumen der vollen Hand umknicken)

Falls hier Probleme, auch:

c) „Kannst du mir 5 (3, 10) Finger zeigen?“

d) „Wie viele Finger zeige ich dir?“

e) „Wie viele Finger muss ich noch ausstrecken (zeige 7 (9)), damit es 10 Finger sind?“

f) „Darf man 6 auch so zeigen?“ (Zeige jeweils 3 mit einer Hand)

Beobachtungshinweise:

Welche Fingerzahlbilder sind schon vorhanden (sind simultan vorhanden), ohne dass das Kind die Finger vorher abzählen muss?

Kann das Kind mit der Nicht-Standard-Zeigeweise von 8 (6) etwas anfangen?

Eins-zu-eins-Zuordnung, Mengenkonzanz

- Gemeinsam mit dem Kind werden zwei Reihen von je 8 Plättchen in 1:1 Zuordnung gelegt.
„Sind in jeder Reihe gleich viele oder sind in einer Reihe mehr?“
- Eine der zwei Reihen wird optisch verändert, in dem man zwischen den Plättchen einer Reihe mehr Abstand lässt (diese ist nun länger). Die Anzahl der Plättchen in beiden Reihen wird dabei aber nicht verändert (gleiche Anzahl von Plättchen bei beiden Reihen).
„Wie viele Plättchen sind jetzt in jeder Reihe?“

Beobachtungshinweise:

Wie kommt das Kind zu den Antworten? Muss es die Reihen immer abzählen? Antwortet es spontan? Erkennt es die Konstanz der Menge? Bedeutet für das Kind die auseinander gezogene Reihe noch mehr? Das Kind muss erkennen, dass eine Menge nur dann mehr (weniger) ist, wenn etwas dazugekommen (weggekommen) ist. Dies ist ein wesentlicher Entwicklungsschritt, um mit Mengen entsprechend umgehen zu können.

Rechenfertigkeiten (Sachrechnen)

Vorbereitung von Glassteinen.

a) Man gibt dem Kind 5 Glassteine in die Hand.

„Ich gebe dir 5 Glassteine.“

„Ich selber habe jetzt noch 4 Glassteine.“

„Wie viele Steine haben wir zusammen?“

b) „Jetzt machen wir noch eine andere Aufgabe. Ich gebe dir 8 Glassteine. Bitte gib du mir 3 davon.“ Warten, bis das Kind, die Steine übergeben hat.

„Wie viele hast du dann noch?“

c) „Jetzt gebe ich dir 5 rote Glassteine. Ich habe nur 2 rote.

Jetzt möchte ich aber genauso viele haben wie du! Wie viele von den roten muss ich mir noch nehmen, damit ich genauso viele rote Glassteine habe wie du?“

Beobachtungshinweise:

Wie kommen die Kinder zum Ergebnis? Wie gehen sie dabei vor? Antworten sie spontan? Brauchen sie bei den ersten Aufgaben das Material? Zählen sie?

Nachfragen: „Wie bist du zu dem Ergebnis gekommen? Was hast du dabei gedacht?“

Additionsaufgaben

Werden mündlich vorgegeben (Kärtchen mit den Aufgaben werden gezeigt).

Bei großen Unsicherheiten Abbruch.

a) $4 + 2$ $5 - 2$

b) Aufgaben nur stellen, wenn a) richtig beantwortet wurde:

$8 + 4$ $13 - 4$

Beobachtungshinweise:

Das ist eine Aufgabenstellung, die eigentlich erst im Laufe der ersten Schulstufe erarbeitet wird. Dennoch kann sie uns viel über die mathematischen Vorkenntnisse der Kinder sagen.

Kann das Kind mit der Aufgabenstellung etwas anfangen?

Zählt es mit den Fingern?

Rechnet es schon?

Symbol - Verständnis

$3 + 4$ zeigen: Weißt du schon, was das bedeutet?

Kannst du mir das mit den Plättchen legen?

6 – 2 zeigen: s. o.

Beobachtungshinweise:

Versteht das Kind den Zusammenhang seines Tuns und der abstrakten Notation schon?

3. Frühförderung – Die Intensivfördermaßnahme

Krajewski (2005) hat u. a. in ihrer Untersuchung zu den Vorläuferfähigkeiten bestätigt, dass wir davon ausgehen können, dass mathematisches Fördern zielführend ist und für die Kinder Sinn macht.

Die Frühförderung soll förderdiagnostisch geleitet sein. Sie versteht sich an dieser Stelle als eine Förderung am Beginn des *schulischen* Rechnenlernens.

Ausgehend von der durchgeführten Frühdiagnostik werden mit dem Kind die Bereiche gefördert, welche bei der Förderdiagnostik massiv aufgefallen sind und welche sich als besonders hinderlich für ein aufbauendes mathematisches Verständnis erweisen.

Denn besonders auch im Bereich Mathematik, der ja ein aufbauender Lerngegenstand ist, trifft Goethes Ausspruch zu:

Wer das erste Knopfloch verfehlt, kommt mit dem Zuknöpfen nicht zurecht!

Nicht selten werden mathematische Lernprobleme erst gegen Ende der 2. Schulstufe (Vergrößerung des Zahlenraums - Orientierungsprobleme, 1x1-Probleme, kein Zehner-Einer-Verständnis) bemerkt, wenn Kompensationsstrategien des zählenden Rechnens nicht mehr greifen. Durch den hierarchischen Aufbau der Mathematik sind Lernprobleme aber umso schwerer zu bekämpfen, je später sie bemerkt werden. Dieser Tatsache kann durch intensive präventive Maßnahmen, als welche sich auch dieses Projekt versteht, entgegengewirkt werden.

Für das Rechnen lernen trägt die Schule Verantwortung, sie ist der Zuständigkeitsbereich Nummer eins dafür. Gaidoschik (2007a) in seinem erst vor

kurzem formulierten Positionspapier und auch Schipper (2003) machen ganz deutlich klar: *„Rechenstörungen müssen in erster Linie als schulische Probleme aufgefasst werden. Daher müssen die schulischen Kompetenzen im Umgang mit dem Problembereich nachhaltig gestärkt werden“* (Schipper 2003).

Ich hoffe, mit diesem Projekt einen kleinen Beitrag in diese Richtung zu leisten.

3.1 Einzelförderung

Für die Einzelförderung werden die schwächsten Kinder der Frühdiagnostik ausgewählt. Wenn man von einer Klassenstärke von 25 Kindern ausgeht und die Häufigkeitsrate von 15% annimmt, die durchschnittlich in einer Klasse im Rechnen förderungswürdig sind (Lorenz/Radatz 1993), muss man mit mind. 4 Kindern pro Klasse rechnen, welche einer Einzelförderung bedürfen. Demnach wäre pro Klasse ein zusätzlicher Bedarf an mind. 2 Förderstunden wöchentlich dringend nötig (dieser Bedarf ist als Untergrenze zu sehen und ist unter dem Blickwinkel der derzeitigen Stundenknappheit genannt, um nicht zu unrealistische Forderungen an die Schulbehörde zu stellen).

Die Auswahl der Förderkinder richtet sich am Schulanfang nach der Frühdiagnose. Falls bei einzelnen dieser Kinder der Förderbedarf hinfällig wird, werden diese aus der Förderung herausgenommen. Falls sich bei einzelnen Kindern während des Schuljahres ein Förderbedarf entwickelt, werden diese in die Förderung mit hineingenommen. Die Förderorganisation ist hier sinnvollerweise durchlässig zu führen.

