



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

**Fehleranalyse als Methode um auf Schwächen von  
Schüler/inne/n reagieren zu können**

**Eine qualitative Untersuchung an Volksschullehrer/inne/n aus  
Wien und Niederösterreich**

Verfasserin

**Claudia Haider**

angestrebter akademischer Grad

**Magistra der Philosophie (Mag. phil.)**

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 297

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Pädagogik

Betreuerin:

Univ.-Doz. Mag. Dr. Gabriele Khan



## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                                |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung.....</b>                                                                         | <b>5</b>  |
| 1.1      | Relevanz des Themas.....                                                                       | 5         |
| 1.2      | Forschungsfrage.....                                                                           | 5         |
| 1.3      | Vorgehensweise .....                                                                           | 6         |
| <b>2</b> | <b>Theoretische Auseinandersetzung mit den Lernschritten bis zum kleinen Einmaleins.....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1      | Das Zahlenverständnis .....                                                                    | 9         |
| 2.1.1    | Aspekte des Zahlbegriffs.....                                                                  | 10        |
| 2.1.2    | Dekadisches Stellenwertsystem.....                                                             | 16        |
| 2.1.3    | Probleme, die auftreten, wenn kein ausreichendes Verständnis der Zahlen hergestellt wurde..... | 18        |
| 2.2      | Addition und Subtraktion.....                                                                  | 19        |
| 2.2.1    | Addition.....                                                                                  | 20        |
| 2.2.2    | Subtraktion .....                                                                              | 21        |
| 2.2.3    | Lösungsstrategien der Schüler/innen.....                                                       | 22        |
| 2.2.4    | Probleme, die bei der Verwendung der genannten Strategien auftreten können .....               | 25        |
| 2.3      | Multiplikation und Division.....                                                               | 25        |
| 2.3.1    | Die Multiplikation .....                                                                       | 26        |
| 2.3.2    | Die Division.....                                                                              | 27        |
| 2.3.3    | Schwierigkeiten, die beim Erwerb des Multiplizierens und Dividierens auftreten können.....     | 28        |
| 2.4      | Zusammenfassung.....                                                                           | 29        |
| <b>3</b> | <b>Fehleranalyse im Mathematikunterricht.....</b>                                              | <b>30</b> |
| 3.1      | Vorbemerkungen.....                                                                            | 30        |
| 3.2      | Kurzfassung der Geschichte der Fehleranalyse im Mathematikunterricht .....                     | 32        |
| 3.3      | Bedeutung der Fehleranalyse im Mathematikunterricht.....                                       | 35        |
| 3.3.1    | Bedeutung der Fehleranalyse für den/die Lehrer/in .....                                        | 35        |

|          |                                                                                                                                                                                      |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.2    | Bedeutung der Fehleranalyse für den/die Schüler/in.....                                                                                                                              | 35        |
| 3.3.3    | Bedeutung der Fehleranalyse für die fachdidaktische Forschung .....                                                                                                                  | 36        |
| 3.4      | Methodische Möglichkeiten der Fehleranalyse .....                                                                                                                                    | 36        |
| 3.4.1    | Die Analyse schriftlicher Arbeiten und Lösungen .....                                                                                                                                | 37        |
| 3.4.2    | Diagnostische Interviews bzw. Gespräche informellen Charakters<br>zwischen Lehrer/in und Schüler/in .....                                                                            | 37        |
| 3.4.3    | Der/Die Schüler/in wird aufgefordert, während der Aufgabe laut zu<br>denken.....                                                                                                     | 38        |
| 3.4.4    | Die Beobachtung des Schülers/der Schülerin während des LöSENS<br>einer Aufgabe.....                                                                                                  | 38        |
| 3.5      | Die Grenzen der Fehleranalyse .....                                                                                                                                                  | 39        |
| 3.5.1    | Grenzen der Analyse schriftlicher Arbeiten .....                                                                                                                                     | 39        |
| 3.5.2    | Grenzen der Analyse beim informellen Interview bzw. Gespräch.....                                                                                                                    | 39        |
| 3.5.3    | Grenzen der Analyse beim „Lauten Denken“ .....                                                                                                                                       | 40        |
| 3.6      | Klassifizieren der Schüler/innen/fehler.....                                                                                                                                         | 40        |
| 3.6.1    | Fehlerursachen in Aspekten der Informationsaufnahme und<br>Informationsverarbeitung.....                                                                                             | 40        |
| 3.6.2    | Schüler/innen/fehler und die zugrundeliegende Regelstruktur.....                                                                                                                     | 48        |
| 3.7      | Zusammenfassung.....                                                                                                                                                                 | 49        |
| <b>4</b> | <b>Möglichkeiten der Lehrperson im Mathematikunterricht.....</b>                                                                                                                     | <b>51</b> |
| 4.1      | Gesetzliche Richtlinien für den Umgang mit rechenschwachen Kindern .....                                                                                                             | 51        |
| 4.1.1    | Richtlinien für den Umgang mit Kindern mit Lese-, Rechtschreib-,<br>Rechenschwächen des Stadtschulrates für Wien .....                                                               | 51        |
| 4.1.2    | Richtlinien für den Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit<br>„Rechenschwäche“ in der Allgemeinbildenden Pflichtschule –<br>Neufassung des Landesschulrates Niederösterreich ..... | 52        |
| 4.2      | Methodische Möglichkeiten im Mathematikunterricht.....                                                                                                                               | 53        |
| 4.2.1    | Vorschulalter.....                                                                                                                                                                   | 54        |
| 4.2.2    | Beobachtungen im Klassenraum .....                                                                                                                                                   | 57        |
| 4.2.3    | Zahlenverständnis.....                                                                                                                                                               | 57        |
| 4.2.4    | Addition und Subtraktion .....                                                                                                                                                       | 61        |

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.5 Multiplikation .....                                | 74         |
| 4.3 Zusammenfassung.....                                  | 82         |
| <b>5 Empirische Untersuchung .....</b>                    | <b>84</b>  |
| 5.1 Forschungsfrage .....                                 | 84         |
| 5.2 Methode der Datenerhebung.....                        | 85         |
| 5.2.1 Das problemzentrierte Interview .....               | 85         |
| 5.2.2 Stichprobe.....                                     | 87         |
| 5.2.3 Aufbereitung des Datenmaterials .....               | 88         |
| 5.3 Methode der Datenauswertung .....                     | 88         |
| 5.3.1 Vorstellung des Materials.....                      | 89         |
| 5.3.2 Fragestellung der Analyse .....                     | 89         |
| 5.3.3 Kategorienbildung .....                             | 90         |
| 5.4 Ergebnis der Datenauswertung .....                    | 91         |
| 5.4.1 Datenreduktion durch Paraphrasierung .....          | 91         |
| 5.4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse pro Kategorien ..... | 107        |
| 5.4.3 Hypothesengenerierung und Diskussion .....          | 112        |
| <b>6 Fazit .....</b>                                      | <b>117</b> |
| Kurzzusammenfassung.....                                  | 121        |
| Abstract .....                                            | 121        |
| <b>7 Verzeichnisse .....</b>                              | <b>122</b> |
| 7.1 Literaturverzeichnis .....                            | 122        |
| 7.2 Abbildungsverzeichnis.....                            | 127        |
| 7.3 Tabellenverzeichnis .....                             | 128        |
| <b>8 Anhang .....</b>                                     | <b>129</b> |
| 8.1 Interviewleitfaden .....                              | 129        |
| 8.2 Transkribierte Interviews .....                       | 130        |
| 8.2.1 Interviewpartnerin 1 .....                          | 131        |
| 8.2.2 Interviewpartnerin 2 .....                          | 134        |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 8.2.3 Interviewpartnerin 3..... | 138 |
| 8.2.4 Interviewpartnerin 4..... | 146 |
| 8.2.5 Interviewpartnerin 5..... | 151 |
| 8.2.6 Interviewpartnerin 6..... | 157 |
| 8.2.7 Interviewpartnerin 7..... | 163 |
| 8.2.8 Interviewpartnerin 8..... | 169 |
| Lebenslauf .....                | 175 |

## 1 Einleitung

### 1.1 Relevanz des Themas

„Es ist keine Frage, **ob** Kinder mit Rechenschwäche/Dyskalkulie in Ihrem Mathematikunterricht sitzen, es ist eine Frage **wie viele** es sind.“ (BUSSEBAUM 2010, S.1 – Herv. i. Orig.) Mit diesem Satz leitet Christoph BUSSEBAUM vom Mathematisch-Lerntherapeutischen Institut in Düsseldorf seinen Artikel „Rechenschwäche erkennen“ ein. Auch in dieser Arbeit wurde dieser Satz am Beginn der Arbeit platziert, um zu verdeutlichen, dass Lehrer/innen auf Schüler/innen mit Problemen beim Erwerb der mathematischen Fähigkeiten treffen werden.

Von dieser Annahme ausgehend entwickelte sich die Überlegung, welche Möglichkeiten Lehrpersonen im Unterricht haben, um auf Schwächen der Schüler/innen reagieren zu können.

### 1.2 Forschungsfrage

Diese Arbeit widmet sich der Frage, ob die genaue Betrachtung der Fehler, in Anlehnung an die Methode der Fehleranalyse, den Lehrpersonen hilft, Schwächen der Schüler/innen im Mathematikunterricht aufzuzeigen. Konkret wird auf die Beobachtung der mathematischen Fähigkeiten bis zum Erlernen des kleinen Einmaleins geachtet. GAIDOSCHIK argumentiert, dass sich die Lehrperson über die „vielfältigen Voraussetzungen für die Automatisierung des kleinen Einmaleins bewusst“ (GAIDOSCHIK 2009, S. 1) sein soll, und dass sie diese möglichst individuell abklären soll. (ebd.) Dieser Argumentation folgend wird das Augenmerk ebenso auf die Vorerfahrungen des Einmaleins-Lernens gelegt. Nachdem die Schwierigkeiten aufgezeigt wurden, richtet sich die Frage weiter nach den Möglichkeiten die der/die Lehrer/in hat, um darauf zu reagieren.

Welche Möglichkeiten bietet die Fehleranalyse Volksschullehrer/innen, um frühzeitig Schwächen im mathematischen Bereich, speziell beim Erlernen des kleinen Einmaleins, festzustellen und entsprechend darauf zu reagieren?

Im Zuge der empirischen Untersuchung wurden Arbeitshypothesen erstellt. Diese Hypothesen dienten als Orientierungshilfe für die Erstellung des Leitfadens. Bei der

Auswertung der Interviews dienten sie ebenfalls als Grundgerüst für den Aufbau der Kategorien.

Arbeitshypothese 1:

Probleme von Kindern beim Einmaleins-Lernen sind auf mangelnde Vorerfahrungen zurückzuführen.

Arbeitshypothese 2:

Lehrpersonen verwenden die Methode der Fehleranalyse, um die Ursache von Schüler/innen/fehlern zu erkunden.

Arbeitshypothese 3:

Entsprechend der Kategorisierung der Fehler werden Fördermaßnahmen geplant bzw. Lehrmethoden angepasst.

### **1.3 Vorgehensweise**

Um der Beantwortung der Frage näher zu kommen, werden im ersten Kapitel die Lernschritte bis zur Automatisierung des kleinen Einmaleins vorgestellt. Diese Vorgehensweise ergibt sich aus der Argumentation GAIDOSCHIKS, dass Kinder drei Voraussetzungen erfüllen sollen, bevor sie das Einmaleins erlernen. Dazu zählt laut GAIDOSCHIK: Sicherheit im Operationsverständnis, Sicherheit im Umgang mit Zehnern und Einern und flüssiges Kopfrechnen im zweistelligen Bereich (GAIDOSCHIK 2009, S. 2).

Im Zuge dieser Arbeit wird bei den Aspekten des Zahlbegriffs begonnen. Ausgangspunkt dafür ist, dass rechenschwache Kinder in zählendem Rechnen verharren können. Wesentlich für die Auseinandersetzung mit den Zahlaspekten ist die Diskussion, ob der ordinale oder der kardinale Zahlaspekt, Begriffserklärungen folgen in Kapitel 2, für das Erlernen des Rechnens von Bedeutung ist.

Anschließend widmet sich das zweite Kapitel dem dezimalen Zahlensystem. Die Auseinandersetzung damit, ist aus den Voraussetzungen GAIDOSCHIKS (2009) ableitbar, der den sicheren Umgang mit Zehnern und Einern fordert. Darauf aufbauend, werden die

Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division vorgestellt. Mit dieser Auseinandersetzung wird dem Punkt über flüssiges Kopfrechnen im zweistelligen Bereich nachgegangen. Der Verfasserin war es wichtig, jeweils auf mögliche Hürden beim Erlernen hinzuweisen.

Das dritte Kapitel leitet ein Exkurs zum Thema Rechenschwäche/Dyskalkulie ein. Dieses Vorgehen dient dazu, den verwendeten Begriff „rechenschwach“ zu erörtern. Verschiedene Disziplinen beschäftigen sich mit der Thematik der Rechenschwäche/Dyskalkulie. Um auf die Problemstellung dieser Arbeit einzugehen, wird die Fehleranalyse beleuchtet. So setzt dieses Kapitel mit einem kurzen Abriss der Geschichte der Fehleranalyse im deutschsprachigen Raum fort. Im Anschluss wird die Bedeutung der Fehleranalyse dargestellt. Hierbei wird auf die Perspektive der Lehrer/innen, der Schüler/innen und der fachdidaktischen Forschung eingegangen.

Darauf folgend wird das Augenmerk auf die Fehleranalyse nach RADATZ (1980) gelegt. Anhand der von ihm beschriebenen Vorgehensweise werden die methodischen Möglichkeiten im Unterricht vorgestellt. Diese Ausführungen legen nahe, sich ebenso mit den Grenzen dieser Methode auseinanderzusetzen. Den Abschluss dieses Kapitels bildet die Vorstellung der von RADATZ beschriebenen Kategorien der Schüler/innen/fehler.

Das vierte Kapitel beginnt mit der Vorstellung der Erlässe des Landes Niederösterreich und Wien für die Richtlinien im Umgang mit Schülern und Schülerinnen mit „Rechenschwäche“.

Nachfolgend werden Methoden zur Erarbeitung der mathematischen Grundfertigkeiten vorgestellt, welche ein möglichst fehlerfreies Erlernen dieser ermöglichen sollen. Bei diesem Vorgehen folgt die Autorin demselben Aufbau, wie in Kapitel zwei der Arbeit. Das Augenmerk liegt nun bei den Überlegungen, wie den Kindern dieses mathematische Grundwissen möglichst lückenlos beigebracht werden könnte. Aber auch wie Lücken in der Förderung mit Hilfe abgeänderter Methoden geschlossen werden könnten.

Im Zuge dieser Arbeit fand eine Untersuchung an Lehrerinnen aus Niederösterreich und Wien statt. Dabei wurde versucht herauszufinden, ob diese auf Kinder mit Schwierigkeiten im Mathematikunterricht stoßen und wie sie diese erkennen. Wesentlich war ebenso die Frage, wie die Lehrpersonen vorgehen, wenn sie mit Kindern konfrontiert sind, die Probleme beim Erwerb der mathematischen Grundrechenarten haben.

## **2 Theoretische Auseinandersetzung mit den Lernschritten bis zum kleinen Einmaleins**

In diesem Kapitel wird der Fokus auf die Lernschritte bis zur Automatisierung des kleinen Einmaleins gelegt. Begründet wird die Betrachtung dieser Lernschritte durch die Argumentation von Michael GAIDOSCHIK, der diese Vorerfahrungen als wesentlichen Bestandteil für das Gelingen des Einmaleins-Lernens sieht. GAIDOSCHIK, der Leiter des Institutes für Rechenschwäche in Wien und Graz, beschreibt dies wie folgt: „Ein Einmaleins-Lernen [...] ist freilich nur möglich, wenn ein Kind bereits über alle dabei verlangten rechnerischen Voraussetzungen verfügt.“ (GAIDOSCHIK 2006, S. 115)

In weiterer Folge werden die einzelnen Lernschritte vorgestellt. Mit dem Zahlenverständnis und den unterschiedlichen Aspekten der Zahlen beginnend. Im Anschluss wird das Dezimalstellenprinzip betrachtet und darauf folgend die Grundrechnungsarten beschrieben. Abgeschlossen wird jede Erläuterung mit beobachteten Problemen.

### **2.1 Das Zahlenverständnis**

Für Erwachsene ist der Gebrauch der unterschiedlichen Bedeutungen und Verwendungen der Zahlwörter ohne große Anstrengung zu bewältigen. „The statement that ‚Despite a seventy-eight yard run by number thirty-four the Bears lost by two touchdowns and dropped into sixth place‘ may bring consternation, but not confusion, at least to anyone familiar with American football.“ (FUSON/HALL 1983, S. 49) Karen C. FUSON und James W. HALL veranschaulichen anhand dieses Beispiels, dass diese Aussage für Erwachsene zwar verwirrend sein kann, sie aber durchaus in der Lage sind zu verstehen, was gemeint ist.

Günther KRAUTHAUSEN und Petra SCHERER argumentieren, dass die Zahlaspekte als Hintergrundwissen der Lehrperson von Bedeutung sind. Im Unterricht müssen diese „vollständig und angemessen repräsentiert sein, um Einseitigkeiten vorzubeugen und der Vielfalt der potentiellen Zahlverwendungssituationen gerecht werden zu können.“ (KRAUTHAUSEN/SCHERER 2007, S. 10) Aus diesem Grund ist die „Festigung und Systeme-

mathematisierung des Zahlbegriffsverständnisses“ eine „fundamentale Aufgabe des mathematischen Anfangsunterrichts“ (KRAUTHAUSEN/SCHERER 2007, S. 8).

### 2.1.1 *Aspekte des Zahlbegriffs*

Hendrik RADATZ und Wilhelm SCHIPPER machen in ihrem „Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen“ sichtbar, wie viele Aspekte der Zahlbegriff umfasst. Die nachstehende Tabelle wurde von KRAUTHAUSEN und SCHERER in Anlehnung an die Übersicht von den beiden oben genannten Autoren überarbeitet und leicht verändert. Diese Tabelle dient zur Orientierung darüber, über welche Aspekte diskutiert wird.

| Zahlaspekte        | Beschreibung                                                                                          | Beispiele                                                                                                              | Addition                                                                                                              | Subtraktion                                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Kardinalzahlaspekt | Zahlen beschreiben die Mächtigkeit von Mengen, die <i>Anzahl</i> von Elementen einer Menge            | 3 Äpfel, 5 Gongschläge, 9 Zahlen, $10^{13}$ Möglichkeiten,                                                             | vereinigen, zusammenlegen                                                                                             | wegnehmen, Unterschied berechnen, ergänzen           |
| Ordinalzahlaspekt  | <i>Zählzahl</i> : Folge der nat. Zahlen, die beim Zählen durchlaufen werden                           | »eins, zwei, drei, vier, ...«<br>»zehn, neun, acht, ...«                                                               | weiterzählen                                                                                                          | rückwärts zählen                                     |
|                    | <i>Ordnungszahl</i> : Rangplatz in einer geordneten Reihe                                             | »Ich bin der Fünfte im Wartezimmer.«                                                                                   |                                                                                                                       |                                                      |
| Maßzahlaspekt      | Maßzahlen für Größen                                                                                  | 10 Minuten, 2 Meter, 5 Euro                                                                                            | aneinanderlegen entsprechender Repräsentanten                                                                         | abtrennen entsprechender Repräsentanten, Unterschied |
| Operatoraspekt     | Bezeichnung der Vielfachheit einer Handlung oder eines Vorgangs                                       | noch fünfmal schlafen bis zu den Ferien                                                                                | Hintereinanderausführung, nacheinander vervielfachen                                                                  | Umkehroperator, wie oft noch?                        |
| Rechenzahlaspekt   | <i>Algebraischer Aspekt</i> :<br>(IN,+) ist eine algebraische Struktur (mit bestimmten Eigenschaften) | $36+(17+4) = (36+4)+17$<br>Kommutativität/Assoziativität<br>$23 \cdot 27 = 625 - 4$<br>$(a-b) \cdot (a+b) = a^2 - b^2$ | Rechnen mit Ziffern<br>(schriftliche Rechenverfahren)<br>statt<br>Rechnen mit Zahlen<br>(halbschriftliche Strategien) |                                                      |
|                    | <i>Algorithmischer Aspekt</i> :<br>Rechnen als »Ziffernmanipulation« nach festgelegten Regeln         | 628<br><u>+563</u><br>1191                                                                                             |                                                                                                                       |                                                      |
| Kodierungsaspekt   | Bezeichnung von Objekten                                                                              | 33501 Bielefeld, Tel. 428383704, ISBN 3-8274-1019-3                                                                    | (macht keinen Sinn)                                                                                                   |                                                      |

Tabelle 1: Aspekte des Zahlbegriffs (KRAUTHAUSEN/SCHERER 2007, S. 9)

In dieser Arbeit ist der Fokus auf den mathematischen Anfangsunterricht gelegt. Die Frage, welcher dieser Aspekte für den Mathematikunterricht im Schuleingangsbereich wesentlich ist, erklärt der Diplompsychologe Andreas SCHULZ damit, dass er sich zuerst auf WEMBER

stützt, der die Genese des ordinalen und des kardinalen Aspektes als grundlegend beschreibt. (WEMBER 1989, S. 435, zit. nach SCHULZ 2009, S. 397) SCHULZ führt dies weiter, indem er ergänzt, dass diese Genese nicht nur Grundlage für den Zahlbegriff ist, sondern ebenso für den Anfangsunterricht. (SCHULZ 2009, S. 397)

Während SCHULZ und WEMBER die Genese dieser beiden Aspekte als wesentlich betrachten um den Zahlbegriff zu festigen, gehen RADATZ und SCHIPPER (1983) davon aus, dass der ordinale Zahlbegriff mit dem Zählen zu Beginn des Unterrichts stehen soll.

Michael GAIDOSCHIK betont in diesem Zusammenhang die Eins-zu-eins-Zuordnung. Diese Fähigkeit beurteilt er als wesentlich, um einwandfrei zählen zu können. (GAIDOSCHIK 2006, S. 27) Hierfür ist es notwendig, dass die Kinder über ein kardinales Zahlverständnis verfügen. WEHRMANN argumentiert, dass „[d]er *ordinale Zahlbegriff* [...] auf dem kardinalen Verständnis“ aufbaut. (WEHRMANN 2003, S. 12 – Herv. i. Orig.)

Die oben dargestellten Argumentationen belegen, dass sich die Autoren nicht darüber einig sind, welcher Zahlaspekt als Grundlage für das Zahlenverständnis notwendig ist. Da vor allem der ordinale und der kardinale Zahlaspekt erwähnt wurden, werden diese beiden Aspekte genauer betrachtet. Im Anschluss werden auch die weiteren in der Tabelle aufgelisteten Zahlaspekte kurz erläutert.

### 2.1.1.1 Der Ordinalzahlaspekt

Hendrik RADATZ und Wilhelm SCHIPPER sprechen in ihrem „Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen“ davon, dass Kinder bereits mit zwei Jahren die Zahlwortreihe zu erlernen beginnen. Die beiden Autoren nennen zwei Teilaspekte des ordinalen Zahlbegriffs, die Zählzahl und die Ordnungszahl. Die Zählzahl beherrschen die Kinder sehr schnell, die Vorstellung der Ordnungszahl dagegen ist für Kinder schwieriger. (RADATZ/SCHIPPER 1983, S. 49, 52)

Der Ordinalzahlaspekt hat seine Bedeutung für den mathematischen Anfangsunterricht, weil er an den Fähigkeiten der Kinder ansetzt, da Schulanfänger/innen beim Eintritt in die Volksschule bereits zählen können.

Franz B. WEMBER, definiert den Ordinalzahlaspekt ausgehend von PEANOS Axiomen. „Jede Zahl hat in der Zahlenreihe einen bestimmten Platz, der durch Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen eindeutig festgelegt ist. Wenn eine Zahl in diesem Sinne gebraucht wird, sprechen wir von Ordnungszahl, oder Ordinalzahl. Mit Hilfe von Ordinalzahlen schreibt man einem Objekt in einer geordneten Reihe von Objekten eine bestimmte Position zu.“ (WEMBER 2003, S. 52)

In weiterer Folge werden nun die von RADATZ und SCHIPPER formulierten „Zählprinzipien“, die „dem Vergleichen, Bestimmen oder Herstellen von Mengen mit Hilfe des Zählens“ zugrunde liegen, beschrieben. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 50) Rochel GELMAN und Charles R. GALLISTEL haben sich in ihrem Buch: „The Childs Understanding of Numbers“ ebenfalls mit den Zählprinzipien auseinandergesetzt. (GELMAN/GALLISTEL 1978, S. 77-82) In der folgenden Aufzählung ist zu erkennen, dass beide Arbeiten übereinstimmende Prinzipien enthalten. (RADATZ/SCHIPPER 1983, S. 50; GELMAN/GALLISTEL 1978, S. 77-82):

- Das Eins-Eins-Prinzip (The One-One Principle)  
Dieses besagt, dass jedem zu zählenden Objekt nur ein Zahlwort zugeteilt wird.
- Das Prinzip der stabilen Ordnung (The Stable-Order Principle)  
Die Zahlwörter weisen eine fixe Anordnung auf. Die Abfolge muss immer die gleiche sein.
- Das Kardinalzahl-Prinzip (The Cardinal Principle)  
Das letzte Zahlwort der zu zählenden Menge gibt die Mächtigkeit an.
- Das Abstraktions-Prinzip (The Abstraction Principle)  
Alle beliebigen Objekte können zu einer Menge zusammengefasst und gezählt werden.
- Das Prinzip der beliebigen Reihenfolge (The Order-Irrelevance Principle)  
Die Anordnung der Elemente, oder die Reihenfolge in der gezählt wird, ist für das Ergebnis nicht relevant.

Die Anzahl in einem Zählprozess wird von der Kardinalzahl angegeben, die letzte genannte Zahl gibt die Menge an. Demnach erwerben die Kinder ebenso das kardinale Verständnis mit dem Zählen. (RADATZ/SCHIPPER 1983, S.50f)

### 2.1.1.2 Der Kardinalzahlaspekt

Michael WEHRMANN, wissenschaftlicher Leiter des Institutes für mathematisches Lernen in Braunschweig formuliert, dass die Entwicklung des kardinalen Zahlbegriffs auf den Wahrnehmungsleistungen und ihren kognitiven Verarbeitungen beruht. Die natürlichen Zahlen beschreibt er als „*allgemeine Vorstellung von Anzahl*“ (WEHRMANN 2003, S. 13), ihre Grundlage ist die Eins, ihre „*Gemeinsamkeit* besteht im Ausdrücken von Vielfachen der Eins, ihre *Besonderheit* ist die jeweils bedeutende Anzahl.“ (ebd.) Diese Definition des kardinalen Zahlbegriffs drückt deutlich aus, dass es sich um die Gleichwertigkeit der Eins, oder eines Vielfachen der Eins handelt. Der wesentliche Gesichtspunkt bei den Kardinalzahlen ist die Betonung auf den Mengenaspekt und die mögliche Eins-zu-Eins-Zuordnung.

FUSON und HALL verweisen im Zuge des Erlernens der Kardinalzahlen auf die Simultanerfassung. Erwachsene können Zahlen von eins bis fünf sehr schnell erfassen, für Kinder ist es ab fünf Jahren ebenso möglich Zahlen bis drei ohne zu zählen zu erfassen. Den Kindern gelingt dies jedoch nicht so schnell wie den Erwachsenen. „How young children become able to use cardinal words for particular cardinal contexts is at present a source of controversy. [...] KLAHR and WALLACE (1973, 1976) proposed that subitizing predates counting as a means of determining numerosity and that counting initially takes on quantitative meaning by being used in the subitizing range. GELMAN and GALLISTEL (1978) argued the opposite position: For small numerosities counting predeces subitizing.“ (FUSON/HALL 1983, S. 59)

RADATZ und SCHIPPER vertreten auch die Meinung, dass Kinder häufiger den Zählprozess, als die Eins-zu-Eins-Zuordnung anwenden, wenn sie Mengen vergleichen. Aus diesem Grund plädieren die beiden Autoren dafür, dass dem Zählen zu Beginn des Mathematikunterrichts eine besondere Rolle beigeprlichtet wird. (RADATZ/SCHIPPER 1983, S. 51)

WEHRMANN hingegen argumentiert, dass der kardinale Zahlaspekt eine wesentliche Grundlage für die arithmetische Einsicht darstellt. Dies belegt er, indem er anführt, dass Kinder mit Rechenschwierigkeiten häufig Probleme beim kardinalen Zahlenverständnis

aufweisen. Aufgrund dieser Schwierigkeit bleiben schwache Rechner später beim zählenden Rechnen stecken. Er führt weiter an, dass die Einsicht in den kardinalen Zahlaspekt unentbehrlich ist, da die gesamte Arithmetik auf diesem Zahlaspekt aufbaut. (WEHRMANN 2003, S. 12)

In diesem Zusammenhang erscheint es ebenso notwendig auf die Begriffe „mehr“, „weniger“ und „gleich viel“ hinzuweisen. Dazu sei auf die Untersuchungen von Jean PIAGET und Alina SZEMINSKA hingewiesen. Die genannten Autor/inn/en untersuchten in der Schweiz Kinder anhand eines von Piaget entwickelten systematischen Verfahrens zur klinisch-explorativen Befragung von Kindern. Unter anderem untersuchten PIAGET und SZEMINSKA in diesem Zusammenhang die Zahlvarianz, welche für PIAGET der Begriff für die Kardinalzahl darstellt.<sup>1</sup> Anhand der Antworten der Kinder unterscheidet PIAGET drei Stadien (PIAGET/SZEMINSKA 1975, zit. nach WEMBER 2003, S. 54):

- Das Fehlen jeglicher Invarianz:

In diesem Stadium urteilt das Kind danach, was es mit dem bloßen Auge wahrnimmt. Es nimmt an, dass die Mächtigkeit einer Reihe von Elementen auf Grund ihrer Länge beurteilt werden kann. Demnach ist in diesem Stadium eine zusammengeschobene Reihe weniger mächtig, als eine auseinandergezogene Reihe von Elementen gleicher Mächtigkeit.