Die Förderkinder werden parallel zum Klassenunterricht am Vormittag gefördert.

3.2 Maßnahmen im Klassenunterricht

Mit dem/der KlassenlehrerIn werden die Ergebnisse der Frühdiagnose genau besprochen und gezielte Maßnahmen für die Klasse davon abgeleitet. Ein besonderes Augenmerk ist natürlich auf jene Kinder zu richten, welche bei der Frühdiagnose mit eher ungünstigen Lernvoraussetzungen aufgefallen sind.

Da man von einem heterogenen Klassenergebnis ausgehen kann (Schipper 2002), ist ein differenzierter Unterricht unumgänglich. Schipper sieht die Lösung nicht alleine in dem Punkt, dass die alte Eingrenzung der Zahlräume (zuerst bis 4 oder 5, dann schrittweise bis 10) aufgelöst wird. Es geht ihm um eine Veränderung der Lösungsprozesse. Wichtig ist, auf welche Weise das Kind zum Ergebnis kommt. Diese Aspekte gehören in den Mittelpunkt des Unterrichts gerückt. Er betrachtet Unterrichtsgespräche über Lösungswege und auch sog. „Strategiekonferenzen“ über unterschiedliche Lösungswege als dafür geeignete Unterrichtsmaßnahmen.

Hengartner (Hengartner 1999, Hengartner/Hirt/Wälti/ Primarschulteam Lupsingen 2006) bietet in seinen Büchern eine Fülle von Lernumgebungen an, die in offener Weise bearbeitet werden können und dadurch viele Möglichkeiten bieten, sich mit Lernprozessen von Kindern entsprechend auseinander zu setzen.

Um einen solchen Unterricht entsprechend gestalten zu können, muss die Lehrkraft die kindlichen Vorgehensweisen verstehen und um die Tauglichkeit der verwendeten Strategien wissen, um ev. auch neue Lernwege aufzeigen zu können. Zusätzlich muss sie auch entsprechendes Handlungsmaterial anbieten, das in späterer Folge nur mehr „in der Vorstellung“ verwendet wird.

Im Folgenden sollen einige wünschenswerte **konkrete Maßnahmen** kurz erläutert werden:

3.2.1 Einführung eines Zahlenbuches am Schulanfang (Radatz u.a., 1996)

In der ersten (zweiten) Schulwoche werden die Kinder angeregt, ein persönliches „Zahlenbuch“ zu gestalten. Sie erhalten dazu ein gefaltetes A4-Blatt (auf A5) als Buch und erhalten einige Kurzaufträge wie:

- Mache dir dein eigenes Zahlenbuch!
- Schreibe und zeichne alles hinein, was du schon über Zahlen weißt!
- Was ist die größte Zahl, die du kennst?

- Wo sind dir schon überall Zahlen begegnet?

Im Anschluss daran berichten die Kinder in einer Klassenkonferenz, was sie schon alles können.

Diese Darstellungen geben der Klassenlehrkraft einen guten Überblick über das mathematische Wissen der Kinder.

Dieses Zahlenbuch kann während des Jahres immer wieder „aktualisiert“ werden, z.B. immer vor der Einführung eines neuen Wissensbereiches (z.B. vor der Erweiterung des ZR 100 lässt man die Kinder wieder im Zahlenbuch schreiben und zeichnen, was sie schon alles über die Zahlen bis 100 wissen, ob sie schon Rechnungen, Rechengeschichten dazu kennen). Im Rahmen einer Klassenkonferenz berichten die Kinder wieder über ihre Kenntnisse.

3.2.2 Miniprojekte

Die Durchführung von „Miniprojekten“ (Hengartner et al. 2006, 1999) wird der natürlichen Differenzierung im Mathematikunterricht gerecht, denn sie sind bewusst für das gesamte Begabungsspektrum der Kinder konzipiert. Alle Kinder bekommen eine gemeinsame Aufgabenstellung; gemäß dem Wissensstand der Kinder werden die Ergebnisse natürlich sehr unterschiedlich ausfallen.

Ein Beispiel aus Hengartner et al. 2006:

Zahlenmauern erkunden und erfinden

- Gemeinsame Einführung der Zahlenmauern (Was sind sie? Wie geht man mit ihnen um?)
- Erkundung 1: Gleiche Basiszahlen – verschieden angeordnet
Zu 3 Basiszahlen (z.B. 2,4,6 oder 2,3,4) sollen so viele Zahlenmauern gefunden werden wie möglich.
- Erkundung 2: Verschiedene Zahlenmauern zu einer Spitzenzahl
Zu einer Spitzenzahl z.B. 10 sollen so viel Zahlenmauern gefunden werden wie möglich
- Erkundung 3: Selber Zahlenmauern erfinden und austauschen

Die Kinder sollen Zahlenmauern erfinden.

Immer werden die Kinder zusätzlich aufgefordert zu beschreiben, was sie beobachten, und dies im Anschluss zu erklären. Die Bearbeitung der Erkundungen machen die Kinder alleine.

Weitere Miniprojekte für das 1. Schuljahr (Hengartner et al. 2006):

- *Auf einen Blick: Anzahlen gliedern (und strukturiert erfassen)*
- *Rechnungen zu Lieblingszahlen schreiben (in Zahlenhäuser Zahlen verschieden darstellen)*
- *Spieglein, Spieglein in der Hand (Anzahlen verdoppeln und vervielfachen)*
- *Gleich weit weg (Orientieren und operieren an der Zahlenreihe, ZR20)*
- *Wege in der Einspluseinstafel (Operative Übung zum Addieren und Zerlegen im Zwanzigerraum)*

Zur Durchführung (natürlich auch zur Entwicklung) solcher Miniprojekte in den Projektklassen wollen wir die StudentInnen der Pädagogischen Hochschule Krems einladen.

3.2.3 Keine künstliche Einengung des Zahlenraumes

Die aktuelle Mathematikdidaktik empfiehlt weitgehend übereinstimmend, den Zahlenraum schon von Beginn der 1. Schulstufe an nicht kleinräumig aufzubauen. Einerseits ist das Vorwissen der meisten Kinder so groß, dass z.B. ein Vorwissen für die Zahlwortreihe bis 10 bei fast allen Kindern vorhanden ist (Schmidt, 1982). Andererseits ist es gerade für jene Kinder, die Probleme mit dem Zahl- und Mengenvorwissen haben, günstiger, sich gleich einen Überblick über den ersten Zahlraum zu verschaffen, und das ist nun einmal 10 und nicht 3 oder 5. Das Verstehen des Zahlenraumes ist leichter, wenn der gesamte Raum dem Kind bewusst gemacht wird. Dieser Zahlenraum bedarf natürlich jetzt einer Strukturierung.

„Es kann im arithmetischen Anfangsunterricht der Primarstufe eigentlich nicht darum gehen, die ersten – 10 – natürlichen Zahlen neu einzuführen: Vielmehr

sollte es die Aufgabe des Unterrichts sein, das sicherlich individuell noch recht unterschiedliche Vorverständnis der Kinder aufzunehmen, um es dann zu differenzieren und substanziell anzureichern und dabei die gesamte Komplexität des Zahlbegriffs zu entfalten“ (Schmidt/Weiser 1982 nach Schmidt 2003).

Leider richten sich (abgesehen von den „Matheprofis 1“, Schütte 2006) die österreichischen Mathematikbücher nicht nach diesen Forderungen.

3.2.4 Geeignetes Material

Prinzipiell ist weniger mehr! Es sollte darauf geachtet werden, dass Materialien verwendet werden, die aufbauend sind (und auch in der Folge erweitert für höhere Zahlräume verwendet werden können). Ein wesentlicher Faktor bei der Auswahl des Materials ist das Vorhandensein der 5er-Struktur, wie z.B.

- strukturiertes Zehner- Einermaterial
- Zehner- und Hunderterfeld
- Rechenkettens mit 5er-Strukturierung (nicht über ZR 20 hinaus)
- Finger (auf den Einsatz dieser wird weiter unten noch einmal eingegangen).

Unstrukturierte Materialien werden für das Erarbeiten von gezielten Bereichen verwendet, wie z.B.

- Steckwürfel (z.B. zur Erarbeitung der aufsteigenden Zahlwortreihe)
- Legeplättchen (z.B. zur Arbeit am Operationsverständnis für Addition, Subtraktion und Multiplikation).

Bezüglich des genauen Einsatzes der Materialien und der Vorgehensweise bei der Erarbeitung sei auf Gaidoschik (2007b) verwiesen.

Für Gray (1991) (nach Schipper (2005)) ist das zählende Rechnen **das** zentrale Merkmal für Leistungsschwäche in Mathematik. (Dies bestätigen im Prinzip alle führenden Mathematikdidaktiker der Gegenwart). Kinder vom „verfestigten“ zählenden Rechnen wegzuführen, muss also auch ein Hauptanliegen des Klassenunterrichtes sein.

In diesem Zusammenhang muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass das Legen mit Material alleine nicht genügt, um zu einer Einsicht zu kommen. Das Kind soll durch die Materialhandlung innere (mentale) Vorstellungen entwickeln, auf die es später, ohne das Material wirklich zu gebrauchen, zurückgreifen kann. Dieser Prozess muss bei rechenschwachen Kindern besonders unterstützt werden (z.B. durch das Verbinden der Augen oder durch das Verstecken der Plättchen hinter einer Schüssel; so können sich die Kinder nach und nach von den konkreten Materialien lösen und kommen zu inneren Bildern). Oft genügt dann nur mehr zu sagen: „Denke an das Material!“ (Schipper, 2005)

3.2.5 Einsatz operativer und produktiver Übungsformen

- Operatives Üben

Durch operatives Üben soll die Beweglichkeit des Denkens bei den Kindern gefördert werden. Durch die Übungen sollen die vielfältigen Beziehungen und Zusammenhänge erforscht und bewusst gemacht werden (Lorenz/Radatz, 1993).

Z.B.: $7+7 = 14$ $3+3 = 6$
 $7+8 = 15$ $3+4 = 7$

Oder: $3+4 =$ $4+5 =$ $5+6 =$
 $4+3 =$ $5+4 =$ $6+5 =$

Was fällt dir dabei auf? Berichte darüber!

- Produktives Üben

Nach Wittmann & Müller (1994) werden produktive Rechenübungen durch die Prinzipien des entdeckenden und auch aktiven Lernens bestimmt. Die Kinder werden durch offene Aufgabestellungen angeregt, selber Zusammenhänge zu erkennen. Produktive Übungsformen sind beispielsweise Rechenmauern, Rechenquadrate und Zauberdreiecke.

Viele Anregungen in diese Richtung findet man bei Wittmann & Müller (1994) und bei Scherer (1999).

Z.B.: Finde Plusaufgaben mit dem Ergebnis 10!

(Arbeitsblätter zum operativen und produktiven Üben siehe Anhang S. 49-52)

3.3 Förderaspekte im 1. Schuljahr

An dieser Stelle sollen einige wesentliche Förderaspekte andiskutiert werden, die für das 1. Schuljahr eine große Wichtigkeit haben. Diese Richtlinien sind einerseits für die Einzelförderung der von Rechenschwäche „bedrohten“ Kinder gedacht, aber andererseits auch für den Klassenunterricht, in dem die wesentlichen Schritte durchaus auch umgesetzt werden können.

Für die genaue Erarbeitungsweise der folgenden Förderaspekte sei hier auf Gaidoschik 2007b verwiesen.

3.3.1 Absichern des anzahlermittelnden Zählens

Dass Kinder am Anfang der mathematischen Entwicklung zur Anzahlfassung die Dinge abzählen, ist ein natürlicher und gewollter Entwicklungsschritt. Das Problem ist, dass bei rechenschwachen Kindern auch zum Schuleintritt dieses Zählen oft noch unentwickelt ist (im Sinne eines anzahlfassenden Zählens, im Sinne einer richtigen 1:1 Zuordnung zwischen Zahlwort und Element). Für diese Kinder ist es einfach wie das Heruntersagen eines Gedichtes. Manche Kinder können auch nicht von einer beliebigen Zahl weg und/oder nicht richtig rückwärts zählen. Wie schon unter 2.4 erwähnt, ist das sichere Zählen (Zahlwortreihe auf- und abwärts) im ZR 10 eine unabdingbare Voraussetzung, um ein vertiefendes Zahlverständnis aufbauen zu können.

Einige Erarbeitungsmöglichkeiten in diesem Bereich sind:

- In einen Zählsack (Schachtel) Dinge hinein zählen lassen. Dann fragen: Wie viele sind jetzt drinnen?
 - Diesen Sack schütteln. Wie viele sind jetzt drin?
 - Was muss passieren, dass es weniger/mehr werden? Dies auch tun.
- (Gaidoschik, 2005)

Auf dieser Stufe der Anzahlermittlung soll das Kind aber nicht stehen bleiben.

3.3.2 Erarbeiten von Zahlstrukturen - Aufbau eines Fingerbildes

Ein weiterer Entwicklungsschritt ist, von einer gliedernden Mengenauffassung zur Anzahl zu kommen.

Kinder sollen soweit kommen, dass sie bei einer Zahl, z.B. „6“ jederzeit auch an „2+4“ oder „1+5“ denken können. Jede Zahl soll in ihrer Beziehung zu den anderen Zahlen aufgefasst werden. Die Zahl soll nicht nur im Ordinalaspekt (6 kommt nach 5) gedacht werden. Beim zählenden Rechnen wird ordinal (der Reihe nach) gedacht.

Eine gute Möglichkeit, diesen Weg anzubahnen, sieht Gaidoschik (2002, 2003, 2005, 2007b) im Aufbau eines Fingerbildes der Zahlen bis 10. Diese Verinnerlichung kann für den Aufbau vielfältiger Zahlbeziehungen genutzt werden. Es soll dabei „eine nicht-zählende Fingerhandlung“ (Gaidoschik, 2007b) angeregt werden. Gleichzeitig sollen die Kinder über gezielte Fragestellungen zum Nachdenken gebracht werden. Ein erstes Ziel dabei wäre, alle Zahlen bis zehn „auf einen Sitz“ mit den Fingern zeigen zu können. Zur weiteren Vorgangsweise der Erarbeitung sei auf Gaidoschik 2007b verwiesen.

Wenn im Unterricht nun der ZR nur kleinschrittig eingeführt wird, erschwert dies das Erkennen der Zusammenhänge (z.B. von 5 und 10).

Gerster (2004) bietet eine alternative Möglichkeit an, das strukturierte Zahlwissen im ZR 10 zu festigen: Den Einsatz von strukturierten Zahldarstellungen. Der Nachteil dieses „Materials“ ist, dass es sich um eine rein symbolische, bildhafte Darstellung handelt

3.3.3 Automatisierung im ZR 10

Das Ziel für das erste Schuljahr ist die Automatisierung des ZR 10. Das Kind soll fähig sein, die Aufgaben möglichst geschickt zu lösen, ohne zu zählen.