- Übergangsstufe

Dies ist eine Zwischenstufe, in der es dem Kind teilweise möglich ist, logische Begründungen kundzutun. In manchen Fällen fehlt es jedoch an jeglicher Invarianz.

- Durchgängig eingehaltene logisch begründete Invarianz

Das Kind ist nun in der Lage, sich durch das visuelle Bild nicht täuschen zu lassen. Es kann nachvollziehen, dass keine Gegenstände dazu- oder weggegeben wurden und deshalb die Mächtigkeit gleich geblieben ist.

---

<sup>1</sup> Es handelt sich hier um einen Versuch, bei dem der Versuchsleiter dem Kind eine Anzahl an Eierbechern vorgibt und das Kind soll ebenso viele Eier dazulegen. Daraufgehend werden die Eier ein wenig auseinander- und die Becher ein wenig zusammengedrückt. Es stellt sich nun die Frage, ob das Kind erkennt, ob weiterhin gleich viele Eierbecher wie Eier vor ihm liegen.

PIAGET hat festgestellt, dass Vorschulkinder und Kinder mit Rechenschwierigkeiten das Stadium der durchgängig eingehaltenen und logisch begründeten Varianz nicht erreicht haben. Er vertritt die Ansicht, dass Kinder ohne einen stabilen Zahlbegriff nicht vom Unterricht profitieren können, weil sie arithmetische Operationen nicht erfassen können. (PIAGET/SZEMINSKA 1975, zit. nach WEMBER 2003, S. 59) Dieser Standpunkt wurde aber schon seit Erscheinen der Untersuchung häufig kritisiert und widerlegt. (SIEGEL 1978, OEVESTE 1987, BRAINERD 1979, zit. nach WEMBER 2003, S. 58)

### 2.1.1.3 Zusätzliche Aspekte des Zahlbegriffs

Um einen gesicherten Erwerb des Zahlbegriffs zu erlangen, wurde in dieser Arbeit detailliert auf den ordinalen und den kardinalen Aspekt des Zahlbegriffs eingegangen. Um die Vollständigkeit der Zahlaspekte nach RADATZ und SCHIPPER, bzw. KRAUTHAUSEN und SCHERER zu gewährleisten, werden nun auch die weiteren Aspekte kurz dargestellt. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 49, 52; KRAUTHAUSEN/SCHERER 2007, S. 9):

- Der Maßzahlaspekt: Für den arithmetischen Anfangsunterricht ist dieser Aspekt von Bedeutung, da er Bestandteil von mathematikdidaktischen Modellen ist. So ist der Maßzahlaspekt bei der Verwendung von Rechengeld oder dem Zahlenstrahl essentiell. RADATZ und SCHIPPER weisen darauf hin, dass viele Schulanfänger/innen Schwierigkeiten beim Erfassen des Maß- oder Skalenaspektes haben, da sie diese eher als Menge, demnach kardinal, auffassen.
- Der Operatoraspekt: Unter diesem Aspekt werden Zahlen als „Vielfachheiten“ von Handlungen oder Vorgängen bezeichnet.
- Der Rechenzahlaspekt: Dahinter verbergen sich der algebraische Aspekt und der algorithmische Aspekt.
- Der Codierungsaspekt: Zahlen dienen zur Bezeichnung von Objekten.

### 2.1.2 Dekadisches Stellenwertsystem

Das dekadische Stellenwertsystem mit der Null wurde von den Indern erfunden. Die Araber brachten es zu uns nach Europa. Verbreitet wurde diese Art der Zahlendarstellung durch das Buch von Mahammed Ibn Mura ALCHWARIZMI, welches erstmals im 9. Jahrhundert erschienen ist. In Europa war es jedoch bis ins 15. Jahrhundert üblich mit römischen Ziffern zu hantieren. (WEINSCHENK 1970, S. 20)

„Zur höchst möglichen Kürze, absoluter Klarheit und idealer Einfachheit wird aber diese Methode erst durch die Erfindung der Null erhoben, mit deren Hilfe die Zahlenreihe bis zu jeder beliebigen, begrifflichen und anschaulichen ganz unvorstellbaren Höhe fortgeführt werden kann.“ (WEINSCHENK 1970, S. 22) WEINSCHENK beschreibt, inwiefern sich das Positionenprinzip durch die Einführung der Null vereinfacht. WEHRMANN argumentiert ebenfalls, dass es dem dekadischen Stellenwertsystem zu verdanken ist, dass große Zahlen auf kompakte Weise dargestellt werden können. (WEHRMANN 2003, S. 15)

Im Gegensatz zu WEHRMANN und WEINSCHENK ist PADBERG der Meinung, dass „[d]ie Eleganz und Effizienz des dezimalen Stellenwertsystems im Vergleich zur römischen Zahlschrift [...] erkaufte [wird] durch einen deutlichen Verlust an Anschaulichkeit und durch eine starke Steigerung der Abstraktion.“ (PADBERG 2008, S. 143) PADBERG nimmt bei seiner Stellungnahme auch auf die Schwierigkeit des dezimalen Stellenwertsystems Bezug. So erklärt er, dass die Zahl „Fünf“ in der römischen Zahlenschreibweise immer „fünf“ bedeutet, während die Ziffer „Fünf“ in der uns heute gebräuchlichen Zifferndarstellung zwei Informationen in sich trägt (PADBERG 2008, S. 143 – Herv. i. Orig.):

- „Die Ziffer gibt die Anzahl der Bündelung der betreffenden Mächtigkeit an (*Zahlenwert* der Ziffer, Beispiel: *fünf* Hunderter).“
- „Die Stellung der Ziffer innerhalb des Zahlenwortes gibt die Mächtigkeit des zugehörigen Bündels an (*Stellenwert* der Ziffer, Beispiel: *fünf* Hunderter).“

Die Darstellungsweise der Zahlen in der Dezimalschreibweise teilt jeder Stelle eine Ziffer zu, jede Ziffer bedeutet eine Anzahl einer Einheit. Als Einheiten werden die Eins, die Zehn und Verzehnfachungen der Zehn genannt. Manche der Stelleneinheiten erhalten neue Namen, so z. B. Hundert oder Tausend. Ein wichtiger Schritt in der Erarbeitung des dezimalen Zahlensystems ist die Verinnerlichung, dass die geschriebene Anzahl der Einheiten getrennt nebeneinander steht, ihr Zusammenhang ist die Verzehnfachung ihrer Einheiten. (WEHRMANN 2003, S. 15)

Für das Erlernen der mathematischen Grundprinzipien ist notwendig, dass die Kinder verstehen, dass die „Zehn“ nicht nur ein weiterer Bestandteil der Zahlwortreihe, sondern

auch die Zusammenführung von „zehn Einern“ zu einer neuen Stelleneinheit, der „Zehn“ ist. (GAIDOSCHIK 2006, S. 39)

### 2.1.3 *Probleme, die auftreten, wenn kein ausreichendes Verständnis der Zahlen hergestellt wurde*

Schwierigkeiten in Bezug auf das Zahlenverständnis können unterschiedliche Ursachen haben. Nun folgt ein kurzer Einblick über häufig beobachtete Probleme.

#### 2.1.3.1 Schwierigkeiten in Bezug auf den Zahlaspekt

Mängel beim Verständnis der Zahlaspekte sind zu beobachten, wenn Kinder Zahlen „nur“ als Ordnungszahlen begreifen. Schwierigkeiten treten in diesem Zusammenhang auf, wenn Kinder eine Zahl zerlegen sollen. Für diese Schüler/innen steht eine Zahl aber lediglich an einer bestimmten Stelle einer Zählfolge. Wesentlich in diesem Zusammenhang ist, dass die Zahlen als Vielfaches der „Eins“ verstanden werden und demnach in Vielfache der „Eins“ zerlegt werden können. Dieser Gedanke wird bezüglich der Schwierigkeiten mit dem dekadischen Stellenwertsystem weiter behandelt. Dafür ist es notwendig, dass der Stellenwert der „Zehn“ gedanklich in „zehn Einer“ zerlegt werden kann. (GAIDOSCHIK 2006, S. 38f)

#### 2.1.3.2 Schwierigkeiten, die auftreten, wenn das dekadische Stellenwertsystem nicht durchschaut wird

GAIDOSCHIK zählt eine Reihe von Mängeln auf, die bei Kindern auftreten können, wenn kein Verständnis für das dekadische Stellenwertsystem aufgebaut wurde. Nun werden exemplarisch einige Mängel, welche GAIDOSCHIK als wesentlich erachtet, herausgenommen und referiert.

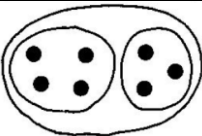
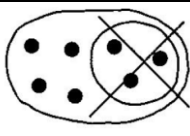
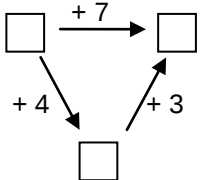
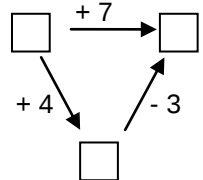
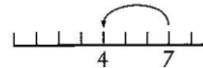
- Bei Schwierigkeiten bezüglich der Zahlaspekte wurde bereits auf die Verknüpfung mit dem dekadischen Stellenwertsystem hingewiesen. Wenn die Zahlen nur als Reihenfolge verstanden werden, tritt das Problem auf, dass entsprechende Kinder nicht die kognitive Leistung erbringen können, die „Zehn“ als Platzhalter für „zehn Einer“ zu sehen und das dekadische Stellenwertsystem nicht verstanden wird. (GAIDOSCHIK 2006, S. 38f)

- Das Vertauschen der Stellen, vor allem der „Zehner“- und der „Einerstelle“, tritt in der deutschen Sprache sehr häufig auf. Die besondere Schwierigkeit der deutschen Sprache liegt darin, dass die Einerstelle vor der Zehnerstelle genannt wird. In diesem Zusammenhang vertauschen auch gute Rechner/innen die Zahlen. Es sollte unterschieden werden zwischen den Problemen, die begründet sind in der Eigentümlichkeit der deutschen Sprache, und den Schwierigkeiten, welche Kinder haben, denen die Einsicht in die dezimale Schreibweise fehlt. Diesen Kindern fällt es schwer, die Regeln zu befolgen, die für das Schreiben zweistelliger Zahlen notwendig wären. (GAIDOSCHIK 2006, S. 43)
- Fehler, die bei Unter- oder Überschreitungen des „Zehners“ auftreten, haben ihre Ursache darin, dass den Kindern das Basiswissen fehlt, dass hinter jedem „Zehner“ „zehn Einer“ stehen. (GAIDOSCHIK 2006, S. 43)
- Anschließend seien noch Fehler angeführt, die keine Orientierung im Zahlenraum darstellen. Somit werden Mächtigkeitsunterschiede, wie sie unter anderem beim Minusrechnen auffallen müssten, nicht gesehen. (GAIDOSCHIK 2006, S. 45)

### 2.2 Addition und Subtraktion

Nach der Darstellung der Aspekte des Zahlbegriffs und des dekadischen Stellenwertsystems wird nun auf die ersten Rechenoperationen, die Addition und die Subtraktion, eingegangen.

RADATZ und SCHIPPER beschreiben, dass Schulanfänger/innen Vorerfahrungen im Bereich der Grundrechenarten vorweisen. Diese sind noch an operative Aspekte gebunden, wie etwa dem Hinzufügen, dem Wegnehmen, dem Zusammensetzen, dem Verlieren oder ähnlichem. Die oben genannten Autoren vertreten die Meinung, dass es sinnvoll sei, einige dieser Handlungen in die ersten Lernprozesse mit einzubeziehen und danach auf das Verständnis der mathematischen Operationen hinarbeiten. In diesem Zusammenhang ist der Aspekt des Zahlbegriffs wesentlich. Die Autoren dokumentieren dies mit einem Modell, welches die Addition und die Subtraktion in Bezug auf die Zahlaspekte darstellt. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 63).

|              | Addition                                                                                         | Subtraktion                                                                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kardinalzahl | <br>$4 + 3 = 7$ | <br>$7 - 3 = 4$ |
| Zählzahl     | 1, 2, 3, 4, 5, 6, <u>7</u>                                                                       | 7, 6, 5, <u>4</u>                                                                                 |
| Maßzahl      | <br>7           | <br>3 4         |
| Operatorzahl |                 |                 |
| Skala        | <br>4 7        | <br>4 7        |

**Tabelle 2: Addition und Subtraktion in Bezug auf die Zahlaspekte (Radatz/Schipper 1983 S. 63)**

Tabelle 2 zeigt schematisch, inwiefern der Zahlaspekt mit dem Verständnis der Rechenoperationen zusammenhängt. Die Darstellungsweise der Operationen und die Erklärungen, die dafür nötig sind, hängen sehr stark mit dem Aspekt zusammen, den die Kinder von den Zahlen besitzen.

### 2.2.1 Addition

Um die Rechenarten Addition und Subtraktion zu erläutern, werden die Definitionen von WEHRMANN herangezogen. „Die *Addition* kann in  $\mathbb{N}$  als das Zusammenfassen zweier Anzahlen begriffen werden. Die Operanden  $a$  und  $b$  treten in der Richtung  $a + b$  in gleicher Bedeutung auf. Beides sind Anzahlen, also Vielfache der Einheit eins, die zusammengenommen werden.“ (WEHRMANN 2003, S. 16). WEHRMANN beschreibt sehr einfach, wie das Addieren zweier natürlicher Zahlen erfolgt. Diese Definition behandelt lediglich das Addieren von zwei Summanden, die Durchführung der Addition ist jedoch

auch mit mehr als zwei Summanden möglich. Die Reihenfolge, in welcher die Zahlen bei der Addition auftreten, ist für das Ergebnis nicht relevant.

Zur genaueren Analyse des Prozesses der Addition wird in der Folge auf eine Liste von Jürgen FLOER, dessen Arbeitsgebiet die Didaktik der Mathematik in der Primarstufe und Sekundarstufe I ist, eingegangen. Dieser hat den Prozess der Addition wie folgt beschrieben.

FLOER legt dar, dass die Lernziele für die Addition noch leicht beschreibbar sind (FLOER 1984, S. 104):

- Addition einstelliger Zahlen, mit oder ohne Zehnerüberschreitung ( $3 + 5$ ,  $5 + 7$ )
- Additive Deutung zweistelliger Zahlen ( $36 = 30 + 6$ )
- Addition von zwei Vielfachen von Zehn ( $30 + 50$ )
- Addition von zweistelligen und einstelligen Zahlen mit und ohne Zehnerüberschreitung, in beiden möglichen Anordnungen. ( $24 + 3$ ,  $28 + 3$ ,  $3 + 28$ )
- Addition zweier Zahlen, wobei eine dieser Zahlen ein Vielfaches der Zahl Zehn darstellt ( $27 + 30$ ,  $20 + 15$ )
- Addition beliebiger zweistelliger Zahlen ( $38 + 29$ )
- Addition auf verschiedenen Rechenwegen ( $[30 + 20] + [8 + 9]$ ,  $[38 + 9] + 20$ ,  $[38 + 20] + 9$ )

An dieser aufgesplitterten Darstellung der Addition ist deutlich sichtbar wie viele Teilschritte die Schüler/innen bei der Addition erlernen müssen. Diese Vielschichtigkeit zeigt ebenso die Bandbreite in der Defizite beim Erlernen auftreten können.

### 2.2.2 Subtraktion

„Die Subtraktion ist in  $\mathbb{N}$  die Verminderung einer Anzahl und dadurch die Umkehrung der Addition.“ (WEHRMANN 2003, S. 17). WEHRMANN verweist bei der Definition der Subtraktion sehr deutlich auf den Zusammenhang mit der Addition. Er beschreibt sogar weiter: „Nimmt man eine hinzu gekommene Anzahl wieder weg, ergibt dies die ursprüngliche Zahl.“ (WEHRMANN 2003, S. 17) In seiner weiteren Darstellung weist er darauf hin, dass, wenn die Subtraktion nicht als Umkehrung der Addition, sondern als

eigene Operation gesehen wird, sich das Problem der Nichtlösbarkeit in  $\mathbb{N}$  stellt, wenn die Zahl, die abgezogen wird größer ist, als die Zahl, von der abgezogen werden soll.<sup>2</sup> Die Differenz von zwei Zahlen kann durch die Subtraktion einer kleineren Zahl von der größeren ermittelt werden oder durch die Addition der Differenz von der kleineren zur größeren Zahl. (WEHRMANN 2003, S. 17)

WEHRMANN erläutert in seiner Ausführung, dass die Addition und die Subtraktion entgegengesetzte Verfahren sind. Aus diesem Grund bedürfen sie einer gemeinsamen Einführung und Erarbeitung, um ihre Zusammengehörigkeit zu verstehen.

### 2.2.3 Lösungsstrategien der Schüler/innen

RADATZ und SCHIPPER nennen in ihrem Handbuch drei Lösungsstrategien, die Kinder bei der Bewältigung von Additions- und Subtraktionsaufgaben anwenden. Die Autoren führen in diesem Zusammenhang die Zählstrategien, die heuristischen Strategien und bekannte Grundaufgaben an. Diese Formen erscheinen nicht immer als Reinform, die Lösungsstrategien treten auch als Mischformen auf. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 63)

#### 2.2.3.1 Zählstrategien

Schulanfänger/innen verfügen über sehr unterschiedliche Zählstrategien, welche erst im Laufe der Schulzeit von anderen Verfahren abgelöst werden. RADATZ und SCHIPPER bemerken jedoch, dass diese Strategien nie endgültig ihre Bedeutung für die Schüler/innen verlieren. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 63)

Zählmethoden bei der Addition nach RADATZ und SCHIPPER (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 64):

- *Alles – Zählen mit Material:* Von einem zur Verfügung stehenden Material werden zuerst beide Summanden unabhängig voneinander gezählt, danach wird das gesamte verwendete Material noch einmal gezählt.

---

<sup>2</sup> Um dieses Problem zu lösen wäre eine Erweiterung in den Bereich der ganzen Zahlen notwendig, da in dieser Arbeit jedoch nur die natürlichen Zahlen behandelt werden, wird dieser Aspekt nicht weiter ausgeführt.

- *Alles – Zählen ohne Material:* Bei dieser Methode beginnt der/die Schüler/in bei „Eins“ zu zählen. Es wird dann bis zum ersten Summanden gezählt. Danach wird es sehr schwierig, weil nun doppelt weitergezählt werden muss, bis das Kind den zweiten Summanden dazugezählt hat. Hierbei treten häufig Fehler auf, daher nehmen einige Kinder ab dem zweiten Summanden die Finger zur Hilfe.
- *Weiterzählen vom ersten Summanden aus:* Bei dieser Strategie beginnen die Schüler/innen mit dem Zählvorgang beim ersten Summanden. Ein häufig beobachteter Fehler bei dieser Methode ist, dass die Kardinalzahl des ersten Summanden mitgezählt wird.
- *Weiterzählen vom größeren Summanden aus:* Diese Methode setzt voraus, dass die Schüler/innen bereits die Einsicht haben, dass die Reihenfolge der Summanden bei der Addition getauscht werden kann.
- *Weiterzählen in Schritten:* Diese Art des Weiterzählens ist die effektivste, es wird vom größeren Summanden weitergezählt, jedoch nun nicht mehr in Einerschritten.

Für die Schulanfänger/innen gestaltet sich das Subtrahieren schwieriger als das Addieren, da das Rückwärtszählen in Alltagssituationen seltener vorkommt. Aus diesem Grund können in vielen Fällen nur kleine Zahlenräume zählend bewältigt werden. Bei der Verwendung von Materialien wird das Zählen bei der Subtraktion jedoch beobachtet. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 64)

Zählmethoden bei der Subtraktion nach RADATZ und SCHIPPER (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 64f):

- *Abziehen:* Zuerst wird mit dem Material der Minuend gelegt, danach wird die Anzahl des Subtrahenden weggenommen. Nun wird die Differenz gezählt.
- *Zuordnen und Ergänzen/Vergleichen:* Die Ausgangsmenge und die abzuziehende Menge werden untereinander gelegt. Nun werden jene Plättchen gezählt, welche keinen „Partner“ haben.
- *Rückwärtszählen:* Beim Rückwärtszählen treten wie beim Weiterzählen bei der Addition die Probleme des doppelten Zählens auf.

- *Ergänzendes Zählen:* Bei dieser Methode wird vom Subtrahenden aus bis zum Minuenden gezählt. Die Schritte, die bis dorthin benötigt werden, ergeben die Differenz.

Daraus ist der Schluss zu ziehen, dass das zählende Rechnen ein natürlicher Schritt für Schulanfänger/innen ist, da diese Methode an den Erfahrungen der Kinder anknüpft. Es ist aber notwendig, dass die Kinder neue Methoden für das Operieren mit Zahlen anwenden, da zählendes Rechnen, welches sich verfestigt, zu Problemen führen kann.

In Kapitel vier wird die Thematik des zählenden Rechnens ein weiteres Mal aufgegriffen. Dort werden Möglichkeiten vorgestellt, wie die Lehrperson agieren kann, um Rechenfehler der Kinder bestenfalls zu vermeiden.

### 2.2.3.2 Heuristische Strategien

Als weitere Strategie, die Aufgaben zu lösen, nennen die Autoren heuristische Strategien. Diese meinen, dass Kinder ihre Lösungen erzeugen, indem sie auf bereits bekanntes Wissen zurückgreifen. Dafür ist es notwendig, dass die Schüler/innen wesentliche Grundaufgaben kennen und dass die Eigenschaften der Rechenoperationen verstanden worden sind. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 65). Diese Methode wird eingesetzt, wenn etwa bei einer Aufgabe die Vorteile mit der Verankerung an der Zahl „Fünf“ oder an der Zahl „Zehn“ genützt werden. Diese Thematik wird in Kapitel vier ausführlich erklärt und behandelt.

Heuristische Strategien sind bei Additionsaufgaben leichter einzusetzen als bei Subtraktionsaufgaben. Der Grund dafür ist, dass wenn der Subtrahend verändert wird, dies die gegenteilige Auswirkung auf den Minuenden hat. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 65)

### 2.2.3.3 Kennen der Grundaufgabe

Die heuristischen Strategien werden vom Kennen der Grundaufgaben abgelöst. Dies zeigt sich dadurch, dass Aufgaben, die immer wieder auftreten, auswendig gelernt werden und die Rechnung nicht jedes Mal aufs Neue ausgeführt werden muss. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 66)

### 2.2.4 Probleme, die bei der Verwendung der genannten Strategien auftreten können

GAIDOSCHIK (2006) zeigt in Bezug auf die Zählstrategie Probleme auf, mit denen Kinder konfrontiert sind, wenn sie zählend rechnen und dieses Verfahren nicht erweitern bzw. im Verfahren des zählenden Rechnens stecken bleiben. Da die Problematik des zählenden Rechnens sehr umfangreich ist, wird in weiterer Folge diese Schwierigkeit erläutert.

#### 2.2.4.1 Die Problematik des zählenden Rechnens

Zu Beginn ist zählendes Rechnen für die Schüler/innen durchaus üblich und legitim, dazu werden die Finger häufig als Hilfsmittel eingesetzt. Diese Vorgehensweise ist erlaubt und darf auch später noch eingesetzt werden. (WEHRMANN 2003, S. 29f; GAIDOSCHIK 2006, S. 33)

WEHRMANN beschreibt, dass Probleme mit den Grundrechenarten eng mit der Erarbeitung des kardinalen Zahlbegriffs zusammenhängen, da quantitative Veränderungen an der Zahl durchgeführt werden. (WEHRMANN 2003, S. 29) GAIDOSCHIK weist ebenfalls darauf hin, dass wenn Kinder ein „Rangplatzverständnis“ der Zahlen aufweisen, können sie Additions- und Subtraktionsaufgaben nur zählend mit Einerschritten bewältigen. Die Unterscheidung der Kinder, die mit kardinalen Zahlbegriff zählend rechnen, und derer mit ordinalem Zahlbegriff, bezeichnet GAIDOSCHIK als nicht einfach. Diese beiden Gruppen unterscheiden sich zu Beginn des Rechnens nicht deutlich voneinander. Zu nennen wäre der Zeitaufwand, der bei Kindern, die mit ordinalem Zahlverständnis rechnen, weitaus größer ist. (GAIDOSCHIK 2006, S. 33)

Ein häufig beobachteter Fehler beim zählenden Rechnen ist das Verzählen um Eins bedingt durch eine falsche Zählstrategie. Die Rechenoperationen werden wie an einem Zahlenstrahl abgezählt, wobei der Standort mitgezählt wird. (WEHRMANN 2003, S. 31)

## 2.3 Multiplikation und Division

Als Vorbereitung für die Multiplikation und die Division ist bei der Addition und der Subtraktion ein Augenmerk auf das Verdoppeln und Halbieren zu legen. Zu dieser Vorarbeit zählt ebenso das Addieren mehrerer gleicher Summanden. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 78)

### 2.3.1 Die Multiplikation

Es werden nun wie bei den Definitionen der Addition und der Subtraktion die Erläuterungen von WEHRMANN herangezogen. „Die *Multiplikation* ist die fortgesetzte Addition gleicher Summanden und bedeutet so in  $\mathbb{N}$  die bestimmte Anzahl einer Anzahl. In der Multiplikation  $a \cdot b$  treten die Operanden in unterschiedlicher Qualität zueinander, die Zahl  $a$  benennt eine *Anzahl* von der *Einheit*  $b$ .“ (WEHRMANN 2003, S. 17)

Wie oben erwähnt, ist die Multiplikation eine Erweiterung der Addition, daher wurde auf die Addition gleicher Summanden hingewiesen. Dies ist der Beginn der Definition der Multiplikation von WEHRMANN. Er baut auf das Vorwissen der Addition auf und erweitert sie dahingehend, dass die Multiplikation eine wiederholte Form der Addition darstellt. Weiters erläutert er in seiner Darlegung der Multiplikation das Auftreten der Zahlen als Einheiten. Darunter versteht er, dass die Zahl nicht mehr nur als Anzahl vorkommt, sondern ebenfalls als Einheit, die angibt, wie oft die Anzahl addiert werden muss. (ebd.)

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Multiplikation ist die Benennung der Faktoren als „Multiplikator“ und „Multiplikand“. Diese verweisen wieder auf ihre unterschiedliche Rolle als Anzahl bzw. Einheit. (WEHRMANN 2003, S. 17)

Um jedoch die Multiplikation verstehen zu können, nennen LORENZ und RADATZ einige Fähigkeiten, die Schüler/innen bereits besitzen sollten (LORENZ/RADATZ 1993, S. 138):

- Gliedern bzw. Zergliedern von Mengen in Teilmengen, welche gleich mächtig sind.
- Der Operatoraspekt muss von den Kindern verstanden worden sein und Erfahrungen mit diesem Aspekt sollten gegeben sein. („Fünfmal“ in der Woche zur Schule gehen.)
- Der Zahlenraum bis 100 sollte erarbeitet worden sein, die Beziehungen zwischen Zahlen verstanden worden sein und die dekadischen Analogien sollten dem Kind klar sein.
- Die Aufgaben der Addition und der Subtraktion im Zahlenraum bis 100 sollten die Schüler/innen beherrschen.
- Verdoppelungs- und Halbierungsaufgaben sollten die Kinder automatisiert haben.

LORENZ und RADATZ unterscheiden drei Aspekte des Multiplikationsbegriffes, welche für das Erlernen herangezogen werden können (LORENZ/RADATZ 1993, S. 138f):

- Der zeitlich-sukzessive Aspekt: Dieser bezieht sich auf einen immer gleichen Vorgang, welcher mehrmals durchgeführt wird.
- Der räumlich-simultane Aspekt: Dieser bezeichnet das Nebeneinanderliegen gleichartiger Mengen, welche gleich mächtig sind.
- Der kombinatorische Aspekt: Dieser zeigt alle möglichen Verbindungen oder Kombinationen von zwei Mengen. Die beiden Autoren betonen jedoch, dass dieser Aspekt für die Schüler/innen für das Erlernen des kleinen Einmaleins ungeeignet ist.