Gaidoschik (2002, 2005, 2007b) geht hier den Weg, „vom schon Gewussten abzuleiten“.

Er erarbeitete Ableitungsstrategien, die von schon gewussten Aufgaben ausgehen.

Wer schon $4+4=8$ weiß, kann auch $4+5$ lösen.

Kinder mit Rechenproblemen kommen aber nicht alleine auf solche Lösungen. Sie müssen hingeführt werden. Sie brauchen gezielte Fragestellungen von der LehrerIn.

Diesen Zusammenhang kann man mit Würfeln (o. ä.) darstellen, die beiden Aufgaben werden gelegt. Wo ist jetzt mehr? Vergleiche die Aufgaben! Anfangs ist die Ergebnisermittlung gar nicht wesentlich, sondern die Erkenntnis, dass $4+5$ nur um 1 mehr ist als $4+4$. Bei gewonnener Sicherheit kann man die Würfel mit Schüsseln oder einem Tuch verdecken.

Diese erarbeiteten Strategien werden dann auf andere Aufgaben übertragen. Die Kinder sollen durch diese Arbeit erkennen, dass das Zählen ja viel mühsamer ist als das Ableiten von schon Gewusstem.

Für das Erarbeiten und für die Automatisierung der Rechenoperationen schlägt Gaidoschik (2002, 2005, 2007b) gezielte Erarbeitungswege vor. Diese sind im Anhang (S. 53-54) überblicksmäßig angeführt.

Diese Vorschläge sind nicht „rezeptmäßig“ abzuarbeiten. Das heißt, es kann in der Erarbeitung nicht für jedes Kind die gleiche Reihenfolge eingehalten werden. Dennoch ist ein geordnetes Vorgehen wichtig.

Es soll genau mit jenen Zahlensätzen begonnen werden, die das jeweilige Kind schon automatisiert hat. Von diesem Punkt aus sollen weitere Zahlensätze schrittweise über das „vergleichende Denken“ aufgebaut werden. Erst wenn z.B. $4+1$ sicher gelöst werden kann (ohne Zählhilfe), kann $4+2$ vergleichend zu $4+1$ erarbeitet und stabilisiert werden (Gaidoschik 2002).

Aus diesen Überlegungen heraus ergeben sich mögliche Erarbeitungswege der Grundaufgaben im ZR 10. Zur genaueren Erarbeitung sei auf Gaidoschik (2002, 2007b) verwiesen.

3.3.4 Operationsverständnis Addition und Subtraktion

Eigentlich ist die Mathematik eine Art „Fremdsprache“, die die Kinder erlernen sollen. Um ihnen diese verständlich zu machen, geht man zuerst von der Alltagssprache aus, in der Vorerfahrungen der Kinder über das Addieren und Subtrahieren zum Ausdruck kommen. Diese Vorerfahrungen (vgl. Einführung eines Zahlenbuches) müssen in der Schule weiterentwickelt werden.

Gerade auch für schwächere SchülerInnen ist das bewusste Erkennen von mathematischen Gesetzmäßigkeiten der „einzige Weg, wie auch sie zu rechnerischen Fähigkeiten gelangen können“(Gaidoschik 2007b). Das unverstandene Ausweniglernen ist als eine sehr kurzfristig wirksame Strategie zu sehen.

Auf eine genaue Darstellung der Erarbeitung und der weiteren Förderung wird hier verzichtet und auf Gaidoschik 2007b verwiesen.

3.3.5 Erweiterung des ZR bis 100 - Absicherung des Z-E-Verständnisses

In Österreich ist es üblich, den ZR zuerst auf 20, dann auf 30 zu erweitern. Gegen Ende der 1.Schst. wird dann in 10er-Schritten auf 100 erweitert. Der Zahlenraum bis 20 ist aber so überschaubar, dass zählende Rechner das fehlende Verständnis von Einern und Zehnern gut kompensieren können. Viele Kinder können das sehr gut vor ihren Lehrern verbergen. Zählende Rechner können in diesem Bereich ihre Rechnungen noch gut durch Weiterzählen lösen.

Zusätzlich wird dem Kind durch die Beschränkung auf nur zwei Zehner die Einsicht in das Zehner- Einer- System sehr erschwert.

Wenn dann gegen Ende der ersten Volksschule die Zehnerzahlen bis 100 eingeführt werden, kann das ein neues „Reihendenken“ fördern.

Es ist auf Grundlage der Voraussetzungen, die Kinder in die 1. Schulstufe mitbringen, ohne weiteres möglich, den zweistelligen Zahlenraum ganzheitlich zu

erarbeiten. Denn erst dann kann der Zusammenhang zwischen Z und E und das Stellenwertsystem erst so richtig sinnvoll erarbeitet werden.

Zu diesem Zeitpunkt muss der ZR10 noch nicht vollständig automatisiert sein. Für das *Rechnen* im ZR 100 (2. Schulstufe) allerdings schon.

Materialempfehlung für die Erarbeitung:

Günstig sind alle strukturierten Materialien, bei denen es Zehner und Einer gibt und bei denen 10 Einerwürfel nebeneinandergelegt auch wirklich eine Zehnerstange ergeben.

Wenig geeignet für die Erarbeitung sind:

- durchnummerierter Zahlenstrahl
- Hunderterkette
- Hunderterrechenrahmen
- Rechengeld

(Gaidoschik, 2005)

3.4 Zusammenarbeit mit LehramtsstudentInnen für Volksschulen der Pädagogischen Hochschule

Wie schon oben angedeutet, soll das Projekt auch mit der Durchführung von Miniprojekten gestützt werden.

Eine Einladung, diese in den Projektklassen durchzuführen, ergeht an die Lehramtsstudenten der PH Krems. Vom zeitlichen Aufwand wäre zumindest die Durchführung eines Miniprojektes pro Monat erwünscht.

Zum einen sehe ich es als eine wesentliche Bereicherung für die Studenten, mathematische Lernumgebungen auch wirklich zu erproben und auch zu entwickeln. Es bietet sich ihnen die Möglichkeit, die Gedankenwelt bezüglich des mathematischen Verständnisses der Kinder zu ergründen. So fordert z.B. auch Selter (1997), dass „Studierende zum Volksschullehramt unbedingt angehalten

werden sollen, solche Erkundungsprojekte in ihrer Ausbildungszeit durchzuführen“.

Zum anderen ist es eine wesentliche Bereicherung, nicht zuletzt auch in einer Zeit, wo in der Schule mit knappen Stundenressourcen umzugehen ist, mit Studierenden vor Ort zu arbeiten.

Zusätzlich werden die Studierenden auch eingeladen, Einzelgespräche mit den Kindern zu den Lernumgebungen zu führen bzw. auch in der diagnostischen Arbeit und Förderung mitzuwirken.

3.5 Elterninformation

Die Eltern werden beim ersten Elternabend zu Schulbeginn mit dem Projektablauf vertraut gemacht und die ihre Einverständniserklärung für die Einzellerstandserhebungen (Lernstandserhebung zu Schulbeginn und Schulschluss) wird eingeholt.

Die Eltern bekommen Kurzinformationen und Kurzbegründungen über wesentliche inhaltliche Erarbeitungsschritte in der Klasse:

- Von Anfang an ZR 10
- Umgang mit dem Fingerrechnen
- Erweiterung des ZR auf 100 gegen Ende des ersten Schuljahres
- Umgang mit dem Mathematikbuch (Bücher sind nicht der Weisheit letzter Schluss, Mut zur Lücke)
- Miniprojekte (ev. Mitarbeit der StudentInnen der PH)
- Ein wesentliches Ziel der ersten Klasse ist, den ZR 10 rechnerisch zu durchdringen, ohne auf Abzählstrategien angewiesen zu sein.

Die Eltern bekommen Kurzinformationen über den gesamten organisatorischen Ablauf des Projektes (vgl. Projektablauf).

Sie werden darüber informiert, dass bei jenen Kindern, die aufgrund der Frühdiagnose einzeln gefördert werden, ein engerer Elternkontakt mit der Schule

sehr erwünscht ist. Die Eltern dieser Kinder werden im Anschluss an die Frühdiagnose zu einem informierenden Gespräch in die Schule eingeladen. Weiters ist ihre Mitarbeit in unserem Sinne (ev. auch Besuch der Förderstunde, um zu sehen, wie mit dem Kind auch zu Hause sinnvoll gearbeitet werden kann) sehr erwünscht. Außerdem werden die Eltern gebeten, den Kindern keine „Tricks“ zu vermitteln, da diese sich in der Regel kontraproduktiv für das Kind auswirken. Weiters verwirren andere Erklärungen die Kinder langfristig gesehen nur noch mehr.

Wir, von Seiten der Schule, stehen den Eltern jederzeit beratend und helfend zur Verfügung, falls dies gewünscht wird.

4. Projektübersicht

4.1 Projektziel

4.1.1 Auf inhaltlicher Ebene

Das vorliegende Projekt setzt sich folgende Ziele, welche jeweils innerhalb eines Schuljahres erreicht werden sollen:

- Möglichst frühe Erkennung der von einer Rechenschwäche bedrohten Kinder.
- Intensivförderung (in Einzelarbeit) dieser „Risikokinder“.
- Vermeidung von massiven Ausprägungen einer Rechenschwäche durch frühe Gegenstrategien. Gezielte Frühförderung kann den Anschluss an die Klasse ermöglichen.
- Schaffen von möglichst guten Lernumgebungen für das mathematische Lernen in der ersten Grundschulklasse.
- Anbahnung einer Zusammenarbeit mit den LehramtsstudentInnen für

VolksschullehrerInnen an der Pädagogischen Hochschule in Krems
(Durchführung von Miniprojekten in den Projektklassen, Mithilfe bei der
Diagnose und Förderung).

4.1.2 Auf systemischer Ebene

- Pilotphase: Durchführung des Projektes an einer ersten Volksschulklasse (Volksschule Ybbs/D.) im Schuljahr 2007/08.
- Ab dem Schuljahr 2008/09 werden dann 2-4 Volksschulklassen pro Jahr in das Projekt eingeführt.
- Einführung aller weiteren Schulen im Schulbezirk Melk II (Aufsichtsbereich Hr. Insp. Wolfgang Schweiger). Der Schulbezirk betreut derzeit 18 Volksschulen.
- Das Ziel der flächendeckenden Betreuung mit dem Projekt an den Schulen soll zumindest nach 5 Jahren erreicht werden. Für die Betreuung der Kleinstschulen wird nach Sonderregelungen gesucht.
- Dafür sollen auch weitere LehrerInnen des Sonderpädagogischen Zentrums in Ybbs/D. mit der selbständigen Durchführung des Projektes beauftragt werden.

4.2 Projektrahmen

Zielgruppe:

- Pilotphase im Schuljahr 2007/08: 1.VS-Klasse von der Volksschule Ybbs/D.
- Jeweils eine 1.VS-Klasse von jeder VS-Schule im Bezirk Melk (Aufsichtsbereich II) soll ein Jahr mit dem Projekt betreut werden. Die Auswahl der jeweiligen Klasse erfolgt immer im Sommersemester vor dem Projektbeginn.

Projektleitung:

Die inhaltliche und organisatorische Leitung führt Mag. Maria Brunbauer.

Für die klasseninternen Maßnahmen ist die jeweilige Klassenlehrerin verantwortlich, wobei sich diese jederzeit bezüglich Beratung und Unterstützung an die Projektleitung wenden kann. Es sind regelmäßige Teamsitzungen dafür vorgesehen.

Für die inhaltliche und organisatorische Leitung und Planung des LehrerInneneinführungs- bzw. Weiterführungsseminars ist die Projektleitung zuständig.

4.3 Projektorganisation

Für die Organisation der Informations- und Planungsgespräche ist die Projektleitung zuständig.

Das Einführungsseminar für LehrerInnen (jeweils im Sommersemester vor Projektbeginn) wird von Mag. Maria Brunbauer (und in der Folge von weiteren MitarbeiterInnen des SPZ Ybbs) geleitet und durchgeführt. Hier erfolgt die inhaltliche und organisatorische Einführung für die schulinternen Personen, die am Projekt mitwirken. Für die Einführung sind 4 Unterrichtseinheiten geplant.

Ein Weiterführungsseminar (Februar des laufenden Projektjahres, 4 Unterrichtseinheiten) wird im selben Rahmen organisiert. Inhaltliche Schwerpunkte sind die Reflexion des laufenden Projekts und die weitere inhaltliche Einführung der LehrerInnen.

Im Rahmen dieser Seminare bekommen die KlassenlehrerInnen projektbegleitende Seminarunterlagen bzw. auch eine Materialsammlung zum Einsatz für die Projektklasse.

Den Elternabend der ersten Klasse leitet die Klassenlehrerin, den Teil der Information über das Projekt übernimmt die Projektleitung. In diesem Rahmen soll auch die Einverständniserklärung der Eltern für die Einzellerntstandserhebungen eingeholt werden.

Die Durchführung der Frühförderdiagnose übernimmt Mag. Brunbauer (in den Folgejahren ev. mit Unterstützung durch LehramtsstudentInnen der PH Krems).

Die Intensivfördermaßnahmen für die Förderkinder (2 Unterrichtsstunden pro Klasse) übernimmt ebenso Mag. Brunbauer. Im Pilotjahr wird zusätzlich mind. 1 Unterrichtsstunde ein/e FörderlehrerIn aus der Schule vor Ort mitarbeiten. In den folgenden Jahren ist eine Mitarbeit der StudentInnen der PH Krems angedacht.

Die klasseninternen Maßnahmen leitet die Klassenlehrerin.

Die Lernstandsüberprüfung im Juni übernimmt Mag. Brunbauer (ev. mit Unterstützung der Studierenden).

Reflexionsgespräche mit der Klassenlehrerin über den Fortschritt der Förderkinder werden im Rahmen von 2 Unterrichtsstunden pro Monat in der Schule der jeweiligen Projektklasse durchgeführt.

Reflexions- und Supervisionsgespräche über den Ablauf des Projektes werden im Rahmen der Teamsitzung des LRRS-Teams (SD Karl Thier, SL Dipl.Päd. Gabriele Liebentritt, Mag. Maria Brunbauer) am SPZ Ybbs wöchentlich durchgeführt.

Planungsgespräche bezüglich der Auswahl und auch Anzahl der jeweiligen Projektklasse im nächsten Schuljahr werden ebenfalls im Rahmen einer Teamsitzung des oben genannten LRRS-Teams gemeinsam mit BSI Wolfgang Schweiger am Anfang des Sommersemesters durchgeführt.