### 2.3.2 Die Division

Die Division als die Umkehrung der Multiplikation wird von WEHRMANN wie folgt expliziert: „Die *Division* ist die Umkehrung der Multiplikation und macht sie damit rückgängig. [...] Da die Multiplikation die fortgesetzte Addition gleicher Summanden ist, bestimmt die Division durch die Einheit die Anzahl der im Produkt multiplizierten Summanden. Da des Weiteren die Subtraktion die Umkehrung der Addition ist, ist die Division  $(a \cdot b) : b$  identisch mit der Frage wie oft  $b$  von  $a \cdot b$  weggenommen werden kann.“ (WEHRMANN 2003, S. 18)

Bei der Division ist, wie schon zuvor bei der Addition und der Subtraktion, der Zusammenhang mit der Multiplikation herzustellen. Nur so kann die Division als die Umkehrung der Multiplikation verstanden werden, und diese kann die Funktion erfüllen, die Multiplikation rückgängig zu machen. So wie die Multiplikation die fortgesetzte Addition ist, ist die Division die fortgesetzte Subtraktion. Wie bei der Subtraktion kann bei der Division das Problem der nicht Lösbarkeit in  $\mathbb{N}$  auftreten. (WEHRMANN 2003, S. 18)

WEHRMANN führt weiter an, dass die Division eine Operation des Aufteilens oder Verteilens durchführt. (WEHRMANN 2003, S. 18) RADATZ und SCHIPPER stimmen dieser Aussage zu. Die Grundvorstellung des Aufteilens und Verteilens wird in der Rechendidaktik mit eigenen Symbolen und überspitzter Unterscheidung vorgestellt. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 80)

Das Verteilen beschreibt das „Zerlegen einer Menge in eine vorgeschriebene Anzahl gleichmächtige Teilmengen.“, während das Aufteilen oder Messen das „Zerlegen einer Menge in gleichmächtige Teilmengen vorgeschriebener Größe“ darstellt. (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 80) Für die Schüler/innen ist die Unterscheidung der beiden Begriffe nicht von Bedeutung, es soll aber bei den vorgestellten Handlungen und Spielen die richtige Sprechweise verwendet werden. (ebd.)

### 2.3.3 Schwierigkeiten, die beim Erwerb des Multiplizierens und Dividierens auftreten können

Bei den Multiplikationsaufgaben gibt es für die Kinder die Möglichkeit, die gesamten Aufgaben des kleinen Einmaleins auswendig zu lernen, selbst wenn die für die Multiplikation notwendigen Voraussetzungen nicht erfüllt sind. (WEHRMANN 2003, S. 33)

Bei der Multiplikation und der Division gibt es eine Reihe von Fehlern, die entstehen können. Es werden nun die häufigsten Schüler/innen/fehler von RADATZ und SCHIPPER vorgestellt (RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 89):

- Fehlerhafte Zerlegung der Aufgabe  $9 \cdot 4$ , diese wird in  $10 \cdot 4 - 1 \cdot 9$  aufgeteilt.
- Fehler beim Zerlegen von  $7 \cdot 6$  in  $5 \cdot 6 + 6 + 7$
- Rechnen mit der Null  $8 \cdot 0 = 8$
- Vernachlässigen der Nullen  $700 \cdot 20 = 140$
- Erfolgt das Lösen der Multiplikation mit Hilfe der fortgesetzten Addition, wird der Summand zu oft oder zu wenig dazu addiert
- Perservationsfehler, Ziffern wirken nach  $6 \cdot 60 = 660$
- Zwischenlösungen werden fehlerhaft addiert, bzw. die Zehner aus der Teillösung vergessen  $27 \cdot 4 = 88$
- Eine Teiloperation wird falsch gerechnet  $35 \cdot 7 = 65$ ;  $5 \cdot 7 = 35$ ;  $35 + 30 = 65$

Division:

- Fehlerhaftes Dividieren mit Zehner-, Hunderterzahlen  $800 : 20 = 4$
- $30 : 6 = 2$ ; bei dieser Aufgabe wurde  $6 : 3$  gerechnet
- Gedankliches Vertauschen von Dividend und Divisor  $400 : 80 = 20$

- Fehlerhaftes Addieren von Zwischenergebnissen  $155 : 5 = 301$ ; gerechnet wurde  $150 : 5 = 30$  und  $5 : 5 = 1$
- Perservationsfehler:  $44 : 4 = 14$

Es wurde nun eine Reihe von Fehlern aufgezeigt, welche RADATZ und SCHIPPER bei Kindern festgestellt haben. In Kapitel vier wird darauf eingegangen, welche Maßnahmen Lehrpersonen setzen können, damit diese Schüler/innen/fehler bestmöglich verhindert werden.

### 2.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde auf die ersten Lernschritte im Mathematikunterricht eingegangen und bis zu den Grundrechnungsarten fortgesetzt.

Zu Beginn wurde das Augenmerk auf das Zahlenverständnis gelegt. Die einzelnen Aspekte wurden vorgestellt und die für den mathematischen Anfangsunterricht wesentlichen Aspekte wurden näher betrachtet. Es wurde ebenso auf die Diskussion eingegangen, ob der ordinale oder der kardinale Zahlaspekt für den Mathematikunterricht geeigneter ist. Die Zahlen, mit denen im mathematischen Anfangsunterricht gearbeitet wird, bauen auf dem dekadischen Stellenwertsystem auf. Dieses wurde im Zuge dieses Kapitels erläutert und es wurden Probleme aufgezeigt, die Eintreten können, wenn dieses System nicht durchschaut wird.

Mit der Darlegung der Grundrechenarten schließt dieses Kapitel ab. Bei den Strichrechnungen wurde ein Schwerpunkt auf die Strategien für das Lösen der Aufgaben gelegt. Im Anschluss an die Erläuterungen der Rechenarten wurde ein Einblick in die möglichen Schwierigkeiten gegeben.

Dieses Kapitel legt die theoretischen Grundlagen für das Erlernen der mathematischen Grundfertigkeiten vom Zahlenverständnis bis zu den vier Grundrechnungsarten. Es steht in engem Zusammenhang mit Kapitel vier. Der Unterschied liegt jedoch darin, dass in Kapitel vier auf spezielle Methoden eingegangen wird, die ein möglichst fehlerfreies Erlernen unterstützen sollen

### 3 Fehleranalyse im Mathematikunterricht

#### 3.1 Vorbemerkungen

Laut einer Studie von LORENZ und RADATZ haben 15 bis 20 Prozent der Schüler/innen in der Grundschule Lernschwierigkeiten im Mathematikunterricht. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 4) Es gibt eine Vielzahl an Theorien, welche die Entstehung und Entwicklung von Schwierigkeiten beim Erlernen des Rechnens erklären. Im Jahr 1993 nahm die Weltgesundheitsorganisation (WHO) die „Rechenstörung“ in ihre internationale Klassifikation der Krankheiten auf. Die Definition der WHO lautet:

„Diese Störung besteht in einer umschriebenen Beeinträchtigung von Rechenfertigkeiten, die nicht allein durch eine allgemeine Intelligenzminderung oder eine unangemessene Beschulung erklärbar ist. Das Defizit betrifft vor allem die Beherrschung grundlegender Rechenfertigkeiten, wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, weniger die höheren mathematischen Fertigkeiten, die für Algebra, Trigonometrie, Geometrie oder Differential- und Integralrechnung benötigt werden.“ (DILLING/MOMBOUR/SCHMIDT 1993, S. 277)

Um die Rechenschwäche von einer allgemeinen Lernbehinderung abzugrenzen, nennt diese medizinische Definition der WHO als Voraussetzung für das Erlernen des arithmetischen Grundlagenbereiches eine hinreichende Intelligenz und eine angemessene Beschulung. Die Leistungen eines rechenschwachen Kindes liegen weit unter denen, die aufgrund des Alters, der Intelligenz und der Schulklasse zu erwarten wären. (WEHRMANN 2003, S. 45)

Um eine differenzierte Diagnose zu erleichtern, werden verschiedene Phänomene genannt. Dazu zählen unter anderem „ein Mangel im Verständnis mathematischer Ausdrücke oder Zeichen; ein Nichtwiedererkennen numerischer Symbole; eine Schwierigkeit, unsere Standardrechenschritte auszuführen; [...] und eine Unfähigkeit, das Einmaleins befriedigend zu lernen.“ (DILLING/MOMBOUR/SCHMIDT 1993, S. 278)

Für die Diagnose von Rechenschwäche werden Leistungstests herangezogen, die sich an den Lehrplänen der Schulen orientieren. Dabei wird in quantitativer Weise festgestellt, wieviel das Kind gelernt hat. Wenn eine Differenz zwischen der erbrachten Leistung bei den oben genannten Tests und dem sonstigen schulischen Können oder der Intelligenz

festgestellt wird, dann wird auf eine Rechenschwäche geschlossen. Dies ist aber ein gesondertes Phänomen und sollte von der Lernstörung isoliert werden. Es stellt sich jedoch die Problematik, einen Grenzstrich zu ziehen, ab wann die Differenz so groß ist, dass von einer Dyskalkulie ausgegangen wird. (LORENZ 2003, S. 144f)

In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff „rechenschwach“ aber nicht mit der klinisch-psychologischen Diagnose „Rechenschwäche“ und „Dyskalkulie“ der WHO gleichgesetzt. Der Begriff „rechenschwach“ bezieht sich in dieser Arbeit auf die Definition von GAIDOSCHIK. Diese lautet: „„Rechenschwäche“ ist [...] auf der Ebene des kindlichen **Denkens** ein klar beschreibbarer [...] Zusammenhang von Fehlvorstellungen, fehlerhaften Denkweisen und letztlich nicht zielführenden Lösungsmustern zu den ‚einfachsten‘ mathematischen Grundlagen.“ (GAIDOSCHIK 2006, S. 13 – Herv. i. Orig.) Diese Definition ist Grundgedanke der Rechenschwäche, wie sie in dieser Arbeit verwendet wird.

Es wird weiters nicht auf die Diagnose und Therapie von Rechenschwäche bzw. Dyskalkulie eingegangen. Das Augenmerk liegt in der Betrachtung der Fehler, welche im Unterricht auftreten, sowie Störungen beim Erwerb grundlegender mathematischer Fähigkeiten. Die Vorgehensweise wird durch die Handreichung: „Die schulische Behandlung der Rechenschwäche“ des Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, Abteilung Schulpsychologie-Bildungsberatung von 2008 begründet. Diese Handreichung sieht eine Früherkennung bis zum vierten Monat der ersten Schulstufe vor. Als weiterer Schritt wird die Erkennung im Schulalter angeführt, in diesem Zusammenhang sollen „im Unterricht Schwierigkeiten des Kindes im mathematischen Denken festzustellen und Fehlstrategien aufzudecken“ (Die schulische Behandlung der Rechenschwäche 2008, S. 15) sein. Auf diese Maßnahmen aufbauend, sollen anschließend „sinnvolle Hilfestellungen im Unterricht“ (ebd.) angeboten werden. Wenn diese Unterstützung durch die Lehrkraft keine Verbesserung zeigt, dann ist eine Diagnostik durch eine Fachkraft durchzuführen. (ebd.)

In der genannten Veröffentlichung werden Möglichkeiten aufgezeigt, welche die Lehrperson befähigen sollten, Kinder mit Schwierigkeiten zu erkennen. In dieser Arbeit wird hierfür die Fehleranalyse nach RADATZ herangezogen.

LORENZ bemerkt: „Es ist bisher nicht ausreichend gelungen, qualitative Messinstrumente zu entwickeln, die Aufschluss darüber geben können, welche Arten von Fehlern ein Schüler macht und welche falschen Denkschritte und Operationen solchen Fehlern zu Grunde liegen.“ (LORENZ 2003, S. 145) Diesem von LORENZ beschriebenen Problem widmen sich unter anderen die Disziplinen Psychologie, Sonderpädagogik, Denkpsychologie, Entwicklungspsychologie, die mathematische Fehleranalyse und die Neuropsychologie. (ebd.)

Wie LORENZ oben zusammenfasst, beschäftigen sich viele Disziplinen mit dem Phänomen der Rechenschwäche. Da diese Arbeit in der Schulpädagogik angesiedelt ist, wird diese Problematik aus dem Blickwinkel der mathematischen Fehleranalyse im Rahmen des Unterrichts behandelt.

Die Fehleranalyse ist jedoch kein einheitliches System. Aufgrund der verschiedenen „theoretischen Orientierungen der Autoren sind in der Literatur unterschiedliche Systeme zur Klassifikation von Fehlern entstanden.“ (FRITZ 2003, S. 297) So beschreibt FRITZ weiter, dass der Begriff der Fehleranalyse als ein Sammelbegriff für verschiedenartige Vorgehensweisen zu sehen ist. Im weiteren Fortgang dieser Arbeit bezieht sich die Analyse der Fehler auf die Einteilung nach RADATZ. Dieser orientiert sich „inhaltsübergreifend nach Prozessaspekten der Informationsverarbeitung.“ (FRITZ 2003, S. 297)

Die von RADATZ beschriebene Vorgehensweise ist für die vorliegende Arbeit von Bedeutung, da diese Art der Fehleranalyse als Ausgangslage dient, um die eigene Unterrichtsgestaltung zu überprüfen. Obwohl RADATZ diese Art der Fehleranalyse bereits 1980 veröffentlicht hat, kann sie auch heute noch eine Bereicherung für den Unterricht sein.

#### **3.2 Kurzfassung der Geschichte der Fehleranalyse im Mathematikunterricht**

Die Fehleranalyse im Mathematikunterricht ist abhängig von den jeweiligen Bezugswissenschaften Pädagogik und Psychologie, sowie von bildungspolitischen Zielen und Organisationsformen des Unterrichts. Es sind unterschiedliche Ansätze in der Geschichte der Fehleranalyse zu finden. Daher folgt nun ein kurzer historischer Abriss,

wobei ausschließlich auf die Fehleranalyse im deutschsprachigen Raum eingegangen wird. (RADATZ 1980, S. 16ff)

Ein Schwerpunkt in der Forschung zum Thema Fehleranalyse im Mathematikunterricht lässt sich zwischen 1922 und 1932 feststellen. Dieses Interesse ist durch die Entwicklungen der Bezugswissenschaften Pädagogik, Psychologie und der Bedeutung des Mathematikunterrichts zu erklären. Die Veränderungen stehen in Zusammenhang mit der immer wichtiger werdenden empirisch-wissenschaftlichen Pädagogik, die sich auf die Erkenntnisse der experimentellen Psychologie stützt. Die Reformpädagogik, die sich auf die Individualität der Kinder bezieht, befürwortet diese Veränderungen. (RADATZ 1980, S. 16ff)

RADATZ nennt als „eigentlichen Begründer“ der Fehlerforschung in Deutschland Hermann WEIMER. Dieser plädierte für „die Erstellung eines Fehlerschemas zur Erklärung individueller Fehlleistungen für alle Unterrichtsfächer und Altersstufen.“ (RADATZ 1980, S. 18)

WEIMER unterscheidet in seinen Ausführungen zwischen Irrtum, Fälschung und Fehler. Der Irrtum nach WEIMER entsteht aufgrund von Unkenntnis über Wissen, welches für die Erkenntnis notwendig wäre. Bei einer Fälschung wird angenommen, dass das Ergebnis richtig sei und deswegen wird die Ausgangslage verändert, um Unstimmigkeiten auszuweichen. Der Fehler entsteht nach WEIMER, wenn eine Handlung ohne Absicht des Initiators vom richtigen Ergebnis abweicht. Als Gründe für das Auftreten von Fehlern nennt er nicht genügende Konzentration oder Aufmerksamkeit, Lücken des Gedächtnisses oder Fehler im Denken. WEIMER unterscheidet Geläufigkeitsfehler, Perseverationsfehler, Ähnlichkeitsfehler, Mischfehler und gefühls- und willensbedingte Fehler. (WEIMER 1922f, zit. nach RADATZ 1980, S. 18f)

Kritik erntete WEIMER vor allem, weil er das Ziel verfolgte, eine fächerübergreifende Kategorisierung der Fehler zu entwickeln. Ebenso wurde seine „eklektische Auswahl von psychologischen Erklärungen der Fehlleistungen“ angeprangert. (RADATZ 1980, S. 19)

Johannes SEEMANN machte Untersuchungen über die Psychologie des Rechnens und der Rechenfehler. Für ihn waren Fehler im Bereich des Rechnens keine zufälligen Erscheinungen, sondern eine falsche Zusammenwirkung bestimmter Tendenzen. Dies wird von SEEMANN als „Prinzip des kleinsten Energieaufwandes beschrieben“, welches verantwortlich für die Fehler ist. (RADATZ 1980, S. 19) Für ihn ist eine psychologische Fundierung in der Didaktik des Rechenunterrichtes erforderlich. Er unterscheidet ebenfalls Fehler, aber im Gegensatz zu WEIMER ordnet er in mechanische Fehler, assoziative Fehler und funktionale Fehler. (SEEMANN 1929f, zit. nach RADATZ 1980, S. 19)

Zu dieser Zeit liegt das Hauptaugenmerk der Fehleranalyse im Mathematikunterricht im deutschsprachigen Raum im Erklären von Fehlerursachen und in programmatisch-pädagogischen Aussagen. Anwendungsbezogene Ansätze, die sich konkret auf die Realisierung im Unterricht stützen, sind in dieser Zeit nicht zu finden. (RADATZ 1980, S. 20)

RADATZ bemerkt, dass sich bis jetzt keine systematische Forschung zur Fehlerkunde im Mathematikunterricht im deutschsprachigen Raum herausgebildet hat. Er nennt einige Ursachen, weshalb andere Länder wieder vermehrt Interesse an der Fehleranalyse zeigen (RADATZ 1980, S. 24):

- Nach der Enttäuschung über die Leistungstest und die lernzielorientierten Tests begann eine Orientierung zu fehlerdiagnostischen Gesichtspunkten.
- Nach curricularen Veränderungen wurden spezifische Fehler und Schwierigkeiten festgestellt. Arithmetische Fehler sind nicht ferngeblieben, obwohl dies durch die Reform erreicht werden hätte sollen.
- Kritik an den vorhandenen Forschungsmethoden (empirisch-statistisch) führt zu neuen Methoden (klinische Studien, Fallstudien, didaktische Phänomenologie, ...).
- Neue Deutungsmethoden der Schüler/innen/fehler entstehen durch die Kenntnisse der Kognitionspsychologie.
- Durch die Individualisierung und die Differenzierung im Mathematikunterricht soll die Fehleranalyse Diagnosehilfen für den/die Lehrer/in darstellen.

Diese Punkte zeigen sehr deutlich, dass die Fehleranalyse im Mathematikunterricht durchaus ihre Berechtigung finden kann, um den/die Lehrer/in bei der Planung des Unterrichts zu unterstützen. RADATZ (1980) ist der Meinung, dass aufgrund dieser Punkte die Fehleranalyse im deutschsprachigen Raum wieder an Bedeutung gewinnen wird.

#### **3.3 Bedeutung der Fehleranalyse im Mathematikunterricht**

Im Folgenden wird nun vorgestellt, welche Bedeutung die Fehleranalyse im Mathematikunterricht haben kann. Es folgt eine Aufteilung der Bedeutung in die Aspekte der Lehrperson, den/die Schüler/in und die fachdidaktische Forschung betreffend. Dies soll die Stellung der Fehleranalyse für den Mathematikunterricht deutlich machen. Es wird bei der Darstellung auf die Aspekte von Hans-Dieter GERSTER (1984) eingegangen.

##### *3.3.1 Bedeutung der Fehleranalyse für den/die Lehrer/in*

Die Beschäftigung mit der Art der Fehler von Schüler/inne/n hat für die Lehrperson folgende Vorteile (GERSTER 1984, S. 67):

- Der/Die Lehrer/in erkennt die eigentümlichen Fehlergewohnheiten seiner/ihrer Schüler/innen und er/sie kann wirksame differenzierte Maßnahmen einsetzen, um die diagnostizierten Fehler zu beheben.
- Fehler in unterschiedlichen Aufgaben sind in vielen Fällen durch dasselbe Fehlermuster bedingt.
- Der/Die Lehrer/in wird sensibel für die Differenzierung der Art der Schüler/innen/fehler und er/sie lernt die Ursachen dafür besser zu erkennen und seinen/ihren Unterricht differenzierter zu reflektieren.

##### *3.3.2 Bedeutung der Fehleranalyse für den/die Schüler/in*

Vor allem die schwächeren Schüler/innen profitieren von der Fehleranalyse im Mathematikunterricht, da durch die Analyse der Fehler Muster erkannt werden können. Durch ihr Entdecken ist es möglich, auf die Fehler mit gezielter Förderung zu reagieren. GERSTER führt weiters an, dass die Benotung für die guten Schüler/innen von Vorteil ist, da deren Selbstwertgefühl gestärkt wird, für die schwachen Schüler/innen ist jedoch die Analyse der Fehler von Nutzen. Die Erfahrung, dass sich die Lehrer/innen den individuellen Fehlern der Schüler/innen widmen und ihnen helfen, könnte laut GERSTER

dazu führen, dass diese Schüler/innen eher dazu bereit sind, aus den Fehlern zu lernen. (GERSTER 1984, S. 68)

#### 3.3.3 *Bedeutung der Fehleranalyse für die fachdidaktische Forschung*

Die Notwendigkeit der Fehleranalyse für die fachdidaktische Forschung sieht GERSTER darin, dass Fehler der Schüler/innen aufgrund ihrer stofflichen Schwierigkeiten hin untersucht werden. So kann herausgefunden werden, ob stoffliche Inhalte unzureichend oder gar nicht behandelt worden sind, welche die entsprechenden Fehlermuster aufweisen. GERSTER plädiert dafür, dass Schularbeiten nicht nur nach ihrer Richtigkeit oder eben ihrer Fehler korrigiert werden, sondern nach Fehlerarten. (GERSTER 1984, S. 68)

Er expliziert weiter: „Gewiß ließe sich durch die Behebung von Mängeln des Unterrichts die Häufigkeit von Schülerfehlern gegenüber dem derzeitigen Stand deutlich verringern.“ (GERSTER 1984, S. 69) GERSTER hebt noch einmal die Wichtigkeit der Analyse der Schüler/innen/fehler für den eigenen Unterricht hervor. Er weist jedoch gleichzeitig darauf hin, dass es nicht jedem/r Lehrer/in gelingen wird, den Unterricht fehlerverbeugend zu halten. Demnach besteht immer der Auftrag, die Fehler der Schüler/innen zu analysieren, um helfend unterstützen zu können. (GERSTER 1984, S. 68)

#### **3.4 Methodische Möglichkeiten der Fehleranalyse**

Die Beschreibung und Analyse der Schüler/innen/fehler können unterschiedliche Ebenen als Bezugssysteme haben. In dieser Arbeit wird die primäre Ebene jene des Schülers/der Schülerin sein. Als weitere Ebenen wären noch das Schulsystem oder die Schulklasse zu nennen. (RADATZ 1980, S. 59)

RADATZ beschreibt in einer kleinen Untersuchung von Lehrer/inne/n der Grundschule und der Sekundarstufe I, dass diese ohne Anregungen oder Hilfen die Fehler von Schüler/inne/n mit Nichtaufpassen oder Nichtverstanden haben oder Ähnlichem erklären. Anhand solcher Erklärungen lassen sich keine Kriterien für Maßnahmen ableiten. Es bedarf der Zusammenarbeit von Experten mit Lehrer/inne/n, um die Fehleranalyse gezielt einsetzen zu können. (RADATZ 1980, S. 63)

Zur Analyse von Schüler/innen/fehlern im Mathematikunterricht bietet RADATZ den Lehrpersonen vier methodische Möglichkeiten an, die in weiterer Folge kurz dargestellt werden.

#### *3.4.1 Die Analyse schriftlicher Arbeiten und Lösungen*

Zur Analyse der schriftlichen Arbeiten können Schularbeiten, Hausübungen, Übungsblätter oder Tests herangezogen werden. Diese zeigen dem/der Lehrer/in viele Fehlermuster des Schülers/der Schülerin auf. Weiters enthält dieses Vorgehen, neben dem quantitativen, zählenden Korrigieren der Arbeiten, auch einen qualitativen Aspekt der Fehlleistungen. Die Lehrperson setzt sich in weiterer Folge noch mit den individuellen Fehlerstrategien der Schüler/innen auseinander und versucht diese zu erklären. Jedoch sollte darauf hingewiesen werden, dass viele Schüler/innen/fehler nicht durch die Auseinandersetzung mit schriftlichen Arbeiten erklärt werden können. Auf diesen Aspekt wird bei den Grenzen der Fehleranalyse noch weiter eingegangen. (RADATZ 1980, S. 64f)

#### *3.4.2 Diagnostische Interviews bzw. Gespräche informellen Charakters zwischen Lehrer/in und Schüler/in*

Eine notwendige Ergänzung zum oben beschriebenen Analysieren der schriftlichen Arbeiten ist das Interview oder Gespräch zwischen einzelnen Schüler/inne/n und dem/der Mathematiklehrer/in. Nicht alle Fehlerstrategien sind durch schriftliche Arbeiten analysierbar. Aus diesem Grund ist die Erweiterung mit dem mündlichen Gespräch wichtig. So wird ermöglicht, dass die Lehrperson ebenso die verbalen Lösungen der Schüler erfassen und zur Analyse hinzuziehen kann. Aber dieses Verfahren birgt ein Problem in sich, welches genauer betrachtet werden muss. Es besteht die Gefahr, dass Schüler/innen entsprechend der Erwartung der Lehrer/innen antworten und nicht in der Lage sind ihren eigenen Denkprozess zu reflektieren. Dieser Aspekt wird bei den Grenzen genauer beschrieben. (RADATZ 1980, S. 65)

Trotz des viel diskutierten Ansatzes wird das informelle Gespräch zwischen Lehrer/in und Schüler/in von RADATZ als unentbehrlich eingeschätzt, da keine standardisierten Tests auf die vielseitigen Fehlerverhalten der Schüler/innen personen- und situationsspezifisch

vorbereitet werden können. Es bedarf des Geschickes des Lehrers/der Lehrerin darauf zu reagieren. (RADATZ 1980, S. 66)

Im Gegensatz zu dieser Befragungsart wendet WEHRMANN bei seiner Untersuchung von 2003 das „klinische Interview“ an. Er vertritt die Meinung, dass einzig standardisierte Tests, die in diesem Zusammenhang wie Schularbeiten zu werten sind, quantitative Aussagen über richtige und falsche Antworten geben. In der Folge kritisiert er, dass viele Lehrpersonen Schüler/innen/fehler lediglich als falsche Antworten hinnehmen und nicht bemüht sind, die innere Logik der falschen Antwort zu erkunden. (WEHRMANN 2003, S. 77)

#### *3.4.3 Der/Die Schüler/in wird aufgefordert, während der Aufgabe laut zu denken*

Das laute Denken ist ein weiteres Verfahren, welches dem informellen Gespräch sehr ähnlich ist. Bei dieser verbalen Ausdrucksform werden die Denkinhalte während der Lösung einer mathematischen Aufgabe laut gesprochen. Dadurch werden Bestandteile der inneren Sprache, die bei der Informationsaufnahme und bei der Informationsverarbeitung beteiligt sind, verbalisiert. Um Denkprozesse genauer zu betrachten, wird in der Forschung häufig die Methode der Verbalisierung angewandt. Aber auch bei diesem Verfahren ist darauf hinzuweisen, dass es nur eingeschränkt verwendet werden kann. Dieses Verfahren ist aber dennoch sehr hilfreich, wenn es sich um die Analyse der Fehlertypen von mechanischen Aufgabentypen handelt. Ein Kriterium, welches darauf hinweist, dass dieses Verfahren angewendet werden kann, ist, wenn die Kinder keine neuen, bzw. tiefgehenden Denkschritte vornehmen müssen. (RADATZ 1980, S. 66f)

#### *3.4.4 Die Beobachtung des Schülers/der Schülerin während des Lösens einer Aufgabe*

Die Beobachtung der Schüler/innen während des Lösens von Aufgaben im Unterricht nennt RADATZ ein alltägliches und von den Lehrer/inne/n gebrauchtes Verfahren, um auf Schwierigkeiten und fehlerhafte Strategien aufmerksam zu werden und um direkt darauf reagieren zu können. (RADATZ 1980, S. 67)

#### 3.5 Die Grenzen der Fehleranalyse

Die vier aufgezeigten methodischen Möglichkeiten der Fehleranalyse haben jedoch ihre Grenzen und Schwierigkeiten. Dennoch betont RADATZ, dass diese Methoden in den Unterricht eingebaut werden können, da sie der Lehrperson ermöglichen, individuelle Schwierigkeiten der Schüler zu erkennen. Auf diese Weise können Fehlertechniken erkannt und Hypothesen über mögliche Ursachen erstellt werden.

Nun werden die Grenzen und Schwierigkeiten, die sich anhand der oben dargestellten Methoden erschließen, aufgezeigt.