4.4 Planung und Durchführung – Überblick

Frühjahr 2007:

- Informations- und Planungsgespräch mit BSI Wolfgang Schweiger
- Informations- und Planungsgespräch mit der Mathematikdidaktikprofessorin

Mag. Anita Summer von der PH Krems

- Auswahl der Pilotklasse: eine 1.Klasse der VS Ybbs/D. (Klassenlehrerin Margit Karner)
- Einführung der Klassenlehrerin
- In den Folgejahren: Einführungsseminar (4 Einheiten)

September 2007:

- Elterninformationsabend im Rahmen des ersten Elternabends der 1. Schulstufe
- Frühdiagnostik der gesamten 1. Klasse (qualitatives Verfahren, Einzelüberprüfung)

Oktober 2007 bis Juni 2008:

- Intensivförderung der durch die Frühdiagnostik herausgefilterten Förderkinder durch die Förderlehrerin (2 Unterrichtseinheiten pro Woche, ev. weitere Unterstützung durch FörderlehrerInnen vor Ort)
- Umsetzung der Maßnahmen im Mathematikklassenunterricht
- Unterstützung durch die Lehramtsstudenten der PH (ab dem Schuljahr 2008/09 geplant)
- Ein- zweiwöchentliche Reflexionsgespräche der Projektleitung mit der Klassenlehrerin über die Fortschritte der Förderkinder (2 Einheiten monatlich)

Februar 2008

- Weiterführungsseminar für die KlassenlehrerInnen (4 Einheiten)

Juni 2008:

- Erhebung des Rechenentwicklungsstandes aller Kinder am Ende des ersten Schuljahres (qualitative Lernstandserhebung, Einzelüberprüfung)
- Abschlussgespräche mit den ausführenden Personen des Projektes (Klassenlehrerin, PH Krems) und Auswertung des Projekts

Dieser Planungsüberblick ist analog auf die weiteren Durchführungsjahre zu übertragen.

4.5 Lehrplanvoraussetzungen, Erlass für LRRS des Landes NÖ

Die inhaltlichen Aspekte, die das vorliegende Projekt fordert, sind durch die Bildungs- und Lehraufgaben abgedeckt, die im Bereich Mathematik erarbeitet werden sollen. Der Lehrplan weist besonders darauf hin, dass der/dem Schüler/in die Möglichkeit gegeben werden soll,

- „schöpferisch tätig zu sein;
- rationale Denkprozesse anzubahnen;
- die praktische Nutzbarkeit der Mathematik zu erfahren;
- grundlegende mathematische Techniken zu erwerben.“

Als Schwerpunkte bis zum Ende der 2. Schulstufe gelten:

- „das Sichern des Verständnisses für Zahlen unter Berücksichtigung des Kardinal-, Ordinal-, Rechen- und Maßzahlaspekts und
- das Erarbeiten des Zahlenraumes bis 100 ausgehend von gesicherten Zahlenräumen.“

(Lehrplan für VS, 2002)

4.6 Literaturempfehlungen für LehrerInnen und Eltern

für Lehrer:

Gaidoschik, M.: *Rechenschwäche – Dyskalkulie. Eine unterrichtspraktische Einführung für LehrerInnen und Eltern.* Wien: ÖBV 2002

Gaidoschik, M.: *Rechenschwäche vorbeugen. Das Handbuch für LehrerInnen und Eltern. 1. Schuljahr: Vom Zählen zum Rechnen.* Wien: oebvhpt VerlagsgmbH &Co 2007

Hengartner, E. u.a. (Hg.): *Mit Kindern lernen. Standorte und Denkwege im Mathematikunterricht*. Zug: Klett und Balmer AG 1999

Hengartner, E., Hirt, U., Wälti, B. und Primarschulteam Lupsingen:
Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht. Zug: Klett und Balmer AG 2006

Lorenz, J.H., Radatz, H.: *Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht*. Hannover: Schroedel Verlag 1993

Scherer, P.: *Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen. Fördern durch Fordern. Band 1. Zwanzigerraum*. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf: Klett Verlag 1999

Selter, Ch., Spiegel, H.: *Wie Kinder rechnen*. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf: Klett-Grundschulverlag 1997

Wittmann, E.Ch., Müller, G.N.: *Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 1 und 2*. Stuttgart, Düsseldorf, Berlin, Leipzig: Klett Verlag 1994 (Band 1 ist für die 1. und 2. Schulstufe, Band 2 für 3. und 4. Schulstufe)

für Eltern:

Gaidoschik, M.: *Rechenschwäche – Dyskalkulie. Eine unterrichtspraktische Einführung für LehrerInnen und Eltern*. Wien: ÖBV 2002

Gaidoschik, M.: *Rechenschwäche vorbeugen. Das Handbuch für LehrerInnen und Eltern. 1. Schuljahr: Vom Zählen zum Rechnen*. Wien: ÖBV 2007

Lorenz, J.H., Radatz, H.: *Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht*. Hannover: Schroedel Verlag 1993

5. Lernstandserhebung am Schulschluss

Die Lernstandserhebung wird am Schulschluss (Juni) in Form einer qualitativen Einzelüberprüfung bei allen Kindern der 1. Schulstufe durchgeführt.

Ziel dieser Überprüfung ist es,

- eine Rückmeldung über die vollbrachte Förderarbeit zu haben,
- sich am Ende der 1. Schulstufe einen Überblick über das mathematische Denken und Können der Kinder zu verschaffen,
- und damit eine Basis für die gezielte Weiterarbeit in der 2. Schulstufe zu sichern.

Bei der Itemauswahl ist vom gewünschten Lernziel im Gegenstand Mathematik ausgegangen worden:

- Additionen und Subtraktionen, additive Zerlegungen im ZR 10 (sollten automatisiert sein)
- Additionen und Subtraktionen im ZR 20
- Zehner-Einer-Verständnis, Stellenbewusstsein
- Operationsverständnis für Addition und Subtraktion
- Textaufgaben

Weiters musste der vorhandene zeitliche Rahmen bei der Zusammenstellung der Erhebung bedacht werden (auf Grund von begrenzten Ressourcen).

Für die Lernstandserhebung werden Teile des Beobachtungsbogens A/B von Michael Gaidoschik (2005) verwendet:

- Plus und Minus im Zahlenraum 10
- Zahlen zerlegen (ZR 10)
- Plus- und Minus im zweistelligen Bereich (ZR 20)
- Zehner – Einer: Zahlen lesen, Stellenbewusstsein, Zahlenvergleich und Bündelungsgedanke

- Operationsverständnis (4+5, 7-3)
- Sachrechnen (einzelne Teile davon)

Kurzbeschreibung der Items und Beobachtungshinweise:

Zu allen Items notiert der Überprüfer die Ergebnisse und vor allem auch den Denk- und Rechenweg in den Beobachtungsbogen.

Plus und Minus im Zahlenraum 10

Die Plus- und Minusrechnungen werden mündlich gestellt. Bei der Aufgabenzusammenstellung wurde darauf geachtet, dass bei manchen Rechnungen Zusammenhänge zu nützen wären (z.B. 3+3, dann gleich 3+4).

Beobachtungshinweise:

Es ist darauf zu achten, ob die Antworten spontan (hier ist von einer Automatisierung der Aufgaben auszugehen) oder nicht spontan kommen. Im zweiten Fall ist genau zu beobachten, wie das Kind zum Ergebnis kommt: Zählt es offen oder verdeckt, rät es, braucht es Zeit oder ist es überhaupt überfordert?

Wichtige Frage: „Wie hast du das gerechnet? Was hast du dir dabei gedacht?“

Zahlen zerlegen

Die Zerlegungsaufgaben werden in Häuserschreibweise angeboten. Das Kind schreibt selber die Ergebnisse in die Häuser.

Beobachtungshinweise: siehe oben

Wieder ist darauf zu achten, wie das Kind zum Ergebnis kommt.

Plus und Minus im zweistelligen Bereich (ZR 20)

Wie bei Plus und Minus im Zahlenraum 10.

Rechnungen, bei denen Zusammenhänge genutzt werden können: 6+6 und 6+7, 8+8 und 8+9.

Zehner- Einer

Zahlenlesen, Stellenbewusstsein, Zahlenvergleich

Auf einem Blatt mit Zahlenpaaren (z.B. 56 65) werden die Kinder gebeten, die Zahlen vorzulesen.

Weitere Fragestellungen sind:

„Die Zahlen schauen ganz gleich aus: Hier ist eine 5, hier auch, hier ist eine 6 und hier auch. Wie denkst du dir das: Sind „56“ und „65“ jetzt gleich, oder verschieden? Sag alles, das dir dazu einfällt!“

Beobachtungshinweise:

Die Kinder möglichst frei sprechen lassen. Falls nichts kommt, mit weiteren Fragestellungen hinlenken: Bedeutet die 5 hier das gleiche wie da? Kennst du das Wort „Zehner“? Gibt es hier „Zehner“? Ist 56 und 65 gleich viel oder verschieden viel?

Zehner-Einer

Bündelungsgedanke

Es sind 34 Würfel (Eier) und mind. 6 Zehner-Eierschachteln vorbereitet.

Fragestellung:

„Hier sind 34 Würfel (Eier). Ich möchte sie in die Schachteln geben. Weißt du wie viele Würfel (Eier) in so eine Schachtel passen?“

Wenn nötig, zählen lassen.

„Das sind also Zehner-Schachteln. Wie viele solcher Zehner-Schachteln kann ich mit 34 Eiern voll machen?“

Beobachtungshinweise:

Wie geht das Kind mit der Fragestellung um? Muss man viele Hinweise geben, oder kommt das Kind selber drauf?

Operationsverständnis

Gleiche Aufgabenstellung wie bei der Frühdiagnose:

3 + 4 zeigen und vorlesen: Weißt du schon, was das bedeutet?
Kannst du mir das mit den Plättchen legen?

6 – 2 zeigen und vorlesen: s. o.

Beobachtungshinweise:

Versteht das Kind den Zusammenhang seines Tuns und der abstrakten Notation schon? Nachfragen, warum das Kind die Plättchen gerade so legt.

Sachrechnen

Die Sachrechnungen werden vom Überprüfer laut vorgelesen.

Ein Kind hat 10 Euro in der Geldbörse und kauft ein Buch um 6 Euro.
Wie viele Euro bleiben übrig.

Wie viele Beine haben eine Katze und eine Henne zusammen?

Hans ist 8 Jahre alt.

Seine Schwester Lisa ist 3 Jahre älter.

Um wie viele Jahre ist Hans älter?

Beobachtungshinweise:

Versteht das Kind die dahinter liegende Operation? Wie kommt das Kind zum Ergebnis? – Wieder nachfragen.

6. Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Modell zur Frühprävention von Rechenschwächen für die konkrete Umsetzung in ersten Volksschulklassen aufgezeigt.

Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass man Risikokinder bezüglich der Entwicklung einer Rechenschwäche schon zu Schulbeginn (und auch schon im letzten Kindergartenjahr) erkennen kann.

Dafür werden die Kinder bereits in den ersten Schulwochen auf ihre mathematischen Vorkenntnisse hin überprüft und, falls sich ein Förderbedarf herausstellt, ab diesem Zeitpunkt auch individuell betreut, und zwar in Einzelarbeit. Besonders diese Fördereinheiten können den betroffenen Kindern helfen, sich entsprechende mathematische Kompetenzen zu erwerben.

Die KlassenlehrerInnen werden vor dem Start des Projektes in die Arbeit eingeführt, um auch im Mathematikunterricht für alle Kinder der Klasse günstige Lernumgebungen schaffen zu können.

FörderlehrerIn und KlassenlehrerIn stehen während des Projektes, welches ein ganzes Schuljahr dauert, in ständigem Kontakt. Für diesen Austausch sind innerhalb des Projektes ebenfalls Stunden vorgesehen.

Um zukünftigen LehramtsstudentInnen die Möglichkeit zu bieten, solch differenzierte Förder- und Diagnosearbeit schon während der Ausbildungszeit kennen zu lernen, wird eine Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule in Krems initiiert. Gleichzeitig profitiert auch die Schule von zusätzlichen Helfern in den Projektklassen.

Die Eltern der Projektkinder werden über die Vorgangsweise informiert und um Mitarbeit gebeten. Sie sind auch herzlich dazu eingeladen, an einzelnen

Förderstunden ihrer Kinder teilzunehmen, um in der Folge zu Hause auch mit den Kindern gezielter üben zu können.

Am Ende des Schuljahres findet eine Evaluierung mittels einer qualitativen Lernstandsüberprüfung statt.

Die dafür verwendeten Diagnose- und Förderinstrumente orientieren sich am aktuellen Stand der Wissenschaft in diesem Fachbereich.

Das Projekt soll im Schuljahr 2007/08 mit einer Pilotklasse in der Volksschule Ybbs/D. starten. In den Folgejahren werden 2-4 Klassen pro Schuljahr im Bezirk Melk (Aufsichtsbereich II) mit dem Projekt neu betreut. Ziel wäre es, ca. in 5 Jahren alle Schulen im Bezirk mit dem Projekt betreut zu haben. Für die Lernentwicklung von betroffenen Kindern kann man sich die Umsetzung dieses Ziels nur von Herzen wünschen.

7. Literaturverzeichnis

Barth, K.: Früherkennung und Prävention schulischer Lernstörungen im Übergangsbereich Kindergarten – Grundschule. In: Lenart, F., Holzer, N. , Schaupp, H. (Hg.): *Rechenschwäche – Rechenstörung – Dyskalkulie: Erkennung, Prävention, Förderung*. Graz: Leykam 2003, 52-67

Fritz, A., Ricken, G., Schmidt, S. (Hg.): *Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie*. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz Verlag 2003

Fritz, A., Ricken, G.: Früherkennung von Kindern mit Schwierigkeiten im Erwerb von Rechenfertigkeiten. In: Hasselhorn, M., Marx, H., Schneider, W.(Hg.): *Diagnostik von Mathematikleistungen*. Göttingen: Hogrefe Verlag 2005, 5-27

Gaidoschik, M.: Literatur über Rechenstörungen. In: *Österreichisches Rechenschwäche Magazin* 2001, 4, 6

Gaidoschik, M.: *Rechenschwäche – Dyskalkulie. Eine unterrichtspraktische Einführung für LehrerInnen und Eltern*. Wien: ÖBV 2002

Gaidoschik, M.: Rechenstörungen: Die „didaktogene Komponente“. Kritische Thesen zur „herkömmlichen Unterrichtspraxis“ in drei Kernbereichen der Grundschulmathematik. In: Lenart, F., Holzer, N. , Schaupp, H. (Hg.): *Rechenschwäche – Rechenstörung – Dyskalkulie: Erkennung, Prävention, Förderung*. Graz: Leykam 2003, 128-154