##### 3.5.1 Grenzen der Analyse schriftlicher Arbeiten

Wie bereits bei den Ausführungen zur schriftlichen Analyse der Arbeiten angedeutet wurde, hat diese Methode ihre Grenzen. Diese werden nun kurz vorgestellt (RADATZ 1980, S. 65):

- Die einzelnen Stadien des Lösungsweges können anhand der schriftlichen Arbeiten nur selten rekonstruiert werden.
- Bei dieser Analyse können nicht eindeutige Fälle von Fehlern falsch interpretiert werden.
- Diese Analyse kann andere Faktoren, wie etwa situationsspezifische, nicht erkennen. Als Beispiele sind Konzentrationsmangel oder Ablenkung zu nennen, auf die durch die schriftliche Arbeit nicht geschlossen werden kann.

##### 3.5.2 Grenzen der Analyse beim informellen Interview bzw. Gespräch

Die große Schwäche dieses Analyseverfahrens liegt darin, dass Schüler/innen ihre Antworten entsprechend der Erwartungshaltung der Lehrperson geben. Das heißt ihre Antworten werden durch die Interpretation des Lehrers/der Lehrerin geprägt, der während des Gesprächs versucht, der Ursache des Fehlers auf den Grund zu gehen. (RADATZ 1980, S. 65)

RADATZ nennt als weiteres Problem dieser Analyse die Unfähigkeit eines Kindes, seine Gedanken während des Lösungsverfahrens zu rekonstruieren. In diesem Zusammenhang verweist er auf Untersuchungen von PIAGET, der feststellte, dass Kinder große

Schwierigkeiten haben, ihren Lösungsweg bei arithmetischen Aufgaben zu beschreiben. Nach PIAGET fehlt den Kindern bis zum achten Lebensjahr die Fähigkeit, sich ihre eigenen Gedanken bewusst zu machen. (PIAGET 1974, zit. nach RADATZ 1980, S. 66) In der Fachliteratur gibt es bezüglich der Analyse der Schüler/innen/fehler anhand des informellen Gespräches zahlreiche Kritiker.

#### 3.5.3 *Grenzen der Analyse beim „Lauten Denken“*

Bei dieser Analysemethode sind ähnliche Schwierigkeiten zu beschreiben, wie beim informellen Interview, da auf die Selbstbeobachtung des Kindes zurückgegriffen werden muss. Eine weitere Grenze lässt sich durch die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder ziehen.

### 3.6 **Klassifizieren der Schüler/innen/fehler**

Bei dem Versuch, die Schüler/innen/fehler zu ordnen, wird die Gruppierung von RADATZ herangezogen. Dieser beschreibt eingangs, dass bei der Klassifizierung der Fehler auf unterschiedliche Interessen bzw. Strukturierungsrahmen Bezug genommen werden kann. Eine eindeutige Zuweisung der Fehler zu einer bestimmten Gruppe kann jedoch nicht gewährleistet werden. (RADATZ 1980, S. 34) RADATZ Überlegungen folgend wird nun die Gruppierung der Schüler/innen/fehler zuerst aufgrund von Aspekten der Informationsaufnahme und -verarbeitung und der zugrundeliegenden Regelstruktur geteilt. Neben dieser groben Einteilung der Fehlerursachen wird der Aspekt der fehlerhaften Informationsaufnahme und der Verarbeitung dieser Information noch weiter unterteilt.

#### 3.6.1 *Fehlerursachen in Aspekten der Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung*

Dieser grobe Rahmen enthält Facetten, welche beginnend bei den sprachlichen Fähigkeiten des Kindes über Probleme bei den Veranschaulichungen, fehlerhafte Verknüpfung bis zu nicht ausreichenden Kenntnissen, Fertigkeiten und nicht ausreichendem Begriffsverständnis für die Informationsverarbeitung reichen. Anhand dieser für den Lernprozess wichtigen Schritte, unternimmt RADATZ die weitere Einteilung der Fehlerursachen. (RADATZ 1980, S. 37ff)

#### 3.6.1.1 Fehlerursachen im Sprachverständnis und im Textverständnis

RADATZ berichtet, dass in der Forschungsliteratur ein wesentlicher Faktor für erfolgreiches Mathematiklernen das Sprachverständnis ist. Das Sprachverständnis wird in diesem Zusammenhang nicht als rein linguistisch verstanden, sondern um das fachspezifische Verständnis der Begriffe und Symbole in der mathematischen Sprache erweitert. Das Lernen in einer fremden Sprache führt zu Problemen kommunikativer, sozialer und kognitionspsychologischer Art. Die damit zusammenhängenden Probleme entstehen durch die Sprache der Lehrperson, des Lehrbuches und des/der Schülers/in. In dieser speziellen Sprache kann es zu zahlreichen Problemen kommen, wenn das Gesagte unterschiedlich verstanden wird. (RADATZ 1980, S. 37)

Ein damit zusammenhängendes Problem liegt in der Ähnlichkeit der mathematischen Fachsprache und der Umgangssprache. Ähnliche oder gleiche Wörter haben im mathematikspezifischen Zusammenhang manchmal große Bedeutungsunterschiede. Daher müssen die Schüler/innen die Begriffe der Mathematik mit ihren Bedeutungen wie Vokabel einer neuen Sprache erlernen. (RADATZ 1980, S. 37)

Laut entwicklungspsychologisch-linguistischen Untersuchungen ist die Entwicklung der Sprache bis zur Sekundarstufe I in syntaktischer, phonetischer und semantischer Hinsicht nicht abgeschlossen. Die darauf zurückzuführenden Probleme werden verstärkt, wenn im Mathematikunterricht die Umgangssprache verwendet wird, da zusätzlich eine Metasprache bzw. die mathematische Fachsprache gesprochen wird. (SEIDEL 1978, zit. nach RADATZ 1980, S. 38)

Gertrud S. SEIDEL führte im Jahr 1978 eine Untersuchung bei Schulanfänger/innen durch, welche das Verständnis von sprachlogischen Verknüpfungen wie „und“, „oder“ sowie „entweder oder“ untersuchen sollte. Ausschlaggebend war für sie eine genaue Unterscheidung der Begriffe, da diese für das Operieren mit Mengensprache notwendig sind. (SEIDEL 1978, zit. nach RADATZ 1980, S. 38) Auf diesen Aspekt wurde in dieser Arbeit bei den Voraussetzungen zum Erlernen des kleinen Einmaleins genauer eingegangen. Diese sprachlichen Anforderungen sind für das Operieren unter dem Aspekt des kardinalen Zahlensystems bedeutsam. Im ersten Kapitel wurde auf das Verständnis des

kardinalen Zahlbegriffs detailliert eingegangen, Untersuchungen kamen jedoch zu dem Fazit, dass ein großer Teil der Grundschüler/innen die oben genannten Begriffe nur wenig differenziert. (RADATZ 1980, S. 38)

RADATZ verweist weiter auf das Verhältnis von mathematischer Fachsprache und Umgangssprache, es lassen sich nach Hans-Joachim VOLLRATH fünf Klassen unterscheiden (VOLLRATH 1979, zit. nach RADATZ 1980, S. 39):

- Als erste Klasse nennt er mathematische Begriffe, welche von der Umgangssprache angepasst wurden.
- Weiter beschreibt er Begriffe, welche durch die Umgangssprache verstehbar sind.
- Als weitere Kategorie führt er Termini an, welche an Begriffe der Umgangssprache angelehnt sind.
- Folgend nennt er aus der Umgangssprache entlehnte Begriffe, welche in der mathematischen Fachsprache eine andere Bedeutung haben.
- Zuletzt zählt er Kunstwörter auf, welche nur in der Mathematik verwendet werden.

Im Mathematikunterricht treten Probleme der ersten vier Punkte auf, da die Sprache der Mathematik nicht vollständig von der Umgangssprache getrennt werden kann. Dies führt zu Schüler/innen/fehlern aufgrund der Vermischung von Umgangssprache und mathematischer Fachsprache. (RADATZ 1980, S. 39)

Weiters sei darauf hingewiesen, dass diese Problematik noch erweitert wird durch Schwierigkeiten im Textverständnis, vor allem bei Textaufgaben. Auf diese spezielle Form der mathematischen Aufgabe wird jedoch hier nicht eingegangen.

Die Sprache der Mathematik ist für einige Schüler/innen nicht verständlich, daraus resultieren Probleme, da die Aufgabenstellungen nicht verstanden werden. Die Formulierungen der mathematischen Aufgaben, Beschreibungen und Erklärungen der Lehrpersonen sind in dieser mathematischen Sprache formuliert. Wenn Kinder Probleme haben, diese Sprache zu verstehen, führt dies zu Fehlleistungen, obwohl die vorausgesetzten Fähigkeiten und die notwendigen mathematischen Fertigkeiten vorhanden wären. (RADATZ 1980, S. 40)

Die Interaktion des Lehrers/der Lehrerin und des Schülers/der Schülerin basiert auf der sprachlichen Ebene. Probleme in der Interaktion können der Grund für Schwierigkeiten sein. (RADATZ 1980, S. 40) Auf diesen Aspekt wird in dieser Arbeit nur hingewiesen, da eine genaue Analyse der sprachlichen Hindernisse zwischen Lehrer/in und Schüler/in in dieser Arbeit nicht vorgesehen ist.

#### 3.6.1.2 Schwierigkeiten bei der Analyse von Veranschaulichungen durch Darstellungen und Diagramme

Die nun beschriebenen Schwierigkeiten beruhen auf der Informationsaufnahme anhand bildhafter Darstellungen oder Diagrammen. In der Mathematikdidaktik werden viele Inhalte anhand bildlicher Darstellungen erläutert. Diese Veranschaulichungen stellen „erhöhte Anforderungen an die Raumanschauung und die visuelle Diskriminationsfähigkeit der Schüler“. (RADATZ 1980, S. 41)

Der Lehrplan sieht vor, dass die Inhalte des Mathematikunterrichtes für die Kinder anschaulich dargestellt werden. Aus diesem Grund werden mathematische Probleme und Begriffe anhand bildlicher Darstellungen präsentiert. Zu diesen zählen unter anderen der Zahlenstrahl, Mengendiagramme oder Veranschaulichungen von Gesetzmäßigkeiten arithmetischer Operationen. Es wurden nur drei der vielen ikonisch darstellbaren Bereiche im Mathematikunterricht genannt, da Probleme, die aufgrund der Veranschaulichungsmittel auftreten, abhängig von der Entwicklung der Raumanschauung und dem räumlichen Denken des jeweiligen Schülers sind. (RADATZ 1980, S. 41)

Zusammenfassend sei festgehalten, dass für viele Schüler/innen bildhafte Darstellungen hilfreich sind, um die mathematischen Probleme oder Gesetzmäßigkeiten zu verstehen. Die oben beschriebenen Schüler/innen scheitern aber gerade an diesen Darstellungen.

#### 3.6.1.3 Falsche Assoziationen und Einstellungen als Fehlerursache

Diese Art der Fehler entsteht durch fehlerhafte Transferleistungen. Der/Die Schüler/in greift auf alte Einstellungen zurück, die er/sie aus der Erfahrung mit ähnlichen Problemen kennt, nur sind diese bei den neuen Aufgaben nicht mehr korrekt. Kinder konstruieren

Makrooperationen, obwohl die Ausgangslage der Aufgaben nicht identisch ist und sich ein grundlegender Teilaspekt geändert hat. (RADATZ 1980, S. 44)

Diese Erscheinung wird Perseverationserscheinung genannt. Dies bedeutet, dass immer wieder auf dasselbe Lösungsschema zurückgegriffen wird, obwohl sich die Ausgangslage geändert hat. (RADATZ 1980, S. 44)

RADATZ erläutert die von RANSCHBURG untersuchten Hemmungen für fehlerhafte Einstellungen und Assoziationen: „*Ranschburg* hatte festgestellt, daß sowohl bei der Auffassung wie bei der Verarbeitung ähnlicher Reize Schwierigkeiten entstehen, wenn diese Reize sich aus gleichen oder ähnlichen Elementen zusammensetzen.“ (RADATZ 1980, S. 44f) Der Grund für die Schwierigkeiten liegt wieder bei der Verarbeitung und Einordnung neuer Erkenntnisse. Die Probleme treten auf, wenn Ähnlichkeiten nicht genügend differenziert werden können und falsche Transferleistungen durchgeführt werden. So lassen sich etwa Fehler beim kleinen Einmaleins erklären, wie  $6 \cdot 6 = 66$  oder  $4 \cdot 4 = 24$ . (WEIMER 1926, zit. nach RADATZ 1980, S. 44f)

Eine weitere Fehlerquelle dieses Typus ist der „Luchin-Effekt“. Bei diesem werden Lösungsstrategien, die bei einer Aufgabe wirksam waren, weiterhin angewandt, jedoch werden die neuen Aufgabenbedingungen gar nicht, oder nur unvollständig analysiert. (RADATZ 1980, S. 45)

Abschließend werden Fehler beschrieben, die auftreten, wenn bei der Durchführung arithmetischer Rechenaufgaben nicht richtige Verallgemeinerungen bestimmter Verknüpfungsgesetze angewandt werden. Hier sind insbesondere Rechenvorteile gemeint, welche auf ähnliche, jedoch nicht identische Bedingungen angewandt werden. (RADATZ 1980, S. 46)

#### 3.6.1.4 Fehler aufgrund des Gebundenseins einer Begrifflichkeit an sehr spezifische Repräsentationen

Fehlleistungen bei Schüler/inne/n können auftreten, wenn die verwendeten Begriffe im Mathematikunterricht zuvor nur sehr verengt eingeführt wurden, oder wenn der Begriff

bisher nur außerhalb der Mathematik verwendet wurde und die konkret mathematische Vorstellung fehlt. Ein Beispiel für die angeführte Fehlerart findet man unter anderem bei der Verwendung von Begriffen, wie „Spiegelachse“ in der Geometrie, wenn die Kinder nicht wissen, was dies bedeutet. (RADATZ 1980, S. 47)

#### 3.6.1.5 Nichtberücksichtigen relevanter Bedingungen der mathematischen Aufgabe bzw. des Problems

Dieser Fehlertyp tritt sehr häufig bei Textaufgaben auf, wenn bewusst Bedingungen vernachlässigt oder ignoriert werden, um die Lösungshypothese ungestört anwenden zu können. Diese Hypothesen oder Rechenlösungen sind durch das Außerachtlassen grundsätzlicher Bedingungen fehlerhaft. (RADATZ 1980, S. 48)

Zu dieser Art der Fehler zählt auch das Einfügen zusätzlicher Bedingungen, die aufgrund subjektiver Vorstellungen von Schüler/innen notwendig sind. Dieses Vorgehen ist laut RADATZ jedoch seltener zu beobachten, als das oben genannte. (RADATZ 1980, S. 48)

#### 3.6.1.6 Nichtabschließen der Aufgabenbearbeitung bzw. unvollständiges Anwenden einer Regel

Bei schriftlichen Rechenverfahren oder bei der Bearbeitung von Textaufgaben ist ein vielfach beobachteter Schüler/innen/fehler, dass der letzte Lösungsschritt des Ansatzes nicht durchgeführt wird. Die Ursache für derartiges Verhalten kann zufällig und situationsabhängig, aber auch systematisch sein. (RADATZ 1980, S. 49)

#### 3.6.1.7 Verlieren von Zwischenschritten im Lösungsprozess

Diese Schwierigkeit tritt vor allem bei Kopfrechenaufgaben auf. Die Schüler/innen müssen zum Erreichen des Ergebnisses einige Teilschritte gedanklich erledigen, um die Aufgabe bewältigen zu können. Wenn Kinder Schwierigkeiten haben, diese Gedächtnisleistungen zu erbringen, verlieren sie wichtige Zwischenlösungen, die für eine erfolgreiche Lösung der Aufgabe notwendig wären. Ein weiteres Problem kann auftreten, wenn die Kinder während des Lösungsverfahrens Aufgabenbedingungen, die zur Bearbeitung notwendig sind, nicht mehr berücksichtigen. (RADATZ 1980, S. 49)

Ein Faktor bei dieser Art von Schüler/innen/fehler ist die Leistung des Kurzzeitgedächtnisses, welches beim Lösen der Aufgaben als Arbeitsspeicher dient. Je komplexer die Aufgabenstellung ist, umso wichtiger wird die Leistung des Kurzzeitgedächtnisses. RADATZ führt an, dass zahlreiche Untersuchungen belegen, dass die Leistung des Kurzzeitgedächtnisses ein bestimmender Faktor für Fehlerursachen im Mathematikunterricht ist. (RADATZ 1980, S. 50)

Die Leistung des Kurzzeitgedächtnisses besitzt altersspezifisch nur eine begrenzte Speicherkapazität. Es sind durchschnittlich nur drei bis sechs isolierbare Speicher vorhanden. Diese beinhalten kognitive Einheiten, welche für den Informationsverarbeitungsprozess erforderlich sind. Äußere Aspekte wie Angst oder Aufmerksamkeit können diese Leistungen beeinflussen. (RADATZ 1980, S. 50)

#### 3.6.1.8 Fehlerursachen in einer Versuch-Irrtum Lösungsstrategie

In diese Gruppe werden Schüler/innen/fehler eingeordnet, die durch zu wenig Analyse und Reflexion der Bedingungen des mathematischen Problems auftreten. Ein Faktor bei dieser Gruppe ist der Unterschied der kognitiven Stile Impulsivität versus Reflexivität. (RADATZ 1980, S. 50)

In der Schule kann die Lehrperson nun auf zwei unterschiedliche Typen von Schüler/inne/n stoßen, die impulsiven und die reflexiven. Die beiden Arten unterscheiden sich im Tempo, indem sie die Informationen verarbeiten und Lösungshypothesen bieten. Entscheidend ist, wie intensiv reflektiert wird, ob die erste Hypothese zutrifft und inwiefern die Gültigkeit weiterer Hypothesen im Lösungsprozess berücksichtigt wird. (RADATZ 1980, S. 50)

Der/Die impulsive Schüler/in zeichnet sich dadurch aus, dass die erste Hypothese herangenommen und nach keinen weiteren Lösungen gesucht wird. Falsche Antworten entstehen häufig, da nicht ausreichend überlegt wurde. (RADATZ 1980, S. 50)

Dagegen wirkt der/die reflexive Schüler/in schüchtern und zurückhaltend, die Antworten lassen sehr lange auf sich warten. Es werden mehrere Lösungsmöglichkeiten abgewogen,

bevor eine Antwort gegeben wird. Bei diesem Typ ist die Fehlerhäufigkeit eher gering. (RADATZ 1980, S. 50)

Bei beiden Gruppen kann Angst hinter dem Verhalten stehen, wobei RADATZ erläutert, dass beim impulsiven Typ der Grund für die schnelle Antwort darin liegt, dass er befürchtet als unfähig beurteilt zu werden, wenn er zu lange braucht, um eine Lösung zu finden. Dem gegenüber handelt der reflexive Typ eher vorsichtig und überlegt länger, da dieser fürchtet, bei einer falschen Antwort von der Umwelt abgelehnt zu werden. (RADATZ 1980, S. 50)

#### 3.6.1.9 Nicht ausreichende Kenntnisse, Fertigkeiten und unzureichendes Begriffsverständnis für die Informationsverarbeitung

Abschließend wird nun ein weiterer Bereich vorgestellt, zu dem Schüler/innen/fehler kategorisiert werden können, die sich auf die Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung beziehen. Diese letzte Gruppe beinhaltet Fehler, die aufgrund eines begrenzten Verständnisses vorausgesetzter Begriffe und Kenntnisse entstehen, die für die Informationsaufnahme und die Informationsverarbeitung von Bedeutung sind. Ausschlaggebend sind hierbei die spezifischen Vorkenntnisse für die jeweilige Aufgabe. Der Lerngeschichte des Kindes wird in diesem Zusammenhang eine primäre Rolle zuteil, da diese kennzeichnend für die Schüler/innen/fehler ist. (RADATZ 1980, S. 52)

In Bezug auf das bei dieser Arbeit zugrundeliegende Thema, die Probleme beim Erlernen des kleinen Einmaleins, ist dieser Faktor wesentlich, da die Vorkenntnisse, welche für ein erfolgreiches Erlernen des kleinen Einmaleins notwendig sind, eine primäre Rolle spielen.

Ein weiterer Faktor ist die Verwendung von Zeichen und Symbolen im Mathematikunterricht. Die Kenntnis und die Unterscheidung dieser ist notwendig, um erfolgreiches Lernen zu ermöglichen. (RADATZ 1980, S. 53)

Die besprochenen Fehlertypen sind ein Versuch, die Schüler/innen/fehler aufgrund der Schwierigkeiten bei der Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung zu

kategorisieren. In weiterer Folge wird nun versucht auf die Schüler/innen/fehler einzugehen, die aufgrund der zugrundeliegenden Regelstruktur entstanden sind.

#### 3.6.2 *Schüler/innen/fehler und die zugrundeliegende Regelstruktur*

RADATZ führt an, dass mögliche Schwierigkeiten beim Lösen mathematischer Aufgaben auf analytische Kompetenzschwächen der Schüler/innen zurückzuführen sind. Dies kann Schwierigkeiten bei der Synthese von Informationen als Ursache haben, dazu soll noch einmal auf die Impulsivität und Reflektiertheit verwiesen werden. In dieser Arbeit wurden diese beiden Typen bereits erklärt, aus diesem Grund wird nicht mehr näher auf die Darlegung eingegangen. Für diese Art des Fehlers ist die Verbindung von Informationen wesentlich, wenn Einzelbedingungen der Aufgabe richtig analysiert wurden, aber eine falsche Lösungshypothese angewandt wurde. RADATZ betont, dass Untersuchungen zeigten, dass Schüler/innen die Analyse der Aufgabe im Allgemeinen leichter fällt als die Synthese von Informationen. (RADATZ 1980, S. 55)

Schüler/innen/fehler sind in vielen Fällen auf individuelle Regeln, Strategien oder Lösungsalgorithmen zurückzuführen, sie entstehen kaum zufällig oder aufgrund irgendwelcher Launen. Für viele Schüler/innen bildet sich schon sehr früh ein Bild von Mathematik, wonach alles nach bestimmten Regeln und Algorithmen lösbar ist. (RADATZ 1980, S. 55)

RADATZ erklärt weiter, wie sich dieses Bild auf die Schüler/innen auswirkt: „In dem Bedürfnis nach Regelbildung und Regelanwendung durch die Schüler spiegelt sich das Verständnis von Mathematik und Mathematikunterricht wider. Wenn sich Mathematik für sehr viele Schüler als eine Art Regelspiel bzw. eine Menge von Regeln darstellt, so ist einleuchtend, daß bei Problemsituationen nach Formeln, Regeln, Sätzen oder Algorithmen gesucht wird und diese ggf. selbst entwickelt werden, um immer etwas ‚rauszubekommen‘.“ (RADATZ 1980, S. 55f) Dieses von RADATZ beschriebene Bedürfnis, immer eine passende Regel zu benutzen, führt in den verschiedenen Altersgruppen zu inhaltspezifischen Unterschieden in der Form der neuen Regelbildung.

Für die Schüler/innen in der Volksschule und in den ersten Jahren der Sekundarstufe I zeigt sich, dass die Regeln in der Mathematik veränderbar und austauschbar sind, wie bei einem Spiel mit Regeln. Untersuchungen zur Entwicklung logischer Denkprozesse und den Möglichkeiten der Betrachtung seiner eigenen kognitiven Leistungen erklären dieses scheinbar willkürliche Regelspiel dieser Altersspanne. (RADATZ 1980, S. 56) Wie bereits im Kapitel 3.5 bei den Grenzen der Fehleranalyse bei informellen Gesprächen hingewiesen wurde, sind Kinder in diesem Alter noch nicht in der Lage, ihre eigenen Handlungen zu reflektieren. Den Schüler/innen fällt die Unvereinbarkeit ihrer Regeln und bestimmter Lösungen der Mathematik in der Realität nicht auf. Logische Widersprüche bleiben nach PIAGET bis etwa zum achten Lebensjahr unerkannt. (RADATZ 1980, S. 55)

RADATZ führt an, dass dieses Verhalten vor allem bei arithmetischen Aufgaben in der Volksschule vorzufinden ist. Die individuellen Regeln halten sich über mehrere Jahre hinweg. Es besteht die Möglichkeit, dass Schüler/innen mit ihren individuellen Regeln korrekte Antworten hervorbringen. So halten sie an diesen Regeln fest und für die Lehrperson ist es schwierig, dieses Fehlermuster zu erkennen. (RADATZ 1980, S. 56)

Ab dem Zeitpunkt, an dem die Schüler/innen in die realistische Entwicklungsphase kommen, werden die Regeln kaum mehr verändert oder zufällig gewählt, die Widersprüchlichkeit mit den Realitätsbedingungen in der Mathematik wird erkannt. RADATZ geht davon aus, dass für diese Schüler/innen Mathematik weiterhin eine Art Regelspiel ist. Ein Unterschied ist nun aber darin zu erkennen, dass die festen Regeln der Mathematik gelernt werden, um sie dann beim Lösen mathematischer Probleme anzuwenden. (RADATZ 1980, S. 57)

#### **3.7 Zusammenfassung**

Dieses Kapitel stellt die Fehleranalyse im Mathematikunterricht vor und geht im Anschluss detailliert auf die von RADATZ beschriebene Methode ein.

Zu Beginn wurde ein kurzer Einblick in die Geschichte der Fehleranalyse im Mathematikunterricht des deutschsprachigen Raumes gegeben. Im Anschluss daran wurde aufgezeigt welche Bedeutung die Fehleranalyse für die Schüler/innen, die Lehrer/innen und die

fachdidaktische Forschung haben kann. Dieser Gesichtspunkt erschien wesentlich, da die vorgestellte Methode von RADATZ bereits 1980 publiziert wurde und somit nicht mehr aktuell erscheinen mag.

In weiterer Folge wurden die Methoden der Fehleranalyse beschrieben und im Anschluss daran, ihre Grenzen aufgezeigt.

Der letzte Teil dieses Kapitels zeigte die Kategorien, die RADATZ für die Einteilung der Fehler vorschlägt.

## **4 Möglichkeiten der Lehrperson im Mathematikunterricht**

### **4.1 Gesetzliche Richtlinien für den Umgang mit rechenschwachen Kindern**

Zu Beginn dieses Kapitels werden die gesetzlichen Grundlagen erläutert. Dazu werden die „Richtlinien für den Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit ‚Rechenschwäche‘ in der Allgemeinbildenden Pflichtschule“ (2009) des Landes Niederösterreich von 2009 und die von Wien 2005 herangezogen. Die Broschüre des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2008) bildet ebenso eine Grundlage zur Erarbeitung.

Die Richtlinien des Landes Niederösterreich und Wien werden herangezogen, da sowohl Lehrer/innen aus Niederösterreich als auch aus Wien befragt wurden. Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass sich die Richtlinien des Landes Niederösterreich vom August 2009 nur mit der Thematik Rechenschwäche befassen, während die Richtlinien von Wien Kinder mit Lese-, Rechtschreib- und Rechenschwäche behandeln und aus dem Jahr 2005 stammen.

#### *4.1.1 Richtlinien für den Umgang mit Kindern mit Lese-, Rechtschreib-, Rechenschwächen des Stadtschulrates für Wien*

Die Richtlinien des Stadtschulrates für Wien besagen gleich zu Beginn: „Die Förderung von Schülerinnen und Schülern mit spezifischen Lernschwierigkeiten ist ein Grundanliegen der Schule.“ (Richtlinien für den Umgang mit Kindern mit Lese-, Rechtschreib-, Rechenschwächen 2005, S. 1) In weiterer Folge wird festgehalten: „Im Mittelpunkt aller zusätzlicher Betreuungsmaßnahmen steht das präventive Fördern und die Erstellung individueller Lernprogramme.“ (ebd.) Für die Förderung im Unterricht ist eine Förderdiagnose die Grundlage, für diese werden Fachleute herangezogen. Als Experten werden Schulpsycholog/inn/en, Stützlehrer/innen, Förderlehrer/innen, Lehrer/innen mit spezieller Zusatzausbildung sowie Lehrer/innen mit Erfahrung in der Lernprozessanalyse genannt. Die Förderdiagnostik hat so früh wie möglich stattzufinden, um die Stärken und Schwächen aufzuzeigen und ein Förderprogramm zu entwickeln. (ebd.)

Die Organisation des Unterrichts mit lese-, rechtschreib- oder rechenschwachen Schüler/inne/n wird in diesem Zusammenhang genauer erläutert. Die Betreuung hat in der ersten Schulstufe integrativ zu erfolgen. Den Rahmen dafür stellt das „dynamische

Förderkonzept dar“. Dieses verlangt eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen der/dem Klassenlehrer/in und der zusätzlichen Betreuungsperson. Diese kann ein/e Stützlehrer/in, Förderlehrer/in oder Lehrer/in mit der Zusatzqualifikation Legasthenie sein. (Richtlinien für den Umgang mit Kindern mit Lese-, Rechtschreib-, Rechenschwächen 2005, S. 3f) Es ist anzumerken, dass eine spezifische Qualifikation im Bereich Legasthenie angesprochen wird, wobei hier hinterfragt wird, ob dies für Kinder mit Rechenschwäche sinnvoll ist.