Gaidoschik, M.: „Rechenschwäche“, „Rechenstörungen“, „Dyskalkulie“: Stand der interdisziplinären Forschung. In: Gaidoschik, M.: *Skriptum für den Lehrgang LernberaterIn Mathematik des PI Baden* 2005, 1-18

Gaidoschik, M.: *Was für „rechenschwache“ Kinder geschehen muss: Fünf Forderungen an das Bildungs- und Sozialsystem*. Positionspapier des Vereins „Rechenschwäche Institut Wien-Graz“, Wien 2007a

Gaidoschik, M.: *Rechenschwäche vorbeugen. Das Handbuch für LehrerInnen und Eltern. 1. Schuljahr: Vom Zählen zum Rechnen*. Wien: ÖBV 2007b

Gerster, H.-D., Schultz, R.: *Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Konzepte im Anfangsunterricht. Bericht zum Forschungsprojekt „Rechenschwäche – Erkennen, Beheben, Vorbeugen*. Freiburg: Pädagogische Hochschule Freiburg. Institut für Mathematik und Informatik und ihre Didaktiken 1998/2004

Gray, E.M.: An Analysis of Diverging Approaches to Simple Arithmetic. In: *Educational Studies in Mathematics* 1991, 22, 551-574

Hasselhorn, M., Marx, H., Schneider, W.(Hg.): *Diagnostik von Mathematikleistungen*. Göttingen: Hogrefe Verlag 2005

Hengartner, E., Röthlisberger, H.: Rechenfähigkeit von Schulanfängern. In: Brügelmann, H., Balhorn, H., Füssenich, L. (Hg.): *Am Rande der Schrift*. Lengwil: Libelle Verlag 1995, 66,86

Hengartner, E. (Hg.): *Mit Kindern lernen. Standorte und Denkwege im Mathematikunterricht*. Zug: Klett und Balmer AG 1999

Hengartner, E., Hirt, U., Wälti, B. und Primarschulteam Lupsingen: *Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht*. Klett und Balmer AG 2006

Heuvel-Panhuizen, M. van den: Leistungsmessung im aktiv-entdeckenden Mathematikunterricht. In: Brügelmann, H., Balhorn, H. Füssenich, L. (Hg.): *Am Rande der Schrift*. Lengwil: Libelle Verlag 1995, 87-107

Kaufmann, S.: *Früherkennung von Rechenstörungen in der Eingangsklasse der Grundschule und darauf abgestimmte remediale Maßnahmen*. Frankfurt am Main: Peter Lang 2003

Klicpera, C., Schabmann, A., Gasteiger-Klicpera, B.: *Legasthenie. Modelle, Diagnose, Therapie und Förderung*. München: Ernst Reinhardt 2003

Kobi, E.E., Bonderer, E.: *Diagnostik in der heilpädagogischen Praxis*. Luzern: Verlag der Schweizerischen Zentralstelle für Heilpädagogik 1982

Krajewski, K.: *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule*. Hamburg: Dr. Kovac 2003

Krajewski, K.: Vorschulische Mengenbewusstheit von Zahlen und ihre Bedeutung für die Früherkennung von Rechenschwäche. In: Hasselhorn, M., Marx, H., Schneider, W.(Hg.): *Diagnostik von Mathematikleistungen*. Göttingen: Hogrefe Verlag 2005, 49-70

Lehrplan der Volksschule mit Anmerkungen und Ergänzungen. Stand 2000. Wien: öbv Nachdruck 2002 (9,04)

Lenart, F., Holzer, N. , Schaupp, H. (Hg.): *Rechenschwäche – Rechenstörung – Dyskalkulie: Erkennung, Prävention, Förderung*. Graz: Leykam 2003

Lorenz, J.H., Radatz, H.: *Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht*. Hannover: Schroedel Verlag 1993

Lorenz, J.H., Eingangsdagnostik im Mathematikunterricht. In: *Grundschule*, 2003, 5, 14-18

Moog, W., Schulz, A.: *Dortmunder Rechentest für die Eingangsstufe (DORT- E)*. Neuwied: Luchterhand 1999

Moser Opitz, E.: *Zählen, Zahlbegriff, Rechnen: Theoretische Grundlagen und eine empirische Untersuchung zum mathematischen Erstunterricht in Sonderklassen*. Bern: Haupt Verlag 2002

Radatz/Schipper: *Handbuch für den Mathematikunterricht. 1. Schuljahr*. Hannover: Schroedel Verlag 1996

Scherer, P.: *Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen. Fördern durch Fordern. Band 1. Zwanzigerraum*. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf: Klett Verlag 1999

Schipper, W.: „Schulanfänger verfügen über hohe mathematische Kompetenzen.“ Eine Auseinandersetzung mit einem Mythos. In: Peter-Koop, A.: *Das besondere Kind im Mathematikunterricht der Grundschule*. Offenburg: Mildenerger Verlag 2002, 119-140

Schipper, W.: *Thesen und Empfehlungen zum schulischen und außerschulischen Umgang mit Rechenstörungen*. In: Lenart, F./ Holzer, N. / Schaupp, H. (Hg.): *Rechenschwäche – Rechenstörung – Dyskalkulie: Erkennung, Prävention, Förderung*. Graz: Leykam 2003, 103-121

Schipper, W.: Schulische Prävention und Intervention bei Rechenstörungen. In: *Die Grundschulzeitschrift*, 182, 2005, 6-10.

Schmidt, R.: *Zahlenkenntnisse von Schulanfängern. Ergebnisse einer zu Beginn des Schuljahres 1981/82 durchgeführten Untersuchung*. Wiesbaden: Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung 1982

Schmidt, R.: Ziffernkenntnis und Ziffernverständnis der Schulanfänger. In: *Die Grundschule*, 1982, 166-167

Schmidt, S., Weiser, W.: Zählen und Zahlverständnis von Schulanfängern: Zählen und der kardinale Aspekt natürlicher Zahlen. In: *Journal für Mathematik-Didaktik*, 1982, 3, 227-263

Schmidt, S.: Arithmetische Kenntnisse am Schulanfang. Befunde aus mathematikdidaktischer Sicht. In: Fritz, A., Ricken, G., Schmidt, S. (Hg.): *Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie*. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz Verlag 2003, 26-47

Schütte, Sybille: *Die Matheprofis 1. Ein Mathematikbuch für das 1. Schuljahr*. Oldenbourg: Veritas 2006

Selter, Ch.: Zur Fiktivität der „Stunde Null“ im arithmetischen Anfangsunterricht. In: *Mathematische Unterrichtspraxis*, 1995, 2, 11-19

Selter, Ch., Spiegel, H.: *Wie Kinder rechnen*. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf: Klett-Grundschulverlag 1997

Simon, T.J., Peterson, S., Patel, G. & Sathian, K.: Do the magnocellular and parvocellular visual pathways contribute differentially to subitizing and counting? In: *Perception and Psychophysics* 60(3), 51-464

Van Luit, J.D.H., Van de Rijt, B.A., Hasemann, K.: *Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung (OTZ)*. Göttingen: Hogrefe 2000

Wehrmann, M.: *Qualitative Diagnostik von Rechenschwierigkeiten im Grundlagenbereich Arithmetik*. Berlin: Verlag Dr. Köster 2003

Wittmann, E.Ch., Müller, G.N.: *Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 1 und 2*. Stuttgart, Düsseldorf, Berlin, Leipzig: Klett Verlag 1994

8. Anhang