Für die zweite Schulstufe wird aufgezeigt, falls die integrative Förderung nicht ausreicht, kann klassenübergreifend ein zusätzlicher Kurs eingerichtet werden, der von einer Lehrperson mit Legasthenieausbildung betreut wird. Verfügt der Standort über keine für diese Aufgabe geschulte Lehrperson, so ist die regionale Förderkommission zu informieren, die versucht einen regionalen Ausgleich an Fördermöglichkeiten zu schaffen. (Richtlinien für den Umgang mit Kindern mit Lese-, Rechtschreib-, Rechenschwächen 2005, S. 4)

Die Richtlinien des Stadtschulrates für Wien sind leider nicht spezifisch für rechenschwache Kinder. Im Gegensatz dazu werden nun die Richtlinien des Landesschulrates Niederösterreich vorgestellt, die aktuell von 2009 und spezifisch für Kinder mit Rechenschwäche sind.

##### *4.1.2 Richtlinien für den Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit „Rechenschwäche“ in der Allgemeinbildenden Pflichtschule – Neufassung des Landesschulrates Niederösterreich*

Diese Richtlinien beginnen mit der Definition des Begriffs „Rechenschwäche“. Der Schwerpunkt dieser Definition liegt auf den Schwierigkeiten beim Erlernen des Zahlbegriffs, des Stellenwertverständnisses und dem Operationsverständnis der vier Grundrechenarten. Diese Schwierigkeiten werden durch eine Lernprozessanalyse, welche diese mathematischen Grundlagenbereiche betrachtet, erkannt. Weiters wird erläutert, dass der Begriff „rechenschwach“ als Ergebnis von Lernprozessen betrachtet wird. (Richtlinien für den Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit „Rechenschwäche“ in der Allgemeinbildenden Pflichtschule 2009, S. 1)

Die Zuständigkeiten der Klassenlehrer/innen betreffen die Feststellung einer Rechenschwäche oder eines Rechenschwäche-Verdacht, sowie in Zusammenarbeit mit dem/der Lernberater/in Mathematik und/oder Schulpsychologen/in zu befinden, dass eine Rechenschwäche im Sinne der Richtlinien vorliegt. Und weiters kann der/die Klassenlehrer/in beim Bezirksschulrat eine/n Lernberater/in Mathematik beantragen. (Richtlinien für den Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit „Rechenschwäche“ in der Allgemeinbildenden Pflichtschule 2009, S. 2)

Sobald der/die Klassenlehrer/in ein rechenschwachtes Kind, gemäß den oben genannten Richtlinien erkannt hat, steht ihm/ihr für weitere Maßnahmen der/die Lernberater/in zur Verfügung. In Absprache dieser beiden Personen wird das weitere Vorgehen besprochen und ein „Förderkonzept zur gezielten schulischen Unterstützung des Kindes erarbeitet“. (Richtlinien für den Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit „Rechenschwäche“ in der Allgemeinbildenden Pflichtschule 2009, S. 3) Dieses Förderkonzept wird nach 10 Wochen überprüft und neue Ziele werden festgesetzt. (ebd.)

Der/Die Direktor/in kann für Kinder mit Rechenschwäche Kurse zur mathematikspezifischen Förderung beantragen. Diese werden ebenfalls von dem/der Lernberater/in Mathematik geleitet. (ebd.)

#### **4.2 Methodische Möglichkeiten im Mathematikunterricht**

Nachdem in Kapitel zwei die Lernschritte vorgestellt wurden, welche für das Erlernen des kleinen Einmaleins notwendig sind, und die Fehleranalyse als eine Möglichkeit vorgestellt wurde, welche dem/der Lehrer/in ermöglicht, Lücken in der Lerngeschichte der Schüler/innen zu entdecken, folgt nun als weiterer Schritt die Präsentation von Möglichkeiten, wie die Lehrpersonen im Unterricht handeln können, um den Kindern die Chance auf ein nahezu lückenloses Lernen im Mathematikunterricht zu bieten.

Der primäre Aspekt in diesem Kapitel ist die „Anregung zur Vermeidung von Rechenstörung im Unterricht“ (GAIDOSCHIK 2006, S. 65). LORENZ und RADATZ nennen in diesem Zusammenhang drei Aspekte, die für ein erfolgreiches Mathematiklernen berücksichtigt werden sollten (LORENZ/RADATZ 1993, S. 50):

- Bei den Schulanfänger/innen ist es wichtig rechtzeitig die Lernausgangslage festzustellen und die visuellen Wahrnehmungsfähigkeiten zu schulen.
- Weiter ist das ausreichend lange Bereitstellen einer Auswahl aus hilfreichen Arbeitsmitteln als innere Differenzierung notwendig.
- Und letztlich ist die Analyse der Schüler/innen/fehler als diagnostisches Verfahren und als Grundlage für didaktische Fördermaßnahmen unerlässlich.

Es wird in der Folge aufgezeigt, welche Gesichtspunkte ausgewählte Autoren nennen, um eine möglichst hohe Fehlervermeidung bei den Lernschritten bis zur Automatisierung des kleinen Einmaleins zu erzielen.

Es werden nun die Lernschritte des Vorschulbereiches bis zur Automatisierung des kleinen Einmaleins, mit dem Augenmerk auf lückenloses und möglichst fehlervermeidendes Lernen, dargestellt.

##### 4.2.1 Vorschulalter

Wenn Kinder Probleme beim Erlernen mathematischer Grundfertigkeiten haben, zeigt sich diese Schwäche nicht nur in der schulischen Situation des Mathematikunterrichts. Fähigkeiten, wie sich etwas vorstellen können, sprachliche Aufgaben verstehen und ausdrücken, Symbole verstehen und verwenden und Gedächtnisleistungen, sind Anforderungen, die Kinder im Alltagsbereich benötigen. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 36) Deshalb ist es schon vor Beginn der Schule möglich, auf Schwierigkeiten aufmerksam zu werden und gegebenenfalls frühzeitig zu intervenieren.

Obwohl das Hauptaugenmerk dieser Arbeit auf den schulischen Bereich gerichtet ist, wird dem Vorschulalter ein eigener Abschnitt gewidmet. Der Großteil der Kinder besucht einen Kindergarten und hier können ebenfalls Probleme festgestellt und darauf reagiert werden.

Vorerst soll festgehalten werden, dass im Vorschulbereich lediglich Hinweise gefunden werden können, die auf spätere Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Fähigkeiten deuten können. Die Berechtigung der Früherkennung im Vorschulalter liegt jedoch darin,

dass diese Kinder genau beobachtet werden, und spielerische Förderung einsetzen kann. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 37)

Wenn angenommen wird, dass Kinder bestimmte Fähigkeiten haben sollten, die für den arithmetischen Anfangsunterricht von Bedeutung sind, besteht die Aufgabe der betreuenden Personen in diesem Alter, Alltagssituationen zu schaffen, bei denen diese Fähigkeiten überprüft werden. LORENZ und RADATZ zählen dazu das visuelle Gedächtnis, das visuelle Operieren, die Motorik und die Sprache. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 37)

##### 4.2.1.1 Das visuelle Gedächtnis

Spiele, bei denen das visuelle Gedächtnis überprüft werden kann, sind zum Beispiel Memory-Spiele, bei denen sich Bilder und deren Standort zu merken sind. Bei Puzzles ist es dem Kind zwar möglich durch die Versuch-Irrtum-Strategie zusammenpassende Teile zu finden, aber zum erfolgreichen Bauen ist es notwendig, sich an die Anlegelinien zu erinnern. Beim Bauen kann ein vorgegebenes Gebilde nachgebaut werden und beim Malen eine Zeichnung wiedergegeben werden, so kann gezielt beobachtet werden. Von Bedeutung sind ebenso Bilder, bei denen es notwendig ist, die räumliche Anordnung korrekt wiederzugeben, etwa beim Malen des bevorzugten Spielplatzes, oder Ähnlichem. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 37ff)

##### 4.2.1.2 Das visuelle Operieren

Das visuelle Operieren verlangt von Kindern das Operieren mit vorgestellten Inhalten, dies kann etwa beim Legospielen beobachtet werden. Hierbei ist die Fähigkeit gefragt, zu erkennen welche Bausteine benötigt werden, wie die Oberfläche aussehen muss und vor allem, welche Steine weggenommen oder hinzugegeben werden müssen, wenn etwas verändert werden soll. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 39f)

Bei alltäglichen Handlungen ist ebenso visuelles Operieren notwendig. So zählt etwa das Essen auf den Teller geben dazu. Das Kind muss in der Lage sein abzuschätzen, wieviel auf den Teller passt oder wieviel Wasser in ein Glas eingefüllt werden kann. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 40)

### 4.2.1.3 Die Motorik

Motorische Schwächen fallen vor allem durch scheinbare Ungeschicklichkeit auf. Das Binden der Schuhbänder ist eine motorische Fähigkeit, welche Kinder vor Eintritt in die Schule schon selbstständig durchführen können sollten. Gezielte Übungen können eingesetzt werden, um die motorische Koordination zu überprüfen, so etwa auf einer Linie am Boden gehen oder hüpfen, einen Ball fangen oder einen Ball in einen Korb werfen. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 40)

### 4.2.1.4 Die Sprache

Durch die Sprache treten wir in Kontakt mit anderen Menschen, im Mathematikunterricht und im Vorschulbereich ist die Sprache das zentrale Kommunikationsmittel. In weiterer Folge wird nun auf das verbale Gedächtnis und die Sprachstruktur eingegangen. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 41)

Das verbale Gedächtnis ist notwendig, um komplexe verbale Anweisungen zu behalten. Wenn Kinder in diesem Bereich Schwierigkeiten haben, fallen diese dadurch auf, dass sie Muttertagsgedichte nicht auswendig lernen können. In der Schule treten Schwächen im verbalen Gedächtnis in Erscheinung, wenn es zu Schwierigkeiten im Zahlenraum bis 20 kommt, oder beim „Einmaleins“. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 41)

Unter Problemen bei der Sprachstruktur fallen in diesem Zusammenhang Lücken in der Sprache des Kindes, die auf Schwierigkeiten des quantitativen Verstehens hinweisen. Für den arithmetischen Anfangsunterricht sind Vergleiche wie größer, kleiner, länger, kürzer, aber auch Beziehungen (Schwester von ..., liegt oben, rechts von, ...) unumgänglich. LORENZ und RADATZ weisen darauf hin, dass Vorschulkinder sprachlich nur äußern können, wovon sie ein „inneres Bild“ haben. In diesem Zusammenhang treten Probleme mit der Anschauung auf. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 41)

Dem ist hinzuzufügen, dass im Vorschulalter lediglich Hinweise gefunden werden können, welche später Probleme beim Erwerb mathematischer Fähigkeiten darstellen können. Der Einsatz der Fehleranalyse ist in diesem Alter noch nicht möglich. Es können jedoch

gezielte Beobachtungen durchgeführt werden, welche Unzulänglichkeiten entdecken können. Auf diese kann in der Folge mit speziellen Spielen und Übungen reagiert werden.

### 4.2.2 *Beobachtungen im Klassenraum*

In der ersten Klasse wird das Kind vorwiegend von dem/der Lehrer/in beobachtet. Es gelten annähernd die gleichen Aspekte wie in der Vorschulzeit. Kennzeichnend sind Beobachtungen mit dem Spielmaterial. Mängel in der räumlichen Anordnung oder beim Klassifizieren sind Anzeichen, welche genauer beobachtet werden sollten. Zeichnungen von Kindern sind in diesem Alter ein wichtiges Indiz, es sollte auf die Anordnung auf dem Blatt geachtet werden. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 43ff)

Neben den Beobachtungen mit Spielmaterialien kann der/die Lehrer/in die Schüler/innen zusätzlich beim Hantieren mit Zahlen beobachten. Hierzu wird in Anlehnung an das Kapitel zwei, Voraussetzungen zum Erlernen des kleinen Einmaleins, anhand der oben beschriebenen Faktoren dargestellt, inwiefern die Lehrperson Schwächen aufspüren kann. Weiters werden Fördermöglichkeiten, welche sich in den Unterricht integrieren lassen, vorgestellt.

Nun werden die Lernschritte des mathematischen Anfangsunterrichtes bis zum kleinen Einmaleins, mit besonderem Augenmerk auf die Methodik, präsentiert. Ausgewählte Autoren beschreiben wie Kindern mit Lernschwierigkeiten anhand der vorgestellten Methoden bestmöglich unterstützt werden können.

### 4.2.3 *Zahlenverständnis*

Zu Beginn der theoretischen Auseinandersetzung wurden Aspekte des Zahlbegriffs vorgestellt, welche für den Erwerb des Zahlenverständnisses notwendig sind. In weiterer Folge wird aufgezeigt wie das Zahlenverständnis überprüft werden kann und welche Arbeitsmittel von ausgewählten Autoren als hilfreich erachtet werden, um das Zahlenverständnis zu erwerben.

Die Problematik der „Zählenden Rechner“ wurde bereits in Kapitel zwei behandelt. LORENZ und RADATZ erläutern diese Situation wie folgt: „Nahezu alle Grundschüler mit

Lernschwierigkeiten im Mathematikunterricht werden im Laufe des ersten Schuljahres zählende Rechner, sie verfestigen diese Strategie, und ohne individuelle Förderung bleiben sie über mehrere Schuljahre ‚Zähler‘.“ (LORENZ/RADATZ 1993, S. 116)

Hierzu sei erwähnt, dass die Problematik der „zählenden Rechner“ in nahezu jedem Buch über Rechenschwierigkeiten behandelt wird. Es handelt sich um das Problem, dass Kinder die Zahlen „nur“ als Ordinalzahl wahrnehmen. Aus diesem Grund hantieren sie mit diesen ausschließlich in Zusammenhang mit der Reihenfolge, anhand der sie hinauf, oder hinunterzählen.

##### 4.2.3.1 Zahlen im Bezug zur Zahlwortreihe (Ordinaler Zahlaspekt)

Wenn Kinder in die Schule kommen, können sie die Zahlwortreihe mindestens bis „Zehn“ aufsagen. Einfache Additionsaufgaben können einige Schulanfänger/innen mittels Weiterzählen lösen. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 116)

„Das Zählen wird im Mathematikunterricht thematisiert und geübt, weil es für das Verständnis des Zahlbegriffs und die Einsicht in den Zahlenraum eine sehr wichtige Grundlage bildet“ (LORENZ/RADATZ 1993, S. 116) Die Autoren beschreiben die Notwendigkeit der Thematisierung des Zählens im Mathematikunterricht. Dennoch bildet das „zählende Rechnen“ eine Gefahr für viele Schüler/innen.

LORENZ und RADATZ argumentieren weiter, dass das Zählen eine wichtige Tätigkeit ist, welche zu Beginn ein natürliches Verfahren darstellt. Für den/die Lehrer/in ergibt sich daraus jedoch die wichtige Aufgabe gezielt auf die „zählenden Rechner“ zu achten und sie durch Übungen zum Ordnen, Vergleichen und Gliedern von Anzahlen zu fördern. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 117)

##### 4.2.3.2 Zahlen als Anzahlen (Kardinaler Zahlaspekt)

Hans-Dieter GERSTER und Rita SCHULTZ, die gemeinsam am Forschungsprojekt Rechenschwäche – Erkennen, Beheben, Vorbeugen gearbeitet haben, betonen die notwendige Verknüpfung der Zahlwortreihe mit dem Anzahlverständnis. Die genannten Autoren zählen zwei Leistungen auf, welche die Kinder erbringen müssen. „Erstens die

Herstellung einer Eins-zu-eins-Zuordnung zwischen Einzeldingen und Zahlwörtern und zweitens eine Klassifikationsleistung, das gedankliche Zusammenfassen der gezählten Dinge zu einer Menge und das Zuordnen eines *einzigsten* Zahlwortes [...].“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 332) Dies beschreibt die Konstruktion der Vorstellung einer Zahl als eine Einheit, welche aus mehreren Einheiten aufgebaut ist. Erst wenn die Schüler/innen die Zahlen als Zusammenfassung von einzelnen Dingen zu einem Ganzen sehen, haben sie das Verständnis von Zahlen erlangt, welches ihnen erlaubt, etwa die Zahl „Sieben“ als Zusammensetzung von drei (Dingen) und vier (Dingen) zu sehen. (ebd.)

##### 4.2.3.3 Dekadisches Stellenwertsystem

In der Regel ist bei Schulanfänger/innen die Simultanerfassung, dies ist eine Anzahl-erfassung ohne zu zählen, voll entwickelt. Sie schaffen es die Menge von vier Elementen ohne zu zählen zu erfassen. Dies kann sehr leicht auf fünf ausgeweitet werden, etwa durch das Fingerbild einer Hand. GERSTER und SCHULTZ führen in diesem Zusammenhang an: „Die Simultanerfassung bis vier mit dem Eins-mehr-als-vier-Verständnis der Fünf scheint eine zentrale Grundlage für das Zehnersystem zu sein. Ist doch die Zehn eine Doppel-Fünf.“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 335) Die Autoren stellen in diesem Zusammenhang den Bezug zu der römischen Zahlenschrift her, in der die „Zehn“ (X) eine „gespiegelte Fünf“ (V) darstellt. Die „Fünf“ wird dabei als eine vereinfachte Darstellung einer vollen Hand gedeutet. Diese Verknüpfung ist bei der Schreibweise der arabischen Zahlenschrift nicht mehr gegeben. (ebd.)

GERSTER und SCHULZ verweisen auf Lauren RESNICK, welche die Meinung vertritt, dass die wahrscheinlich wichtigste Aufgabe der ersten Schuljahre die Anwendung des „Teile-Ganzes-Schema“ auf Zahlen darstellt. Das „Teile-Ganzes-Schema“ entwickelt sich in realen Situationen, in denen zerlegt und zusammengesetzt wird, ohne exakte Quantifizierung. Es werden die Beziehungen zwischen dem Ganzen und seinen Teilen erfasst. Für GERSTER und SCHULZ ist „diese Fähigkeit eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung mentaler Vorstellungsbilder für Zahlen, das eigene Erfinden und Verstehen effektiver Rechenstrategien, die Automatisierung der Basisfakten, das Verstehen der Stellenschreibweise und der meisten Strategien des Kopfrechnens, das Verstehen der

schriftlichen Rechenverfahren und das Lösen von Sachproblemen zu allen vier Grundrechenarten.“ (RESNICK 1983 zit. nach GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 339)

Die Autoren weisen darauf hin, dass der Mathematikunterricht das vorhandene „Teile-Ganzes-Schema“ mit dem Anzahlverständnis verbinden muss, damit die Schüler/innen dieses grundlegende Konzept auf die Zahlen übertragen. Damit soll ihnen das Rechnen ohne zu zählen und die Einsicht in die Stellenschreibweise erleichtert werden. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 339)

GERSTER und SCHULTZ betonen die Notwendigkeit der Beziehung zu den Zahlen „Fünf“ und „Zehn“, vor allem der Zusammenhang mit eins oder zwei mehr, bzw. eins oder zwei weniger ist essentiell für viele Rechenstrategien. Die Verankerung an der Zahl Fünf und Zehn bietet den Kindern viele Hilfsmittel, anhand derer sie durch die Simultanerfassung fünf Symbole schnell erkennen können. GAIDOSCHIK betont in diesem Zusammenhang den „Aufbau eines ‚Fingerbildes‘, der Zahlen bis 10“. (GAIDOSCHIK 2006, S. 70) Beim Einsatz der Finger betont GAIDOSCHIK ist darauf zu achten, dass die Kinder ihre Finger nicht zählen, sondern in Form von „Handpaketen“ als Gliederungshilfe für die Zahlen benutzen. Die Bezugspunkte sind bei der Verwendung der Hände die „Fünf“ (eine Hand) und die „Zehn“ (beide Hände). (ebd. S.73) In weiterer Folge werden Materialien vorgestellt, welche zur Erarbeitung des Zahlenverständnisses von den vorher genannten Autoren als hilfreich angesehen werden.

##### 4.2.3.4 Materialien zur Förderung des Zahlenverständnisses

Um das Zahlenverständnis zu überprüfen nennen LORENZ und RADATZ das Verfahren „Indianergeschichte“, hierbei wird dem/der Schüler/in die Aufgabe gestellt, sich ein Kind aus dem Urwald vorzustellen, welches unsere Sprache, unsere Schrift, unsere Zahlen und unsere Rechenzeichen nicht kennt. Von dieser Ausgangslage ausgehend soll nun diesem fremden Kind anhand von Bildern zuerst ein Haus, danach das Auge und die Zahl „Sechs“,  $7 - 2 = 5$ ,  $4 + 3 = 7$  und die Zahl „Null“ dargestellt werden. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 51)

GERSTER und SCHULTZ beziehen sich bei ihren Darstellungen der Zahlen auf das Zehnerfeld, Eierkartons, welche Platz für zehn Eier haben und die Japan-Tiles. In dieser

Arbeit wird den genannten Autoren zugestimmt, dass diese Materialien für die Erarbeitung der Zahlen geeignet sind. Die Abbildung 1 zeigt die übersichtliche und einfache Darstellung der Zahlen von Eins bis Zehn auf dem Zehnerfeld, ebenso werden die Zahlen in den Eierkartons dargeboten. Die Japan-Tiles, welche im asiatischen Raum sehr verbreitet sind, werden in Abbildung 2 gezeigt. Dieses Material hat den Vorteil, dass die Fünf gebündelt dargestellt werden kann. Es wird dabei die Fähigkeit der Kinder genützt bis zu vier Elemente auf einen Blick zu erfassen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 345)

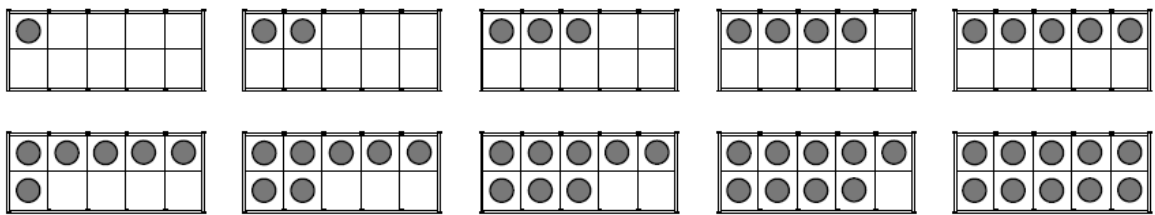


Abbildung 1: Darstellung der Zahlen 1 bis 10 auf dem Zehnerfeld (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 345)

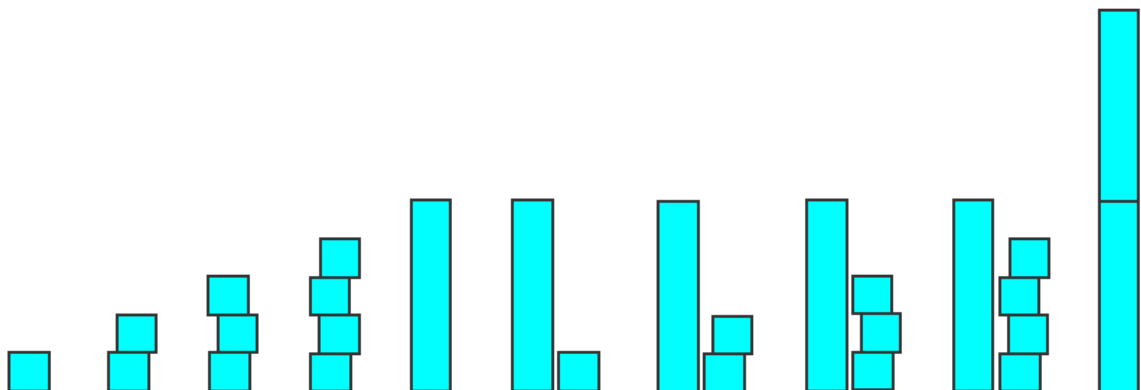


Abbildung 2: Darstellung der Zahlen 1 bis 10 mit Japan-Tiles (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 345)

LORENZ und RADATZ nennen als geeignete Materialien die Rechenkette, welche aus 20 Holzperlen auf einer Schnur besteht. Das Rechenbrett, bzw. den Rechenrahmen, welcher ebenfalls bis zu 20 Perlen hat, nennen die genannten Autoren „ein sehr gut geeignetes Arbeitsmittel.“ (LORENZ/RADATZ 1993, S. 95)

#### 4.2.4 Addition und Subtraktion

In Kapitel zwei wurde bereits auf das Vorwissen der Schüler/innen hingewiesen, dieses ist nicht nur in Verbindung mit Zahlen anzutreffen. Wenn Kinder in die Schule kommen,

können sie meist einfache Additions- und Subtraktionsaufgaben lösen, vor allem, wenn diese im Zusammenhang mit ihrem täglichen Leben stehen. So legen etwa GERSTER und SCHULTZ, sowie LORENZ und RADATZ nahe einen Handlungsbezug der Operationen in der Grundschule immer herzustellen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 356; LORENZ/RADATZ 1993, S. 127)

Um das Operationsverständnis bei Additions- und Subtraktionsaufgaben herstellen zu können, müssen die Schüler/innen nach GERSTER und SCHULTZ die Fähigkeit erwerben, eine Verbindung herstellen zu können zwischen „a) (meist verbal beschriebenen) konkreten Sachsituationen, b) modell- oder bildhaften Vorstellungen von Quantitäten und c) symbolischen Schreibweisen (meist in Form von Gleichungen) für die zugrundeliegenden Quantitäten und Rechenoperationen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 351) Eine Aufgabe kann demzufolge in drei unterschiedlichen „Sprachen“ gestellt werden. Die Autoren verweisen darauf, dass Schüler/innen über das Operationsverständnis verfügen, wenn sie zwischen diesen drei „Sprachen“ hin- und herübersetzen können. Für Erwachsene ist dies eine leichte Aufgabe, da dies bei ihnen automatisch geschieht. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass ein Kind eine Aufgabe lösen kann, wenn diese in eine konkrete Sachsituation gebettet ist, aber nicht, wenn sie symbolisch dargestellt wird. Bildliche Darstellungen sind für einige Schüler/innen ebenfalls nicht nachvollziehbar. (ebd. S. 352f)

##### 4.2.4.1 Einführung des Plus- und Minuszeichens

GERSTER und SCHULTZ betonen, dass das „*Pluszeichen*“ eingeführt wird „als ein Zeichen für die Zusammensetzung eines Ganzen aus Teilen.“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 356) Die Autoren präzisieren ihre Anregung der Einführung, indem sie Beispiele für die Zusammensetzung der Zahl „Sechs“ und der Zahl „Sieben“ darstellen und den Summenterm als Kurzschreibweise einarbeiten. Die Abbildung 3 zeigt verschiedene Zusammensetzungen der Zahl „Sechs“ mit dem Summenterm und in der Darstellung der Würfelsechs. In der Abbildung 4 ist die die Zahl „Sieben“ dargestellt.

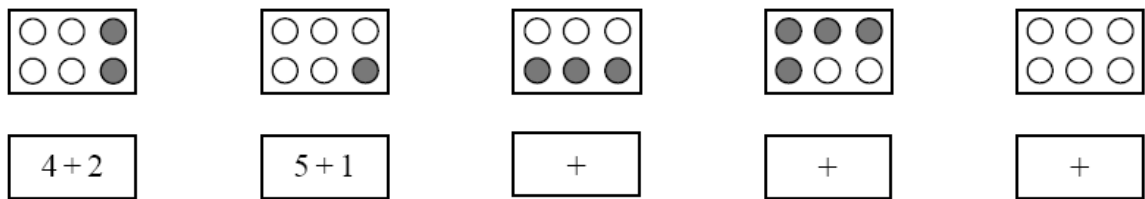


Abbildung 3: Verschiedene Zusammensetzungen der Zahl „Sechs“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 356)

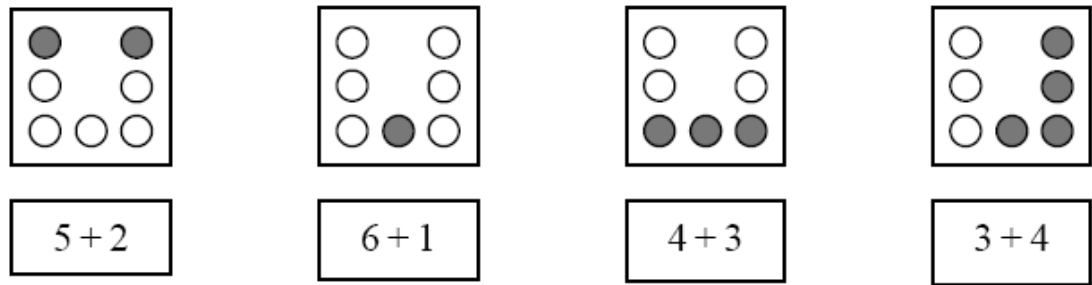


Abbildung 4: Verschiedene Zusammensetzungen der Zahl „Sieben“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 357)

Die beiden Autoren betonen, dass diese Art der Einführung entscheidende Vorteile hat (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 357):

- Der Summenterm ist eine Gesamtanzahl, welche sich aus zwei Anzahlen zusammensetzt. Und nicht eine Anweisung von einer Anzahl, zu der um eine weitere Anzahl von Schritten dazugezählt werden soll.
- Das Wissen um die Zusammensetzung der Zahlen aus anderen Zahlen bezeichnen die Autoren als die wichtigste beziehungsstiftende Leistung im ersten Schuljahr. Das „Teile-Ganzes-Verständnis“ ermöglicht Zugänge zum vorteilhaften Rechnen und zur Ableitung von grundlegenden Fakten aus bekannten Zahlensätzen. So ist etwa durch dieses Verständnis für Kinder eindeutig, dass  $2+5$  und  $5+2$  dasselbe ist.
- Nach einer Handlungsanweisung durch Hinzufügen ist nur noch das Ergebnis sichtbar, jedoch nicht mehr der Ausgangszustand und ebenso nicht mehr was hinzugefügt wurde.
- Der Summenterm dient sowohl zur Beschreibung von statischen, als auch von dynamischen Situationen.
- Das „Pluszeichen“ und das „Gleichheitszeichen“ werden unabhängig voneinander eingeführt, dies macht ihre unterschiedliche Bedeutung besser verständlich.

Das „Minuszeichen“ führen GERSTER und SCHULTZ als ein Zeichen ein, für welches gilt „dass die Anzahlen eines Ganzen und eines Teiles des Ganzen bekannt sind. Der Minusterm bezeichnet den anderen (unbekannten) Teil des Ganzen.“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 358) Durch die Verwendung von Wendeplättchen auf einem Zehnerfeld wird diese Erklärung eindeutig. Wenn der Minusterm  $7 - 3$  mit Hilfe dieses Materials dargestellt wird, dann liegen sieben Plättchen auf dem Zehnerfeld, drei davon sind rot, gesucht ist der andere, der unbekannte Teil, dies sind die vier blauen Plättchen.

Bei der Subtraktion verweisen die beiden Autoren ebenfalls auf Vorteile, die durch die Erarbeitung durch dieses Konzept entstehen (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 359f):

- Durch diese Art der Einführung wird klar, dass die Differenz eine Zahl ist und nicht „nur“ eine Wegnehmhandlung, da die Differenz den nicht bekannten Teil angibt.
- Wenn das Verständnis des „Teile-Ganzen-Konzept“ fehlt, besteht die Gefahr, dass die Schüler/innen an der Deutung der Differenz als Handlungsanweisung hängen bleiben.
- Da bei dieser Methode alle Plättchen liegen bleiben, ist zu jedem Zeitpunkt die Gesamtmenge, die wegzunehmende Menge in Form der umgedrehten Plättchen, und die Restmenge sichtbar.
- Das „Teile-Ganzen-Konzept“ macht den Zusammenhang zwischen Addition und Subtraktion besonders eindeutig.
- Dieses Konzept lässt sich sehr gut mit Hilfe eines Tablett darstellen.
- Auf weit symbolischer Ebene lässt sich dieses Konzept anhand der Zahlenmauer darstellen.
- Das „Teile-Ganzen-Konzept“ ist eine erforderliche Basis für das Verständnis der Grundaufgaben. Bei der Addition beschreibt es die Teile, die zusammen gehören, bei der Subtraktion beschreibt es den fehlenden Teil, bei der Multiplikation beschreibt es, dass mehrere gleiche Teile zusammen gehören und bei der Division beschreibt es, dass in gleich große Teile zerlegt werden soll.

#### 4.2.4.2 Einführung des Gleichheitszeichens

Für Kinder, die Schwierigkeiten im Umgang mit mathematischen Symbolen haben, kann die Bedeutung der einzelnen Symbole unklar sein. Aus diesem Grund wurden das Plus- und das Minuszeichen in ihrer Einführung extra angesprochen. GERSTER und SCHULTZ vertreten die Meinung, es sei von Vorteil, das Gleichheitszeichen getrennt von den Zeichen für Operationen einzuführen, so soll die unterschiedliche Bedeutung von Operationszeichen und Gleichheitszeichen als Zeichen für Relationen deutlich gemacht werden. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 357f)

GERSTER und SCHULTZ weisen darauf hin, dass das Gleichheitszeichen „zwischen Symbolen“ steht. Besonders zwingend ist für die Autoren die richtige Sprechweise, des Gleichheitszeichens, welches als „bezeichnen die gleiche Zahl“ genannt werden soll. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 361) Das Einführen des Gleichheitszeichens kann nur auf der Ebene zwischen Symbolen erfolgen. (ebd.)

Als Methode zur Einführung nennen die Autoren die Vorstellung von zwei parallelen Strängen, zwischen diese müssen überall gleich viele Plättchen Platz haben. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 361)

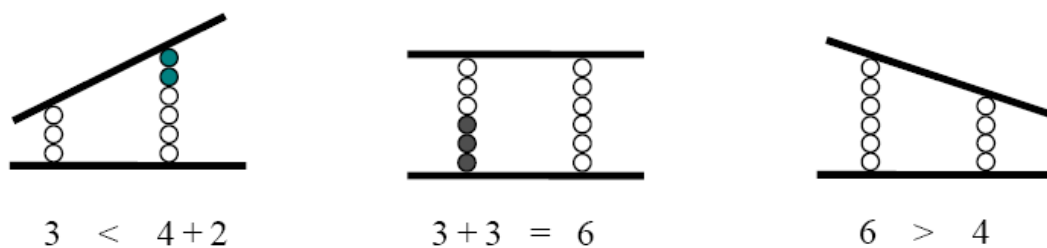


Abbildung 5: Das Gleichheitszeichen als Symbol für „gleiche Anzahl“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 61)

#### 4.2.4.3 Rechenstrategien für Additionsaufgaben im Zahlenraum bis 20

In Kapitel zwei wurde bereits erwähnt, dass RADATZ und SCHIPPER drei Methoden nennen, die Schüler/innen anwenden, um Additions- und Subtraktionsaufgaben zu lösen. Die Autoren zählen dazu die Zählstrategien, die heuristischen Strategien und das Kennen der Grundaufgabe.

Es wurde bereits in der Arbeit darauf hingewiesen, dass zählende Strategien bei Kindern, die Schwierigkeiten haben, zu langanhaltenden Problemen führen können. Zählmethoden haben den Nachteil, dass das Verständnis für die Rechenoperationen nur oberflächlich bleibt. Dies bedeutet, die Operationszeichen werden als Handlungsanweisungen zum Zählen verwendet, es findet kein Verständnis für operative Zusammenhänge statt. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 361) GERSTER und SCHULTZ, sowie GAIDOSCHIK führen an, dass es sinnlos ist, den Kindern das zählende Rechnen zu verbieten. Es ist notwendig den Kindern effektive und erfolgversprechende Wege anzubieten, welche das zählende Rechnen ablösen sollen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 361; GAIDOSCHIK 2006)

Die weiter genannten Methoden von RADATZ und SCHIPPER sind in den Rechenstrategien, welche GERSTER und SCHULTZ anführen, enthalten. Die beiden zuletzt genannten Autoren geben eine genaue Übersicht über die unterschiedlichen Strategien, welche das „vorteilhafte Rechnen“ ermöglichen. Diese Strategien, werden in weiterer Folge vorgestellt.

##### 4.2.4.3.1 Verdoppeln/Halbieren

Verdoppelungs- bzw. Halbierungsaufgaben werden von den Schüler/inne/n rasch auswendig gekonnt. GAIDOSCHIK führt dazu an, dass genau anhand dieser Aufgabensätze, die das Kind schon kann, „vergleichendes Rechnen“ eingeführt werden soll. GAIDOSCHIK meint damit, dass anhand dieser gewussten Aufgaben Nachbaraufgaben erarbeitet werden sollen. Diese Thematik nennen GERSTER und SCHULTZ Verdoppeln plus 1, bzw. Verdoppeln plus 2. (GAIDOSCHIK 2006, S. 75, GERSTER/SCHULTZ 2004)

GERSTER und SCHULTZ verweisen bei den Verdoppelungsaufgaben auf die Ähnlichkeit zwischen 1 und 6, 2 und 7, 3 und 8, 4 und 9. Anhand dieser Affinität wird der Vorteil der „Kraft der Fünf“ sichtbar. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 365)

Das Halbieren einer geraden Zahl lässt sich besonders leicht darstellen, wenn man die Zahl, welche halbiert werden soll, auf dem Zahlrahmen auf zwei Stangen darstellt. Für die Verdoppelungsaufgaben bieten die Autoren bekannte Bilder als Merkhilfen an, siehe dazu Abbildung 6.

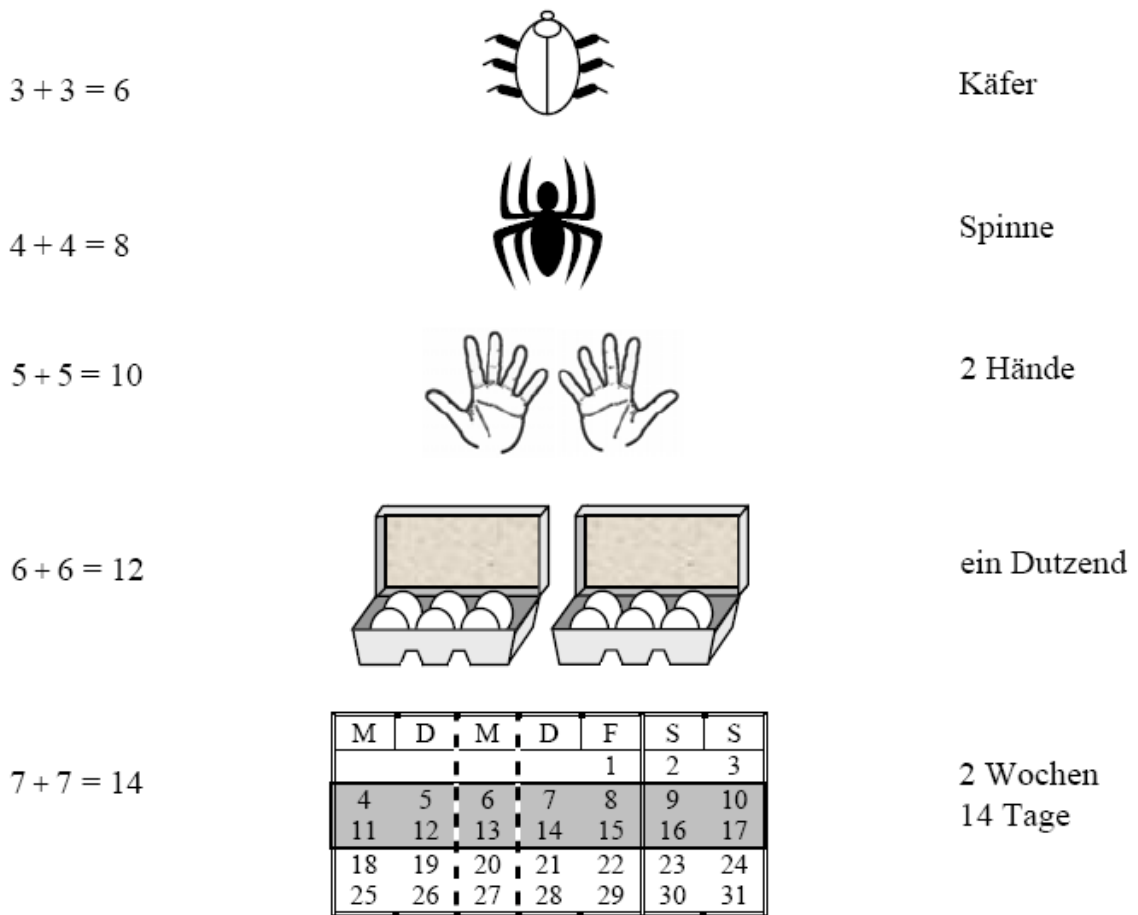


Abbildung 6: Merkhilfen für Verdoppelungsaufgaben (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 365)

#### 4.2.4.3.2 Zehnersummen

Eine besonders wichtige Technik des „vorteilhaften Rechnens“ ist die Zehnersumme. Damit ist das Ergänzen zum nächsten vollen Zehner gemeint. Als besonders geeignetes Mittel für das Erlernen dieser Strategie nennen GERSTER und SCHULTZ das Zehnerfeld oder den Zehnerrahmen. Die Autoren ergänzen hierzu noch, dass ebenso die Fünferbündelung eine ausschlaggebende Hilfe dafür darstellt. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 367)

#### 4.2.4.3.3 Zehn als Summand/Subtrahend („Kraft der Zehn“)

Die oben genannten Autoren beschreiben weiter, dass bei rechenschwachen Kindern auffällt, dass Rechenausdrücke, welche die Zahl Zehn beinhalten, zählend gelöst werden. Dies deutet auf ein ordinales Zahlenverständnis hin, welches den Kindern „nur“ ermöglicht, die Zahlen als Rangplätze in der Zahlenwortreihe zu sehen. Mit diesen Kindern muss aus diesem Grund die Zahlendarstellung zweistelliger Zahlen nochmals genau

erarbeitet werden. Die Erarbeitung der Zahlen ist bereits im Kapitel 4.2.3 genauer betrachtet worden.

Wenn die Kinder die Darstellung der zweistelligen Zahlen verstanden haben, dann ist das Addieren bzw. das Subtrahieren mit der Zehn einfach, da nur ein Zehner weggenommen oder dazugegeben werden muss. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 367f)

##### 4.2.4.3.4 Fünfen zusammenfassen („Kraft der Fünf“)

Wenn beide Summanden zwischen Fünf und Zehn liegen, dann empfehlen GERSTER und SCHULTZ den Vorteil der „Kraft der Fünf“ anzuwenden. „Das sehr effektive Zusammenfassen von Fünfen reduziert das Rechnen mit den Zahlen 5, 6, 7, 8 und 9 auf das besser vertraute Rechnen mit den Zahlen 0, 1, 2, 3 und 4. Bei  $6 + 8$  muss man im Wesentlichen nur  $1 + 3$  rechnen (und die Doppel-Fünf, also die Zehn, addieren).“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 368) Erforderlich für diese Methode ist die Einführung mit Material, um die visuelle Vorstellung der beiden zusammengeführten Fünfen für die Kinder erkennbar zu machen. Auf rein symbolischer Ebene wäre dies für die Kinder zu schwierig. (ebd.)

##### 4.2.4.3.5 Tauschaufgaben

Bei den bildlichen Darstellungen des „Teile-Ganzes-Konzeptes“ ist für die Kinder das Vertauschungsgesetz unmittelbar klar. Für rechenschwache Schüler/innen ist es jedoch notwendig eine Verbindung zwischen den konkreten und bildlichen Vorstellungen, sowie zu der dazugehörigen symbolischen Schreibweise herzustellen. Es ist wichtig, dass Kinder wissen, dass  $4 + 5$  und  $5 + 4$  das gleiche Ergebnis haben. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 369)

Das Ziel für „vorteilhaftes Rechnen“ besteht darin, dass Kinder die Summanden der Rechenaufgaben so vertauschen, dass sie jeweils die einfachere Rechenaufgabe anwenden. Die Lehrperson kann dies mit den Kindern üben, indem sie Rechenausdrücke wie  $6 + 9$  auf die Tafel schreibt und die Schüler/innen sagen dazu die einfachere Rechenaufgabe  $9 + 6$ . Bei Rechenaufgaben wie  $1 + 8$  soll die Antwort gleich „eins mehr als Acht“ sein, damit der Rechenvorteil richtig benannt wird. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 369)

##### 4.2.4.3.6 Verdoppeln plus 1

Bei rechenschwachen Kindern ist zu beobachten, dass sie Aufgaben, wie  $6 + 7$ , zählend bewältigen. Wird das genannte Beispiel mit Material linear dargestellt, so scheint die einzige Möglichkeit diese Aufgabe zu lösen, zählend zu sein. Wird das Material jedoch flächig aufgelegt und noch dazu in Fünfergliederung, so kann der Zusammenhang zwischen  $6 + 7$  und  $6 + 6$  auf einen Blick erfasst werden. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 369)

Bei schwachen Rechnern/innen fällt zusätzlich auf, dass sie die Zahl 7 nicht als Zusammensetzung der Zahlen  $6 + 1$  sehen. Die Darstellung mit Modellen soll den Kindern helfen diesen Zusammenhang zu begreifen. „Solche Notationen bleiben für Kinder bedeutungslos und wenig einprägsam, wenn sie nicht auf der Ebene des konkreten, strukturierten Handelns (Legen von Plättchen auf das Zehner- oder Zwanzigerfeld) den Zusammenhang zwischen den beiden Aufgaben  $6 + 6 = 12$  und  $6 + 7 = 13$  herstellen und anschließend reflektieren können. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 370) GERSTER und SCHULTZ verweisen ein weiteres Mal auf die Notwendigkeit, dass Kinder konkrete Handlungen durchführen, um die Rechenaufgabe zu verstehen.

GAIDOSCHIK bezeichnet diese Form als „vergleichendes Rechnen“. Er vertritt ebenso die Ansicht, dass der Materialeinsatz beim Erarbeiten des Grundverständnisses unentbehrlich ist. Beim vergleichenden Rechnen wird von Aufgaben ausgegangen, welche Kinder bereits lösen können. GAIDOSCHIK nennt als Beispiele für diese Rechnungen, Verdoppelungsaufgaben, wie  $3 + 3$ , da diese schnell auswendig gewusst werden. Es wird bei dieser Methode die Rechenaufgabe  $3 + 3$  mit Hilfe von Material dargestellt, daneben wird die Aufgabe  $3 + 4$  gelegt. Zu Beginn ist nicht das Ergebnis relevant, sondern das, was bei diesen beiden Aufgaben gleich ist. Für GAIDOSCHIK ist der Materialeinsatz bei der ersten Erarbeitung wichtig, er betont jedoch, dass das Material schon bald abgedeckt und danach weggelassen werden soll, so dass es für die Kinder keine „Krücke“ darstellt, ohne die sie die Aufgabe nicht lösen können. (GAIDOSCHIK 2006, S.76)

##### 4.2.4.3.7 Verdoppeln plus 2

Für das Lösen von Aufgaben, bei denen sich die Summanden um Zwei unterscheiden, empfehlen GERSTER und SCHULTZ den Kindern die Aufgabe in symbolischer Schreibweise

darzubieten. Mit Hilfe von Legeplättchen und einem Zehner- oder Zwanzigerfeld sollen die Schüler/innen danach selbst die Strategie entwickeln. Anhand der bildlichen Darstellung, wie in Abbildung 7 erkennbar ist, wird die Lösung sehr einfach, wenn die kleinere Zahl verdoppelt und im Anschluss plus zwei gerechnet wird. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 370f)

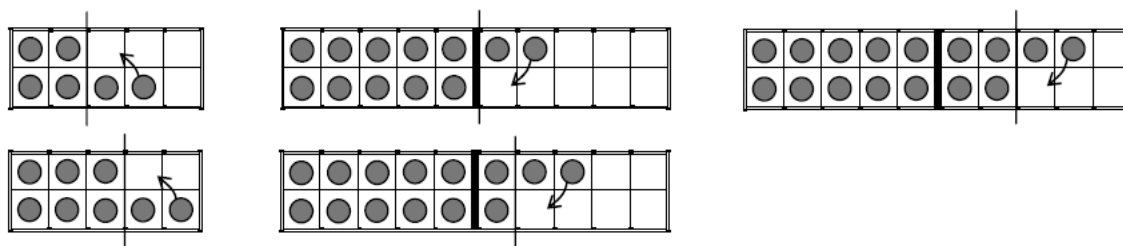


Abbildung 7: Strategie „Verdoppeln plus 2“ am Zehner- und Zwanzigerfeld

(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 371)

#### 4.2.4.4 Zehnerüberschreitung durch Zerlegung eines Summanden (Teilschrittverfahren)

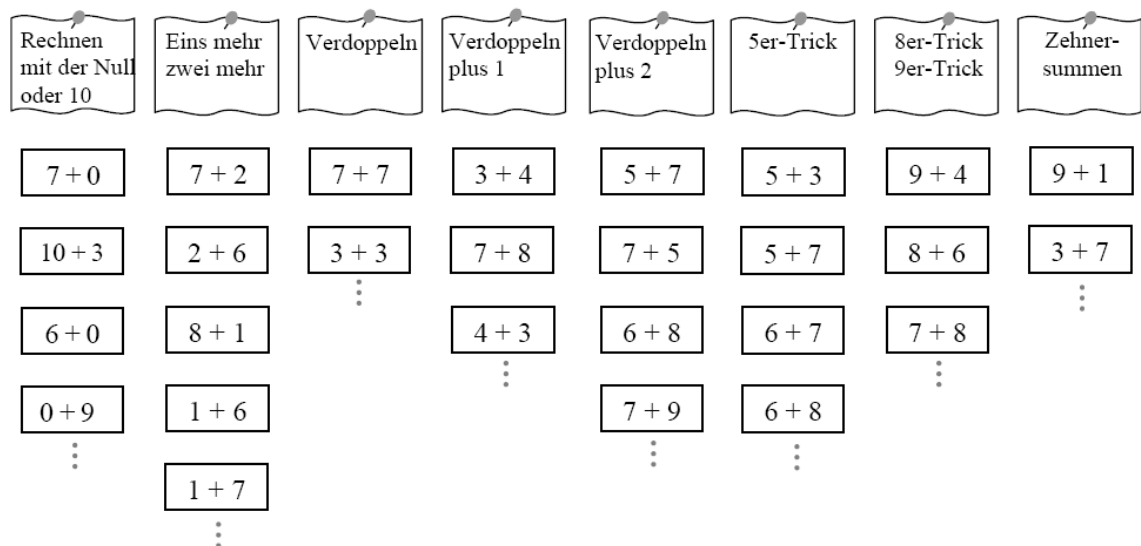
Diese ist wohl die häufigste Methode, die Schüler/innen beim Lösen des kleinen Einspluseins anwenden. Dabei wird, wie das Beispiel  $6 + 7$  zeigt, der zweite Summand in  $4 + 3$  zerlegt, da zuerst von der 6 aus der Zehner vervollständigt wird, und danach wird der übrig gebliebene Teil des zweiten Summanden dazugerechnet. Für viele Kinder ist dieses Teilschrittverfahren zu umfangreich, da drei Schritte notwendig sind, um die Rechenaufgabe zu lösen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 371f)

Vor allem für rechenschwache Schüler/innen ist diese Methode eine Überforderung des Kurzzeitgedächtnisses, sodass diese häufig dabei beobachtet werden, wie sie diese Aufgaben zählend bewältigen. Aufgrund dieser Schwierigkeiten ist dieses Verfahren nur bei Rechenaufgaben anzuwenden, welche eine Acht oder eine Neun als einen der beiden Summanden aufweisen. „Die 9 bzw. 8 auf dem Zehnerfeld fordern zum Auffüllen des vollen Zehners auf. Wie viel von 8 oder 9 bis zur 10 fehlt, ist nahezu allen Kindern geläufig“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 373). So ist diese Methode bei den genannten Ziffern durchaus zu befürworten, da sie mit etwas Übung leicht automatisiert werden kann. Wesentlich dabei ist, dass das Vertauschungsgesetz verstanden wurde, so dass bei diesen Aufgaben schnell die einfachere Aufgabe gefunden werden kann. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 373)

#### 4.2.4.4.1 Automatisierung des kleinen Einspluseins

Entscheidend für die Automatisierung des kleinen Einspluseins ist, dass alle 121 Aufgaben im Langzeitgedächtnis gespeichert sind und innerhalb von zwei bis drei Sekunden gelöst werden können. Durch die Anwendung der oben beschriebenen Rechenstrategien, soll dies ermöglicht werden. GERSTER und SCHULTZ betonen, dass die Strategien lediglich für die Lehrperson von Bedeutung sind. Die Schüler/innen sollen anhand von Visualisierungen und Darstellungen an Modellen diese Strategien verwenden und selbst erkennen, dass diese das Rechnen erleichtern. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 373ff)

Ein weiterer Punkt ist, dass mit den Kindern die Auswahl der Rechenstrategie geübt werden muss. Dies kann z.B. in Form eines Zuordnungsspieles geübt werden. GERSTER und SCHULTZ weisen darauf hin, dass über die Verwendung der Strategien diskutiert werden soll, da bei einigen Aufgaben mehrere Strategien angewendet werden können. Die Abbildung 8 soll die Zuordnung der Rechentermen zu den jeweiligen Strategien verdeutlichen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 376)



**Abbildung 8: Zuordnung von Rechentermen zu Rechenstrategien (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 376)**

#### 4.2.4.5 Rechenstrategien für Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 20

Zu Beginn der Subtraktion sei darauf verwiesen, dass GERSTER und SCHULTZ die Diskussion anregen in welcher Form die Subtraktion präsentiert werden soll. Es stehen zwei Formen zur Verfügung, das Abziehen ( $9 - 5 = \square$ ) oder in Form des Ergänzens

( $5 + \square = 9$ ). Die beiden Autoren weisen darauf hin, dass die Subtraktion in Form des Ergänzens einige Vorteile aufweist. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 377) Darauf wurde bereits weiter oben in der Arbeit hingewiesen.

Entschließt sich die Lehrperson dennoch die Subtraktion in Form des Abziehens einzuführen, so werden nun Strategien vorgestellt, wie dies passieren kann.

##### 4.2.4.5.1 Subtrahieren der 0, 1 oder 2

Diese Aufgaben werden durch die Beziehung „Null weniger“, „Eins weniger“ oder „Zwei weniger“ gelöst. Hinweise zur Automatisierung dieser Strategie gab es in Bezug auf die Erarbeitung der Zahlen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 378)

##### 4.2.4.5.2 Unterschied 0, 1 oder 2

Diese Rechenstrategie ist sehr eng verknüpft mit den Erarbeitungen zu „eins mehr“ und „zwei mehr“, diese wurden weiter oben bereits vorgestellt.

##### 4.2.4.5.3 Halbierungen

Bei den Aufgaben dieser Kategorie ist der wegzunehmende Teil die Hälfte des Ganzen. Dieses Konzept lässt sich ebenso auf Nachbaraufgaben ausweiten, wie etwa  $14 - 7$  auf  $13 - 7$  oder  $15 - 7$ . (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 379)

##### 4.2.4.5.4 Subtrahieren von der Zehn

Zu dieser Gruppe zählen Aufgaben, wie  $10 - 4$ . Diese Aufgaben sind den Kindern von der Bildung der Zehnersummen bei der Addition vertraut. An diese Aufgabentypen lassen sich gleichermaßen sehr einfach Nachbaraufgaben ankoppeln. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 379)

##### 4.2.4.5.5 Rechnen mit der Fünf

Hierzu zählen Rechenaufgaben, welche einfach mit der Zahl Fünf zu rechnen sind, Beispiele dafür sind  $5 - 5$ ,  $6 - 5$ ,  $10 - 5$  oder  $15 - 5$ . (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 379)

#### 4.2.4.5.6 Subtrahieren der 10, der 9 oder der 8

Subtraktionsaufgaben mit der Zehn sind einfach zu lösen, wenn man sich den Minuenden, wie bei 15 als Zusammensetzung aus Zehn und Fünf vorstellt. Es gibt Nachbareaufgaben, wie das Subtrahieren mit der Neun. Diese Zahl soll zerlegt werden wie im vorigen Beispiel, nur dass eines mehr übrig bleibt. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 380)

#### 4.2.4.5.7 Unterschied 10, 9 oder 8

Zu dieser Kategorie der Strategien des Subtrahierens zählen Rechenaufgaben, wie  $14 - 4$  oder  $17 - 7$ . Diese sollten wie bei der obigen Kategorie nicht zählend gelöst werden, sondern durch die Zerlegung des Minuenden. Zu dieser Gruppe zählen ebenso die Nachbareaufgaben. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 380)

Um die Auswahl der Strategien beim Subtrahieren mit den Kindern zu trainieren, kann das Zuordnen der Minus-Termen zu den Rechenstrategien geübt werden. Die Strategien sind noch einmal zusammengefasst in der Abbildung 9 sichtbar.

| Subtrahiere<br>0, 1, 2 | Unterschied<br>0, 1, 2 | Halbiere  | Kraft der<br>Fünf | Subtrahiere<br>10, 9, 8 | Unterschied<br>10, 9, 8 |
|------------------------|------------------------|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| $3 - 0$                | $3 - 3$                | $20 - 10$ | $8 - 5$           | $13 - 10$               | $13 - 3$                |
| $5 - 1$                | $6 - 5$                | $16 - 8$  | $8 - 3$           | $13 - 9$                | $13 - 4$                |
| $8 - 2$                | $8 - 8$                | $12 - 6$  | $7 - 5$           | $15 - 8$                | $13 - 5$                |
| $\vdots$               | $8 - 6$                | $8 - 4$   | $9 - 4$           | $\vdots$                | $\vdots$                |
|                        | $12 - 12$              | $\vdots$  | $9 - 5$           |                         |                         |
|                        | $14 - 13$              |           | $12 - 7$          |                         |                         |
|                        | $\vdots$               |           | $13 - 8$          |                         |                         |
|                        |                        |           | $\vdots$          |                         |                         |

Abbildung 9: Zuordnung von Rechenstrategien und Minustermen (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 381)

Mit diesen genannten Strategien lassen sich alle Aufgaben des kleinen Einsminuseins im Zahlenraum bis 20 lösen. GERSTER und SCHULTZ betonen, dass die einfachste Variante

darin besteht, den engen Zusammenhang zwischen Addition und Subtraktion den Schüler/innen bewusst zu machen. Die Subtraktion gesondert von Addition sollte wieder anhand von Materialien, wie dem Zehner- bzw. dem Zwanzigerfeld oder den Japan-Tiles eingeführt werden. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 380)

##### 4.2.4.6 Addieren und Subtrahieren im Zahlenraum bis 100

Das Addieren und Subtrahieren im Zahlenraum bis 100 wird auch oft halbschriftliches Rechnen genannt. Gerster und Schultz stellen fest „Halbschriftliches Rechnen soll nichts anderes sein als ein *Kopfrechnen* mit Notieren von Zwischenergebnissen oder schriftlichem Andeuten eines Lösungsweges.“ (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 384)

Wesentlich bei den Zahlen bis Einhundert ist, dass diese nicht als Positionen in der Zahlwortreihe aufgefasst werden, sondern als Zusammensetzungen aus Zehnern und Einern. Als Materialien eignet sich die Verwendung von Zehnerblocksystemen, oder die Japan-Tiles mit der zusätzlichen Darstellung der Fünf. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 385)

Bei der Addition bietet sich wieder das Konzept des „Teile-Ganzes-Systemes“ an, da wieder die beiden Summanden und das Ergebnis die ganze Zeit über sichtbar bleiben. In manchen Fällen ist es möglich Rechenvorteile zu benützen. Bei der Subtraktion bieten GERSTER und SCHULTZ wieder die Methode des „Teile-Ganzes-Systemes“ an. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 385f)

##### 4.2.5 Multiplikation

In Kapitel zwei dieser Arbeit wurden die Multiplikation und die Division als zusammengehörige und sich ergänzende Rechenaufgaben eingeführt. Da der Umfang dieser Arbeit jedoch auf die Voraussetzungen und die Automatisierung des kleinen Einmaleins beschränkt ist, wird in diesem Kapitel auf die Division nicht mehr eingegangen.

GERSTER und SCHULTZ formulieren, dass es verschiedene Konzepte gibt, wie den Grundschulern das Verständnis der Multiplikation und der Division verständlich gemacht

werden kann. Für die beiden ist jedoch das Konzept der wiederholten Addition gleicher Summanden für diese Altersgruppe das Erstrangige. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 387)

Ein Verständnis für die Operationen können, wie auch schon bei der Addition und der Subtraktion, die Schüler/innen erreichen, wenn sie Verbindungen zwischen der konkreten Sachsituation, der modell- oder bildhaften Darstellung und der symbolischen Schreibweise herstellen können. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 387)

Im Unterricht ist das Ziel zu verfolgen, dass multiplikative Situationen bei den Erfahrungen und dem Vorwissen der Kinder anknüpfen. Rechenübungen können in Geschichten des täglichen Lebens eingebunden werden. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 390)

Zu Beginn dieses Kapitels wurde erwähnt, dass die Methode des mehrfachen Addierens gleicher Summanden geeignet ist für Grundschüler/innen. Schwierigkeiten ergeben sich für Kinder, welchen die Vereinigung gleicher Mengen von Dingen nicht gelingt. GERSTER und SCHULTZ führen an, dass das Erkennen zusammengehöriger Einheiten leichter fällt, wenn dies über Paare geschieht, die im Alltag der Kinder vorkommen. In diesem Zusammenhang lernen die Schüler/innen, dass zwei Dinge, wie Handschuhe, Brillengläser, Schuhe, usw. zusammen gehören und als Paare gezählt werden können. Dieses Konzept kann anschließend erweitert werden auf das Vereinigen von Dreiermengen, Vierermengen und so von immer größeren zusammengesetzten Mengen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 390ff)

##### 4.2.5.1 Rechenstrategien beim Multiplizieren

Die Rechenstrategien werden in zählende und nichtzählende Strategien unterteilt. Begonnen wird bei der Schilderung mit den zählenden Rechenstrategien.

##### 4.2.5.1.1 Zählende Rechenstrategien

Bereits vor dem Eintritt in die Schule beginnen Kinder Strategien zu entwickeln, um Vielfache einer Anzahl zu bestimmen. In weiterer Folge werden die von GERSTER und SCHULTZ beschriebenen Strategien von Schulkindern vorgestellt (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 399):

- Das Material wird nach den entsprechenden Portionen aufgelegt und anschließend vollständig abgezählt.
- Die Zahlen werden rhythmisch aufgesagt, wobei die unterstrichenen Zahlen betont werden. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ...)
- Es werden Zahlfolgen benutzt, wie etwa 4, 8, 12, ... Die Verwendung der Zahlenfolgen wird auch gekoppelt mit dem rhythmischen Zählen verwendet.
- Die Multiplikationsaufgabe wird durch Rückführung auf die Addition gelöst. ( $4 + 4 = 8$ ,  $8 + 4 = 12$ , ...)
- Bei Aufgaben mit größeren Zahlen können die zählenden Strategien nicht mehr angewendet werden, aus diesem Grund müssen die Schüler/innen effektivere Rechenstrategien erlernen.

##### 4.2.5.1.2 Nichtzählende Rechenstrategien

GERSTER und SCHULTZ führen an, dass „Nichtzählende Strategien zur Berechnung von Produkten [...] Grundgesetze der Arithmetik“ verwenden. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 400) Die Autoren nennen das Kommutativgesetz, das Distributivgesetz und das Assoziativgesetz. Diese Gesetze werden mit Hilfe von Zahlenbeispielen erarbeitet. In algebraischer Form findet in der Volksschule keine Auseinandersetzung mit den oben genannten Gesetzen statt. (ebd.)

In weiterer Folge werden die oben erwähnten Gesetze vorgestellt (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 400f):

- Das Kommutativgesetz (Vertauschungsgesetz)

Das Vertauschungsgesetz wird für die Kinder leichter nachvollziehbar, wenn es anhand eines Punktefeldes, wie in Abbildung 10, veranschaulicht wird. Aufgrund dieses Gesetzes ist es den Kindern möglich Aufgaben wie  $7 \cdot 2$  durch die einfachere Aufgabe  $2 \cdot 7$  zu ersetzen. Dadurch müssen die Schüler/innen lediglich die Hälfte der Einmaleinsaufgaben auswendig wissen.

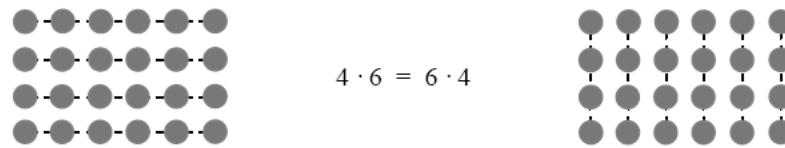


Abbildung 10: Veranschaulichung des Vertauschungsgesetzes (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 400)

- Das Distributivgesetz (Verteilungsgesetz)

Das Verteilungsgesetz findet seinen Einsatz bei den Nachbaraufgaben ( $3 \cdot 9 = 3 \cdot \underline{10} - 3 \cdot \underline{1}$ ).

- Das Assoziativgesetz (Verbindungsgesetz)

Dieses Gesetz wird angewendet, „wenn wir in einem Produkt einen Faktor verdoppeln und den anderen dafür halbieren“. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 401) Um dies zu verdeutlichen kann anstelle von  $5 \cdot 6$  auch  $10 \cdot 3$  gerechnet werden.

Diese Gesetze bilden die Grundlage, um das „geschickte Rechnen durch Vertauschen der Faktoren, Nachbaraufgaben, Verdoppeln und Halbieren“ anwenden zu können. Ebenso sind dies wichtige Strategien, mit denen die Schüler/innen das Einmaleins einfacher erlernen können. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 401)

##### 4.2.5.2 Gefahren bei der Einführung des kleinen Einmaleins

Michael GAIDOSCHIK (2009) nennt in seinem Artikel „Das muss man sich einfach merken“??? Schwierigkeiten mit dem Einmaleins: Einige Anregungen für Vorbeugung und Abhilfe“ das Einmaleins-Lernen der zweiten und dritten Schulstufe eine scheinbar unüberwindbare Hürde für viele Kinder. Aus diesem Grund weist er auf Gefahren des schulischen Einmaleins-Lernens hin, die vermieden werden sollten. (GAIDOSCHIK 2009, S. 1-4)

##### 4.2.5.2.1 Die Gefahr zu früh zu beginnen

Die Gefahr liegt darin, dass von den Kindern ein neuer Lernschritt verlangt wird, obwohl sie noch nicht über genügend Sicherheit bei den mathematischen Voraussetzungen verfügen. Dieses Problem tritt auf, wenn die Schüler/innen einer Klasse über

unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und Lernvoraussetzungen verfügen. Wenn sich eine Lehrperson entschließt mit dem Einmaleins zu beginnen, da ein Großteil der Schüler/innen schon über die notwendigen Vorerfahrungen verfügen, dann wäre es notwendig, dies nur mit den Kindern zu tun, die über die nötigen Voraussetzungen verfügen. Kinder, die über diese Voraussetzungen noch nicht verfügen, sollten diesen Schritt nicht mitmachen. (GAIDOSCHIK 2009, S. 1f)

GAIDOSCHIK nennt drei Voraussetzungen, über welche die Kinder vor der Einführung des Einmaleins bereits verfügen sollten (GAIDOSCHIK 2009, S. 2):

- Sicherheit im Operationsverständnis: Das Operationsverständnis ist eine „Herausforderung für das kindliche Denken“ (ebd.), durch eine sorgfältige Unterrichtsplanung, in der die Schüler/innen die Möglichkeit haben „*Handlungserfahrungen* zu sammeln, diese zu *versprachlichen* und zu *verinnerlichen*“ (ebd.) kann dieses jedoch geschaffen werden.
- Sicherheit im Umgang mit Zehnern und Einern: Die Lösungen des kleinen Einmaleins liegen größtenteils im zweistelligen Zahlenbereich. Aus diesem Grund ist es unerlässlich, dass Kinder Zahlen quantitativ einordnen können. Vor allem der Größenunterschied zwischen 36 und 63 muss bei den Kindern automatisiert sein.
- Flüssiges Kopfrechnen im zweistelligen Zahlenbereich: Die zahlreichen Querverbindungen sind ein wesentliches Kriterium für die Automatisierung des kleinen Einmaleins. Dafür ist es notwendig, dass die Schüler/innen das Plusrechnen und das Minusrechnen auch mit Zehnerüberschreitung und -unterschreitung im zweistelligen Bereich flüssig können.

##### 4.2.5.2.2 Die Gefahr zu schnell voranzuschreiten

GAIDOSCHIK warnt davor die Malreihen und ihre Umkehrung, die Division, zu schnell einzuführen. Er begründet dies, indem er darauf hinweist, dass die gängige Unterrichtspraxis vorsieht, die gesamten Malreihen und die Divisionen ohne Rest bereits in der zweiten Schulstufe zu erlernen. Der Lehrplan der Volksschule schreibt dies jedoch nicht in dieser Weise vor. (GAIDOSCHIK 2009, S. 3)

##### 4.2.5.2.3 Die Gefahr, dass zu viel auf einmal vermittelt wird

In der Unterrichtspraxis werden die Malaufgaben parallel zu deren Umkehrung der Division eingeführt. Dies erscheint einerseits sinnvoll, da das Kennen der Malaufgabe  $5 \cdot 6 = 30$  auch gleichzeitig der Schlüssel für die Aufgabe  $30 : 6 = 5$  darstellt. Andererseits besagt dies nur, dass die Division „rechnerisch“ erst gelöst werden kann, wenn die zugehörige Multiplikation bekannt ist.“ (GAIDOSCHIK 2009, S. 3) Aus diesem Grund müssen die Schüler/innen das Malnehmen bereits gefestigt haben, bevor sie mit dem Dividieren beginnen.

##### 4.2.5.2.4 Die Gefahr die Malreihen zu wenig vernetzt zu lernen

GAIDOSCHIK stellt fest, dass die gängige Praxis in Österreich immer noch das Reihen-Lernen darstellt. Dieses Vorgehen wird nun anhand der Viererreihe vorgestellt. Zuerst wird die Reihe anhand der fortgesetzten Addition aufgebaut, danach sollen die Kinder die Reihenfolge lernen (1 mal 4 ist 4, 2 mal 4 ist 8 ... 10 mal 4 ist 40). Wenn diese Reihenfolge auswendig gewusst wird, werden die Malsätzchen auch durcheinander abgefragt. Die Lösungsstrategie ist in diesem Fall das Hinaufzählen der Malreihe. GAIDOSCHIK bemerkt, dass auf Querverbindung wenn überhaupt erst nach dem Auswendiglernen zugegriffen wird. GAIDOSCHIK (2009,2003), GERSTER/SCHULZ (2004), und andere plädieren jedoch dafür, dass Querverbindungen bereits bei der Automatisierung des Einmaleins systematisch genutzt werden sollten. (GAIDOSCHIK 2009, S. 3f)

##### 4.2.5.3 Eine alternative Lehrstrategie für das kleine Einmaleins (im Gegensatz zum Reihenlernen)

Im Anschluß an die von GAIDOSCHIK aufgezählten Gefahren bezüglich des Einmaleins-Lernens wird nun eine Alternative zum Reihen-Lernen von GAIDOSCHIK vorgestellt. Es werden Empfehlungen präsentiert, wie diese Gefahren vermieden werden können. Ein besonderer Schwerpunkt ist bei diesen Überlegungen darauf gelegt, dass auch schwächeren Schüler/inne/n das Einmaleins-Lernen gelingt.

Bevor das kleine Einmaleins erarbeitet werden kann, müssen Vorkenntnisse erworben werden. Dabei steht an erster Stelle das Absichern des Operationsverständnisses. In weiterer Folge ist die klare Reihenfolge, zuerst Multiplikation und danach Division, zu

beachten. Das Einmaleins kann erst dann erarbeitet werden, wenn das Addieren und das Subtrahieren im zweistelligen Bereich abgesichert sind. Wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, dann argumentiert GAIDOSCHIK dafür, die Erarbeitung des Einmaleins anhand von Ableitungsstrategien einzuführen. (GAIDOSCHIK 2009, S. 8)

Das Absichern des Operationsverständnisses stellt einen wesentlichen Punkt dar und wird detaillierter vorgestellt. Erlangt werden kann das Verständnis des Wortes „mal“ nur durch konkrete Handlungen mit Material. GAIDOSCHIK plädiert aus diesem Grund dafür, dass die Kinder gefordert werden „aus dem Handeln heraus das mathematische Denken zu entwickeln.“ (GAIDOSCHIK 2009, S. 5)

##### 4.2.5.3.1 Erarbeitung mit Hilfe von Ableitungsstrategien

Wie bei den Aufgaben des kleinen Einspluseins lassen sich auch die Aufgaben des kleinen Einmaleins von wenigen Kernaufgaben aus erarbeiten. Einen Überblick über mögliche Wege zeigt die Grafik der Abbildung 11.

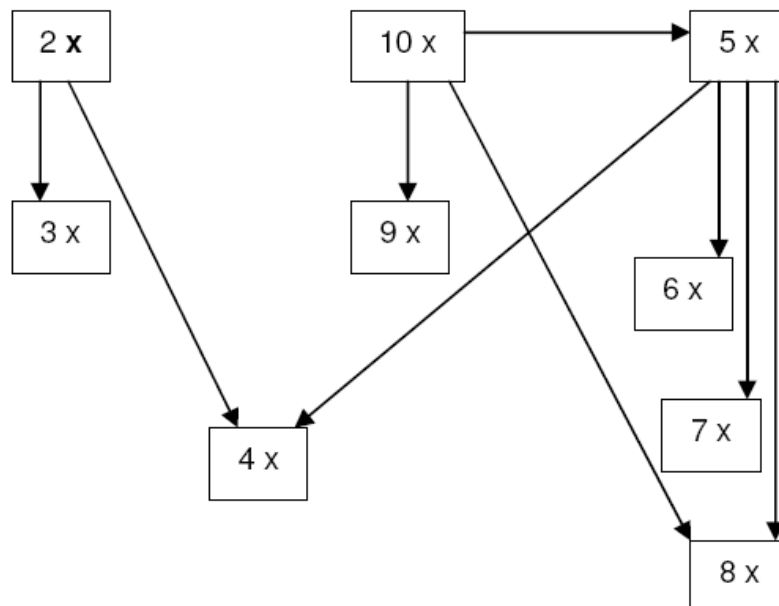


Abbildung 11: Mögliche Ableitungswege von den Kernaufgaben (GAIDOSCHIK 2009, S. 10)

2mal wird durch das Verdoppeln schon beim kleinen Einspluseins geübt. 3mal kann dann ausgehend von 2mal erarbeitet werden, es muss dafür dieselbe Zahl noch einmal

dazugenommen werden. 4mal kann ebenfalls von 2mal aus erarbeitet werden, über den Gedanken der Verdoppelung. Auch der Weg 5mal und dieselbe Zahl einmal weg ist möglich. Für 6mal kann wieder die Strategie 5mal und noch einmal dieselbe Zahl dazu herangenommen werden. Die 9mal-Aufgaben sind sehr einfach mit Hilfe des Gedankens 10mal minus 1mal zu errechnen. GAIDOSCHIK führt an, dass sich fast alle weiteren kleinen Einmaleinsaufgaben mit Hilfe der Tauschaufgaben unter Berücksichtigung dieser Strategien ableiten lassen. Als Ausnahmen zählt er die Aufgaben  $7 \cdot 8$ ,  $8 \cdot 7$  und  $8 \cdot 8$  auf. Für diese Rechnungen bieten sich Strategien, wie etwa  $5 \cdot 8 + 2 \cdot 8$  bzw.  $5 \cdot 8 + 3 \cdot 8$  an. (GAIDOSCHIK 2009, S. 8f)

Um die Erarbeitung von Ableitungsstrategien zu verdeutlichen wird hier kurz auf das Beispiel der „9mal-Aufgaben“ eingegangen. Zu Beginn muss mit den Kindern „[d]as Verständnis für den operativen Zusammenhang handelnd erarbeite[t]“ (GAIDOSCHIK 2009, S. 9) werden. Darunter versteht GAIDOSCHIK, dass die Kinder selbstständig handelnd Möglichkeiten finden, wie sie von zehn Türmen mit zum Beispiel fünf Würfeln zu neun Türmen gelangen. Die Lösung wäre, indem sie einen Turm mit fünf Würfeln wegnehmen. Das Ergebnis ist für die Erarbeitung der Ableitungsstrategie irrelevant. GAIDOSCHIK legt in dieser Erarbeitungsphase das Augenmerk auf die Verwendung der Strategie. Die Kinder sollen durchschauen, wie aus der Aufgabe  $10 \cdot 7$ , die Aufgabe  $9 \cdot 7$  wird. Als nächsten Schritt empfiehlt er das Automatisieren des Denkens in diesen operativen Zusammenhängen, die Kinder sollen eine 9mal Aufgabe automatisch im Zusammenhang mit der 10mal Aufgabe lösen. (GAIDOSCHIK 2009, S. 10f)

##### 4.2.5.3.2 Automatisieren in Stufen nach dem Prinzip „gleicher Multiplikator“

Bevor nun die Strategie vorgestellt wird, mit der das Automatisieren des Einmaleins erfolgen kann, erscheint es wesentlich GAIDOSCHIKS Anmerkungen dazu miteinzubinden. „Das Arbeiten am Einmaleins sollte sich aber keinesfalls auf das automatisierende Üben beschränken. *Parallel dazu* sollte weiterhin immer wieder am *Operationsverständnis* (Handeln, Veranschaulichen, Anwenden im Sachrechnen) gearbeitet werden.“ (GAIDOSCHIK 2009, S. 11)

Für das Automatisieren bietet sich der Weg über die Aufgaben 2mal 10mal und 5mal an, deshalb müssen diese zu Beginn abgesichert werden. Die 2mal-Aufgaben bis 10 sollten bereits in der ersten Kasse erarbeitet werden. Da die Kinder bereits die Aufgaben  $2 + 2$  oder  $3 + 3$  beherrschen, ist darauf zu achten, dass ebenso der Zusammenhang mit der Multiplikation hergestellt und am Operationsverständnis gearbeitet wird. Mit Hilfe der Verdoppelungsaufgaben werden die weiteren 2mal-Aufgaben ebenso rasch bewältigt sein. (GAIDOSCHIK 2009, S. 12)

Wenn das Dezimalsystem durchschaut wurde, sind die 10mal-Aufgaben für die Kinder leicht zu bewältigen. Auch die 5mal-Aufgaben sind durch den Zusammenhang 5mal ist die Hälfte von 10mal einfach zu merken. (GAIDOSCHIK 2009, S. 12f)

Sind diese Grundaufgaben automatisiert, dann können alle weiteren mit ihrer Hilfe geübt werden. Empfohlen wird von GAIDOSCHIK dazu die Verwendung von Lernkarteien, bei diesen wird wieder der Zusammenhang mit den Grundaufgaben hergestellt. Der operative Zusammenhang, wie etwa bei den 9mal-Aufgaben zu den 10mal-Aufgaben, soll auch hier wieder hergestellt werden. Es wird versucht „feste Gedächtnis-Assoziationen zwischen einer bereits gemerkten Aufgabe (der Grundaufgabe) und einer noch zu merkenden Aufgabe zu knüpfen.“ (GAIDOSCHIK 2009, S. 16)

Das Tauschprinzip soll auch bei der Automatisierung eingesetzt werden, denn erst wenn alle Aufgaben einer Reihe plus die dazugehörigen Tauschaufgaben gespeichert wurden, kann mit der nächsten Gruppe begonnen werden. Die bereits gelernten Aufgaben sollten jedoch regelmäßig wiederholt werden. (GAIDOSCHIK 2009, S. 19)

Diese Form der Automatisierung muss natürlich mit den Schüler/inne/n erarbeitet werden. Empfehlenswert ist ebenso die Einbeziehung der Eltern, sodass Schule und Elternhaus einen gemeinsamen Weg gehen. (GAIDOSCHIK 2009, S. 17)

### 4.3 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden zu Beginn die Erlässe des Landes Niederösterreich und des Stadtschulrates für Wien für den Umgang mit rechenschwachen Kindern vorgestellt.

Im Anschluss daran folgt eine detaillierte Beschreibung methodischer Fördermöglichkeiten für den Mathematikunterricht. In diesem Kapitel wurden maßgebend die Arbeiten von GERSTER/SCHULTZ (2004) und GAIDOSCHIK (2006) herangezogen, um alternative Methoden für die Erarbeitung mathematischer Grundkenntnisse zu erlangen.

Die Autoren entwickelten diese Methoden aufgrund der Erfahrung mit rechenschwachen Kindern. Die vorgestellten Vorgehensweisen sollen diesen Schüler/inne/n das Mathematik-Lernen vereinfachen.

## 5 Empirische Untersuchung

### 5.1 Forschungsfrage

Das Interesse dieser Arbeit liegt darin, herauszufinden, ob die Lehrpersonen die Fehler der Schüler/innen nutzen, um weitere Fördermaßnahmen zu planen. Der Grundgedanke ist, dass Lehrpersonen die Fehler der Schüler/innen als Anlass nehmen, ihre Methode zu hinterfragen. Der Fehler muss als Möglichkeit gesehen werden, falsche Denkprozesse der Kinder zu erkennen.

Die Fehleranalyse und die Einteilung der Fehler in Kategorien wie es RADATZ vorgeschlagen hat, sollen den Lehrpersonen erlauben, Flüchtigkeitsfehler auszusortieren und Fehler, denen eine falsche Strategie zu Grunde liegt, zu entlarven. Strategiefehler der Schüler/innen sollen den Lehrer/die Lehrerin dazu anregen, seine/ihre angewandte Lehrmethode zu hinterfragen und gegebenenfalls durch eine besser geeignete zu ersetzen.

Ausgehend von den zuvor formulierten Aspekten, ergibt sich folgende Forschungsfrage, die im Rahmen der Diplomarbeit bearbeitet wird:

Welche Möglichkeiten bietet die Fehleranalyse Volksschullehrer/inne/n, um frühzeitig Schwächen im mathematischen Bereich, speziell beim Erlernen des kleinen Einmaleins, festzustellen und entsprechend darauf zu reagieren?

Die theoretische Auseinandersetzung mit den Lernschritten bis zum kleinen Einmaleins (Kapitel 2), der Fehleranalyse (Kapitel 3) und den aufgezeigten Möglichkeiten der Lehrperson im Unterricht (Kapitel 4) legen den Grundstein für die Formulierung der unten vorgestellten Arbeitshypothesen. Diese sind als echte *Arbeitshypothesen* zu sehen, die gegebenenfalls verändert werden. Sie stellen das Grundgerüst des Interviewleitfadens dar und sind die Grundlage für die Kategorienbildung zur Auswertung der Interviews. (SCHRODI 1999, S. 45)

Für diese Arbeit wurden, um die Forschungsfrage zu beantworten, folgende Arbeitshypothesen formuliert:

- Probleme von Kindern beim Einmaleins-Lernen sind auf mangelnde Vorerfahrungen zurückzuführen.
- Lehrpersonen verwenden die Methode der Fehleranalyse, um die Ursache von Schüler/innen/fehler zu erkunden.
- Entsprechend der Kategorisierung der Fehler werden Fördermaßnahmen geplant bzw. Lehrmethoden angepasst.

### 5.2 Methode der Datenerhebung

Um eine geeignete Methode zur Untersuchung für die gewählte Fragestellung auszusuchen, wurden Studien herangezogen, die sich mit einer ähnlichen Thematik beschäftigen und versucht, die Vorgehensweisen auf diese Arbeit umzulegen. Als Vorlage dienten die Untersuchungen von Klaus-Ulrich GUDER (2002) „Sichtweisen zu Lern- und Leistungsschwierigkeiten im Mathematikunterricht der Grundschule. Eine qualitative Untersuchung zu den Subjektiven Theorien von Grundschullehrerinnen und -lehrern“ und von Franz SCHRODI (1999) „Rechenschwäche‘ in den subjektiven Theorien von Grundschullehrerinnen und Grundschullehrern. Eine qualitativ empirische Studie“. Beide Studien wurden qualitativ mit Hilfe von Interviews durchgeführt. Diese Studien tragen zur Entscheidung bei und sollen auch die Entscheidung für eine qualitative Untersuchung unterstreichen.

#### 5.2.1 *Das problemzentrierte Interview*

Als Erhebungsform wurde das „problemzentrierte Interview“ gewählt. Andreas WITZEL prägte diesen Begriff. Während WITZEL (1982) von einer Methodenkombination ausgeht, wird das problemzentrierte Interview nach Siegfried LAMNEK (2005) als Einzelmethode vorgestellt. Philipp MAYRING (2002) fasst unter dem Begriff „Problemzentriertes Interview“ alle Formen von offenen, halbstrukturierten Interviews zusammen. Kennzeichnend für diese Befragung ist eine Situation, in der möglichst frei erzählt werden kann, wie etwa in einem Gespräch. Der Experte/die Expertin hat die Problemstellung vorher genau analysiert, die für ihn/sie wichtigen Aspekte herausgearbeitet und einen Leitfaden erstellt, der die Befragung zentriert. (MAYRING 2002, S. 67)

WITZEL nennt vier Instrumente des problemzentrierten Interviews, nämlich den Kurzfragebogen, den Leitfaden, die Tonbandaufzeichnung und das Postskript, auf welche im Folgenden kurz eingegangen wird. (WITZEL 1982, S. 89, 106)

### 5.2.1.1 Kurzfragebogen

Die Form des Kurzfragebogens wurde in der vorliegenden Untersuchung als Einstieg genutzt. Es werden allgemeine Informationen über den Schultyp, die Klasse, in der derzeit unterrichtet wird, das Dienstjahr usw. erfragt. Dieses Mittel wurde gewählt, um erste Unsicherheiten zu lösen und den Befragten einen angenehmen Einstieg zu ermöglichen. Im Laufe der Untersuchung hat sich gezeigt, dass vor allem schüchternen Lehrpersonen dieser Beginn entgegenkommt. Nach den kurzen Fragen über ihre aktuellen Umstände, hatten sie sich an die Situation und das Diktiergerät gewöhnt. Der weitere Verlauf des Interviews wurde von der Interviewerin entspannter wahrgenommen.

### 5.2.1.2 Leitfaden

Da das problemzentrierte Interview einen semistrukturierten Leitfaden beinhaltet, wurden die Interviews mit einer sehr offenen Einstiegs-, oder Sondierungsfrage begonnen.

Der weitere Leitfaden teilt sich, wie auch der theoretische Abschnitt dieser Arbeit, in drei Themenschwerpunkte auf. Der erste Teil versucht die subjektiven Meinungen der Lehrpersonen über die notwendigen Vorerfahrungen beim Erlernen des Einmaleins zu erfragen und auf die Schwierigkeiten bei diesen Themen hinzuweisen.

Der zweite Themenkomplex befasst sich mit dem Entdecken von Schwierigkeiten und dem Umgang mit Fehlern. Es soll herausgefunden werden, ob die Lehrpersonen auf die Methode der Fehleranalyse zurückgreifen, um so auf Defizite, Mängel, Schwächen oder ähnliches reagieren zu können.

Im dritten Themenschwerpunkt wird erfragt, was die Lehrpersonen unternehmen, um die Schüler/innen bei Problem zu unterstützen. Wesentlich dabei sind auch die Möglichkeiten, die ihnen dabei zur Verfügung stehen.

Für die Erstellung des Leitfadens wurde auf die Untersuchung von SCHRODI (1999) zurückgegriffen, der „Rechenschwäche“ in den Subjektiven Theorien von Grundschullehrerinnen und Grundschullehrern“ untersuchte. Der Leitfaden von SCHRODI wurde auf Gemeinsamkeiten in der Fragestellung untersucht, passende Fragen wurden daraus übernommen. Vervollständigt wurde der Leitfaden durch Fragen, die basierend auf der Literatur zu diesem Thema formuliert wurden.

### 5.2.1.3 Tonbandaufzeichnung

Alle Interviews wurden mit Einverständnis der Befragten mittels Aufnahmegerät aufgezeichnet.

### 5.2.1.4 Postskript

Auf die Verwendung eines Postskripts wurde verzichtet, da die wesentlichen Anmerkungen zu den Interviews in der Transkription enthalten sind.

### 5.2.2 Stichprobe

In Kapitel vier wurde auf die Erlässe des Landesschulrates für Niederösterreich und des Stadtschulrates für Wien eingegangen, um die gesetzlichen Richtlinien aufzuzeigen. Aus diesem Grund wurden Personen aus diesen beiden Bundesländern befragt. In weiterer Folge wurde darauf geachtet, Lehrerinnen<sup>3</sup> aus unterschiedlichen Regionen und Schultypen zu befragen, um eventuelle Unterschiede zu erkennen. Die Lehrpersonen aus Niederösterreich stammen aus unterschiedlichen Regionen, wobei eine der befragten Lehrerinnen eine Montessori-Ausbildung hat, jedoch in einer Regelschule arbeitet. Von den fünf Lehrerinnen aus Wien haben drei eine Ausbildung zur Montessori-Pädagogin und jede dieser Lehrpersonen unterrichtet auch in einer nach Montessori geführten Klasse. Eine dieser Befragten unterrichtet in einer Mehrstufenklasse. Von den beiden Lehrerinnen, die in den Regelklassen lehren, arbeitet eine in einem sonderpädagogischen Förderzentrum (SPZ). In der nachstehenden Tabelle wird ein Überblick der befragten Personen dargestellt.

---

<sup>3</sup> Bei der vorliegenden Untersuchung wurden 8 Lehrerinnen aus Wien und Niederösterreich befragt. Aus diesem Grund wird in der Untersuchung nur die weibliche Form verwendet.

| Interview | Schule                       | Berufsjahre | Einführung des Einmaleins | Aktuelle Schulstufe   |
|-----------|------------------------------|-------------|---------------------------|-----------------------|
| IP 1      | Volksschule Wien             | 8           | 2 Mal                     | 4. Klasse             |
| IP 2      | Volksschule Niederösterreich | 7           | 2 Mal                     | 3. Klasse             |
| IP 3      | Volksschule Wien             | 10          | 3 Mal                     | Mehrstufen-<br>klasse |
| IP 4      | Volksschule Wien             | 28          | 3 Mal                     | 1. Klasse             |
| IP 5      | Volksschule Wien             | 25          | 5 Mal                     | 4. Klasse             |
| IP 6      | Volksschule Niederösterreich | 8           | 2 Mal                     | 4. Klasse             |
| IP 7      | Volksschule Niederösterreich | 28          | 1 Mal                     | 3. Klasse             |
| IP 8      | Volksschule Wien             | 18          | 4-5 Mal                   | 3. Klasse             |

**Tabelle 3 Überblick der befragten Personen**

### 5.2.3 Aufbereitung des Datenmaterials

Zur Aufbereitung des gesammelten Materials wurde die „wörtliche Transkription“ gewählt. Diese bringt die Interviews in eine schriftliche Fassung. Es stehen drei Techniken zur Verfügung: Das Internationale Phonetische Alphabet, die literarische Umschrift und die Übertragung in normales Schriftdeutsch. (MAYRING 2002, S. 91)

Die geführten Interviews wurden auf Grund der leichteren Lesbarkeit in normales Schriftdeutsch übertragen. Nur in einzelnen Fällen wurde der Dialekt im gebräuchlichen Alphabet übertragen, um die wesentliche Färbung der Wortwahl nicht zu verändern. Die Transkription der Interviews wurde mit wenigen Kommentaren, oder Codes versehen. Die Erklärungen dazu sind im Anhang zu finden.

### 5.3 Methode der Datenauswertung

Die Auswertung des Materials erfolgte durch die „qualitative Inhaltsanalyse“ nach MAYRING. „Die Stärke der Inhaltsanalyse ist, dass sie streng methodisch kontrolliert das Material schrittweise analysiert.“ (MAYRING 2002, S. 114)

MAYRING unterscheidet drei Grundformen des Interpretierens, die Zusammenfassung, die Explikation und die Strukturierung. Die Zusammenfassung hat das Ziel das Material zu vermindern, wobei die Darstellung noch immer das Grundmaterial ist. Die Explikation versucht durch zusammentragen zusätzlichen Materials fragliche Textteile besser verständlich zu machen. Die Strukturierung benutzt vorher festgelegte Kategorien, um anhand dieser das Material nach bestimmten Kriterien einzuschätzen. (MAYRING 2008, S. 58)

MAYRING unterscheidet bei der Form der Strukturierung, wie sie in dieser Arbeit vorgenommen wird, zwischen der formalen Strukturierung, der inhaltlichen Strukturierung, der typisierenden Strukturierung und der skalierenden Strukturierung. Wie die Beschreibungen der unterschiedlichen Strukturierungen schon belegen, werden formale, inhaltliche, typisierende oder skalierende Gesichtspunkte des Materials herausgesucht. (MAYRING 2008, S. 59)

Dazu wird das Material in Einheiten zerlegt und anschließend bearbeitet. Wesentlich dabei ist ein von der Theorie abgeleitetes Kategoriensystem. Dieses legt die Aspekte fest, anhand derer das Material durchsucht werden soll. (MAYRING 2002, S. 114) In dieser Arbeit wurde das Material nach bestimmten Inhalten durchsucht, diese wurden herausgefiltert und zusammengefasst.

### 5.3.1 *Vorstellung des Materials*

Das Material, welches die Grundlage für die Analyse darstellt, wurde durch die oben dargestellte Untersuchung gewonnen. Entstanden sind die Interviews, nachdem die Interviewerin mit den befragten Lehrpersonen telefonisch oder persönlich einen Termin für das Interview fixiert hat. Um diese Daten analysieren zu können, wurden die Daten, transkribiert, da für die Inhaltsanalyse ein niedergeschriebener Text als Grundlage dient. (MAYRING 2008, S. 47)

### 5.3.2 *Fragestellung der Analyse*

Die Analyse des Materials erfolgt durch die Bezugnahme auf die Forschungsfrage der Arbeit. Es wird überprüft, ob die Fehleranalyse den Lehrpersonen ermöglicht, fehlerhafte

Denkstrategien im mathematischen Anfangsunterricht zu entdecken. Darauf aufbauend soll herausgefunden werden, ob durch die Verwendung der Fehleranalyse die Fehlerart genauer bestimmt werden kann, sodass eine bestmögliche Förderung folgen kann. Um diese Frage zu beantworten, wurden Kategorien entwickelt, um das Material bearbeiten zu können.

### 5.3.3 Kategorienbildung

Die inhaltliche Strukturierung nach MAYRING beginnt mit der Entwicklung theoriegeleiteter Kategorien. (MAYRING 2008, S. 89) Die Kategorien, welche auf Grundlage der theoretischen Vorarbeit entwickelt wurden, um die Forschungsfrage zu beantworten, lauten wie folgt.

#### **Vorerfahrungen/Schwierigkeiten bis zum Einmaleins**

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| K1: Notwendige Vorerfahrungen zum Erlernen des kleinen Einmaleins               |
| K2: Schwierige Rechenthemen des 1. und 2. Schuljahres                           |
| K3: Schwierigkeiten bei Kindern, die später Probleme beim Multiplizieren hatten |
| K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins                                             |

#### **Entdecken von Schwierigkeiten/Behandlung von Fehlern**

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| K5: Überprüfen der Vorerfahrungen                     |
| K6: Fehlerbehandlung von Fehlern bei einem Kind       |
| K7: Fehlerbehandlung von Fehlern bei mehreren Kindern |

#### **Fördermaßnahmen**

|                                       |
|---------------------------------------|
| K8: Förderung im Unterricht allgemein |
| K9: Förderung beim Einmaleins         |
| K10: Grenzen der Förderung            |
| K11: Hilfen bei der Förderung         |

## 5.4 Ergebnis der Datenauswertung

Als Ergebnisse werden zuerst die Datenreduktionen präsentiert. Im Anschluß daran folgt die Zusammenfassung der gewonnenen Ergebnisse anhand der zugeordneten Kategorien. Abschließend werden die gewonnen Hypothesen vorgestellt.

### 5.4.1 Datenreduktion durch Paraphrasierung

Als weiteren Schritt bei der Analyse des Datenmaterials zählt MAYRING die Paraphrasierung der herausgefilterten Textpassagen auf. (MAYRING 2008, S. 89) Die herausgefilterten Paraphrasen werden in den Untenstehenden Tabellen auf die wesentlichen Kernaussagen reduziert und den entwickelten Kategorien zugeteilt.

#### 5.4.1.1 Datenreduktion Interviewpartnerin 1

##### Voraussetzungen

| Paraphrase                                                                                                                | Reduktion                  | Kategorie                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Sie müssen einen Zahlbegriff haben und wissen wie die Zahlen aufgebaut sind bis 100. (IP 1, Z. 35f)                       | Zahlbegriff bis 100        | K1: Vorerfahrungen                                                         |
| Man macht schon Übungen mit ihnen, ich nehme etwas öfters, das muss vorher handeln erfahren worden sein. (IP 1, Z. 39-41) | Operationsverständnis      |                                                                            |
| Schwer ist es über den Zehner zu rechnen in der Ersten. (IP 1, Z. 44)                                                     | Zehnerüberschreitung       | K2: Schwierige Rechenthemen des 1. und 2. Schuljahres                      |
| Das Einmaleins ist eine große Hürde. (IP 1, Z. 45)                                                                        | Einmaleins                 |                                                                            |
| Also das ist dann einfach jemand der sich schwer tut beim Vorstellen, bei größeren Zahlen. (IP 1, Z. 108-110)             | Probleme bei großen Zahlen | K3: Schwierigkeiten bei Kinder, die später Probleme beim Einmaleins hatten |
| Wenn sie nicht begreifen worum es beim Einmaleins nehmen geht. (IP 1, Z. 17f)                                             | Kein Operationsverständnis | K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins                                        |
| Also, im Prinzip geht es um mathematische Einsichten, die fehlen könnten. (IP 1, Z. 31f)                                  |                            |                                                                            |
| Die Einsicht, was bedeutet die Null bei 6 mal 0 nehmen. (IP 1, Z. 31)                                                     | Probleme mit der Null      |                                                                            |
| Wenn sie es nicht üben. Malaufgaben sind etwas,                                                                           | Nicht geübt                |                                                                            |

|                                           |  |  |
|-------------------------------------------|--|--|
| was geübt werden muss. (IP 1, Z. 27f, 28) |  |  |
|-------------------------------------------|--|--|

### Entdecken von Schwierigkeiten/Umgang mit Fehlern

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                    | Reduktion                        | Kategorie                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Man kann sich mit ihnen zusammensetzen und dann sagen, was machst du da eigentlich, wie bist du auf die Lösung gekommen? Wie hast du das gemacht? (IP 1, Z. 72f)                                                              | Einzelgespräch                   | K5: Überprüfen von Vorerfahrungen   |
| Das merkt man beim Verbessern halt dann eigentlich, weil die Kinder ja selbstständig arbeiten. (IP 1, Z. 65f)                                                                                                                 | Beim Verbessern                  |                                     |
| Für den Lehrer ist es oft schwierig, weil die Kinder denken unterschiedlich. Und es gibt mehrere Methoden für den mathematischen Prozess und oft verstehen sie es nicht, so wie man es gerne erklären würde. (IP 1, Z. 95-97) | Denkweise versuchen zu verstehen | K6: Fehlerbehandlung bei einem Kind |

### Fördermaßnahmen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                             | Reduktion                      | Kategorie                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Effektiver ist es,[...] wenn die Kinder untereinander sich helfen. Die Kinder entwickeln eher Strategien und am effektivsten ist, wenn sie untereinander die Geheimtipps sozusagen weitergeben. (IP 1, Z. 76f, Z. 80f) | Kinder helfen sich gegenseitig | K9: Förderung beim Einmaleins |
| Zeit [...] für das einzelne Kind. (IP 1, Z. 102)                                                                                                                                                                       | Zu wenig Zeit                  | K10: Grenzen der Förderung    |

#### 5.4.1.2 Datenreduktion Interviewpartner 2

### Voraussetzungen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                          | Reduktion             | Kategorie                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| Sie müssen den Begriff „Mal-Nehmen“ verstehen. Was heißt das und den Begriff dann auch umsetzen können. Einfach viele Übungen vorher machen durch handelndes Erfahren und dann über die symbolische Ebene zu den Zahlen zu kommen. (IP 2, Z. 34-36) | Operationsverständnis | K1: Vorerfahrungen                                    |
| beim Ergänzen. (IP 2, Z. 39)                                                                                                                                                                                                                        | Ergänzen              | K2: Schwierige Rechenthemen des 1. und 2. Schuljahres |
| Bei einigen Subtrahieren. (IP 2, Z. 39)                                                                                                                                                                                                             | Subtrahieren          |                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| In der zweiten Klasse war ihm dann der Lernstoff auch zu viel. (IP 2, Z. 44)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Überforderung durch Lernstoff    | K3: Schwierigkeiten bei Kinder, die später Probleme beim Einmaleins hatten |
| Beim Zahlbegriff. Er hat eigentlich schon beim kleinen Einspluseins – so 5 plus 5, was eigentlich dann schon automatisiert sein sollte, oder schön langsam eben bis zum Ende der zweiten Klasse – hat er auch schon Probleme gehabt, also er hat immer seine Finger gebraucht. Also auch viel zählendes Rechnen und solche Sachen eben. Es haben die Probleme schon in anderen Bereichen begonnen und beim Einmaleins hat es ihn dann „aufghaut“. (IP 2, Z. 58-64) | Zahlbegriff                      |                                                                            |
| Es hat auch von zu Hause von der familiären Situation auch sehr wenig Unterstützung gegeben. (IP 2, Z. 45f)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wenig Unterstützung von zu Hause |                                                                            |
| Er hat es sich einfach nicht gemerkt. (IP 2, Z. 23)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Merkfähigkeit                    | K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins                                        |

### Entdecken von Schwierigkeiten/Umgang mit Fehlern

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Reduktion                      | Kategorie                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| Man kann regelmäßig Wiederholungen machen, wenn man ein gewisses Lernstoffgebiet behandelt hat und dann schaut man, haben das die Kinder verstanden und dann auch später wiederholen. (IP 2, Z. 75-77),                                                                                                                                                                                          | Regelmäßige Wiederholungen     | K5: Überprüfen von Vorerfahrungen         |
| Entweder durch Rechenspiele, durch mündliche Spiele, die man in der Klasse macht. (IP 2, Z. 79f)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Rechenspiele, mündliche Spiele |                                           |
| Und bei schriftlichen Wiederholungen. (IP 2, Z. 80)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Schriftliche Wiederholungen    |                                           |
| Dann kann man sie in die Förderstunde nehmen und diese Fehler bewusst behandeln. Wenn ich weiß, der kennt sich da nicht aus, dann schick ich ihn öfter in die Förderstunde. Bei uns gibt es die integrative Förderstunde, in diesem Schuljahr drei und da werden einfach die Kinder während der Unterrichtszeit aus der Klasse herausgenommen und es wird dann mit ihnen geübt. (IP 2, Z. 85-89) | Förderstunde                   | K6: Fehlerbehandlung bei einem Kind       |
| Es kommt darauf an, wie viele es sind. Sind es nur drei oder vier, dann kann man den Fehler mit allen in der Förderstunde behandeln. (IP 2, Z. 94f)                                                                                                                                                                                                                                              | Förderstunde                   | K7: Fehlerbehandlung bei mehreren Kindern |
| Und wenn nicht, dann kann man das mit der Klasse noch mal durchgehen und schauen, wo sind die Fehler. (IP 2, Z. 95f)                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mit der Klasse wiederholen     |                                           |

|                                          |                |  |
|------------------------------------------|----------------|--|
| Oder die Ursachen suchen. (IP 2, Z. 96f) | Ursache suchen |  |
|------------------------------------------|----------------|--|

### Fördermaßnahmen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Reduktion                    | Kategorie                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Wenn gewisse Fehler auftauchen, und die immer wieder, dann schaue ich das Kind – dann nehme ich ein Material und schaue – und dann arbeite ich mit dem Material und schaue ob das Kind beim Haptischen schon mal Probleme hat, einfach das zu legen und einfach den Sinn überprüfen, ob es das versteht. (IP 2, Z. 99-102) | Einzelförderung mit Material | K8: Fördermaßnahmen im Unterricht |
| Ich habe ein Kind, das glaube ich hat entweder Rechenschwäche oder es bräuchte auch diesen sonderpädagogischen Förderbedarf. Das versuche ich jetzt gerade herauszufinden. (IP 2, Z. 144-146)                                                                                                                              | Grenzen beim Kind            | K10: Grenzen der Förderung        |

#### 5.4.1.3 Datenreduktion Interviewpartner 3

### Voraussetzungen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                            | Reduktion                                                 | Kategorie                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Es ist einmal eine Frage des Zahlenraumes; das muss gesichert sein, dass sie begreifen was das für Zahlen sind und dass sie sich orientieren können im Hunderter. (IP 3, Z. 34-36)                                                                                    | Zahlbegriff bis 100                                       | K1: Vorerfahrungen                                    |
| Das Verständnis muss da sein von der Addition grundsätzlich und dann dieser Schritt zu begreifen, dass es halt mit der Addition zusammenhängt. (IP 3, Z. 36-38)                                                                                                       | Addition und der Zusammenhang Addition und Multiplikation |                                                       |
| Und was für viele ganz schwierig ist, ist die Zehnerüberschreitung, vor allem so wie sie in den Schulbüchern drinnen ist. Dieses Ergänzen auf den Zehner und dann weiter, ist für viele Kinder nicht klar warum sie grad zum Zehner ergänzen müssen. (IP 3, Z. 47-50) | Zehnerüberschreitung                                      | K2: Schwierige Rechenthemen des 1. und 2. Schuljahres |
| Für manche die Zahlenraumerweiterung, der Zehner ist bei allen eigentlich schon da, wenn sie in die Schule kommen aber dann bis zum Zwanziger dann, ist für manche schwer. (IP 3, Z. 44-47)                                                                           | Zahlenraumerweiterung                                     |                                                       |
| Ah, was für viele schwierig ist, ist die Bewegung auf der Hundertertafel. (IP 3, Z. 65)<br><br>Ein paar Kinder, die so ein bisschen in der Raumlage, oder ein bisschen verdrehen auch in Deutsch mit den Ziffern dann. (IP 3, Z. 62f)                                 | Orientierung im Hunderter                                 |                                                       |

|                                                                                                                                                                    |                            |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Dieses Stellenwertsystem zu begreifen. (IP 3, Z. 68)                                                                                                               | Stellenwertsystem          | K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins |
| Ja und zweite Klasse Sachrechenaufgaben. (IP 3, Z. 70f)                                                                                                            | Sachrechenaufgaben         |                                     |
| Bei manchen hat es länger gedauert zu begreifen, dass es die verkürzte Addition ist. (IP 3, Z. 26f)                                                                | Kein Operationsverständnis |                                     |
| Also die größten Schwierigkeiten, wie gesagt, sind in meinem Empfinden die Merkfähigkeit, dass die Kinder sich diese Sätzchen einfach nicht merken. (IP 3, Z. 78f) | Merkfähigkeit              |                                     |

### Entdecken von Schwierigkeiten/Umgang mit Fehlern

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Reduktion                           | Kategorie                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Ich mach das in meinem Fall – das muss ich jetzt sagen – mach ich das im Einzelgespräch, das ist möglich, weil ich halt nur – ich hab jetzt fünf Kinder der zweiten Schulstufe. Das ist sehr einfach natürlich mit so einem Kind hinzusetzen und mal nachzufragen oder mir etwas vorlesen zu lassen oder eine Zahlenansage und sich orientieren zu lassen und diese Dinge. (IP 3, Z. 136-140) | Einzelgespräch                      | K5: Überprüfen von Vorerfahrungen    |
| In Wahrheit denke ich, dass man das überprüfen muss, oder kann, ganz gängig mit Arbeitsblättern zum Beispiel, die dieses Thema behandeln. (IP 3, Z. 141-143)                                                                                                                                                                                                                                  | Arbeitsblätter                      |                                      |
| Durch Materialarbeit und Beobachtung, man kann Gruppenarbeiten anregen, wo die Kinder sich gegenseitig versuchen sollen, das mal zu erklären, was gerade Thema ist, und halt so versuchen diese Vorarbeiten, also die Vorerfahrungen mehr oder weniger abzudecken und halbwegs zu schauen, ob das da ist. (IP 3, Z. 143-146)                                                                  | Materialarbeit<br>Beobachtung       |                                      |
| Ja, es ist grundsätzlich so, wenn wir sehen, dass es irgendwo Verständnisschwierigkeiten gibt und so es unsere Planung erlaubt, wir uns wirklich mit dem Kind hinsetzen und sagen, wie siehst du das, was genau verstehst du da nicht. (IP 3, Z. 221f, Z. 230f)                                                                                                                               | Ursachensuche                       | K6: Fehlerbehandlung bei einem Kind  |
| Also, ich hab das auch schon mit Kindern gemacht, die dann Einmaleins-Tabellen einfach bei sich gehabt haben, wo einfach die Malreihen mit den Ergebnissen stehen, weil sie wollen ja weiter. (IP 3, Z. 239-241)                                                                                                                                                                              | Verwendung einer Einmaleins-Tabelle | K7: Fehlerbehandlung mehrerer Kinder |

### Fördermaßnahmen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Reduktion                               | Kategorie                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| Wir haben halt irrsinnig viel Material, wo man schnell irgendwo rein greift und sofort dem Kind etwas passendes, wenn möglich, in die Hand drücken kann, damit dieses Kind dann gleich versucht, das halt wirklich haptisch auch zu erfassen und so sich ein Bild davon machen zu können. (IP 3, Z. 232-236)                                                                                                              | Einzelförderung mit Montessori-Material | K8: Förderung im Unterricht   |
| Meine Art ist einfach, das in Echt zu machen. Eben Situationen zu schaffen, und wenn ich Geschenke austeile, oder die ganze Klasse hernehme für dieses eine Kind und ein Spiel mache und sonst würde ich soweit es geht etwas aus dem Erlebnisbereich des Kindes – was dieses Kind halt gerne mag und versuch wirklich auch aufgrund dieser emotionalen Bindung aus dem Leben einfach Dinge zu nehmen. (IP 3, Z. 274-284) | Reale Situationen schaffen              | K9: Förderung beim Einmaleins |
| Ich kann nie das leisten, was jetzt eine private Förderung leisten könnte. Völlig unmöglich, also das geht einfach nicht, weil ich 23 unterschiedliche Kinder zu zweit hab und die anderen genauso ein Recht auf die Aufmerksamkeit haben. (IP 3, Z. 293-296)                                                                                                                                                             | Schule ist keine private Förderung      | K10: Grenzen der Förderung    |
| Aber wo ich mich jetzt hinwenden könnt, ich – also ich hab die Erfahrung gemacht, ich lerne Leute kennen bei Fortbildungen, oder weil ich irgendwo mal bei einer Stelle war, von denen hab ich einen guten Eindruck, und ich glaub denen würde ich schreiben, zumindest einfach nur bitte Hilfe, ich weiß nicht mehr weiter, wo kann ich hingehen, was kann ich machen. (IP 3, Z. 331-335)                                | Personen aus Fortbildungen anschreiben  | K11: Hilfen bei der Förderung |

#### 5.4.1.4 Datenreduktion Interviewpartner 4

### Voraussetzungen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Reduktion                                                      | Kategorie          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|
| Weiß es, was gerade ungerade Zahlen sind. (IP 4, Z. 122)<br>Kann es einen Zehner überschreiten. (IP 4, Z. 121)                                                                                                                                                                                                                                   | Zahlenverständnis                                              | K1: Vorerfahrungen |
| Natürlich, muss einmal die Addition geschafft werden. Weil man könnte ja theoretisch auch 3 mal 3, könnte man auch 3 plus 3 plus 3, also das Addieren muss einmal logisch sein. Und dann muss man eben – ja das Kind muss dann einfach den Schritt vollziehen, dass ich das einfach 3 mal, oder 4 mal nehmen kann und mir das einen Weg erspart, | Verständnis Addition, Zusammenhang Addition und Multiplikation |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| dass ich das nicht viermal untereinander addieren muss. (IP 4, Z. 54-59)                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |                                                                            |
| (IP 4, Z. 97-100)                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vorerfahrungen aus dem Kindergarten             |                                                                            |
| Bei der Zehnerüberschreitung im ersten Schuljahr. (IP 4, Z. 62)                                                                                                                                                                                                                               | Zehnerüberschreitung                            | K2: Schwierige Rechen-themen des 1. und 2. Schuljahres                     |
| Bei der Ergänzung im Zehnerraum haben Kinder große Probleme. (IP 4, Z. 62f)<br>Die Zehnerzerlegung ist auch immer so wichtig, dass sie beim Subtrahieren und beim Addieren dann immer ergänzen können. (IP 4, Z. 70f)                                                                         | Ergänzen                                        |                                                                            |
| Und da gibt es eben wirklich auch Kinder, die haben Probleme mit der Mengenauffassung. (IP 4, Z. 81f)                                                                                                                                                                                         | Mengenauffassung                                | K3: Schwierigkeiten bei Kinder, die später Probleme beim Einmaleins hatten |
| Die Kinder hatten halt große Schwierigkeiten sich das einfach zu merken, zu automatisieren. (IP 4, Z. 29f)                                                                                                                                                                                    | Merkfähigkeit – Automatisierung nicht geschafft | K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins                                        |
| Ich denke einfach das hat mit ihren Vorerfahrungen im Kindergarten zu tun hat, mit der Raumerfahrung, wie hat sich – wer hat sich mit dem Kind schon auseinandergesetzt früher, muss nicht jetzt mathematisch, aber einfach mit erfassen von Mengen, von Dingen von Mengen. (IP 4, Z. 97-100) | Vorerfahrungen aus dem Kindergarten fehlen      |                                                                            |

### Entdecken von Schwierigkeiten/Umgang mit Fehlern

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                      | Reduktion                                                    | Kategorie                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Dann mache ich ab und zu so ein Rechenfrühstück, da sehe ich auch wie weit jedes Kind eigentlich ist. (IP 4, Z. 126f)                                                                                                                                                           | Regelmäßige Wiederholungen                                   | K5: Überprüfen von Vorerfahrungen |
| Also ich mach es eigentlich so, ich sehe ja was die Kinder bei der Freiarbeit machen. (IP 4, Z. 125)                                                                                                                                                                            | Beobachtung bei der Freiarbeit                               |                                   |
| Und jetzt haben wir einen Test ausgearbeitet und jetzt werden alle Erstklässler einmal getestet, wo sie Defizite haben. Ist es im auditiven Bereich, im taktilen Bereich. Und das kann ich dann fördern, und das hat alles auch etwas mit Mathematik zu tun. (IP 4, Z. 106-109) | Test zur Überprüfung der Vorerfahrungen aus dem Kindergarten |                                   |

|                                                                                                                                                                           |                        |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|
| Naja, das ist ja eh so aufgebaut, entweder man geht nach dem Buch vor und sieht ja was das Kind vorher alles leisten muss, bis dann das Einmaleins kommt. (IP 4, Z. 119f) | Nach dem Buch vorgehen |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|

### Fördermaßnahmen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Reduktion                                                                         | Kategorie                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Förderung findet einmal die Woche statt, wo vier Kinder dran sind. Natürlich kann ich mich da auch nur einem Kind widmen. (IP 4, Z. 180f)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 Mal pro Woche                                                                   | K8: Förderung im Unterricht   |
| Dann gibt es bei uns schon auch Förderlehrer, die kommen in die Klasse, wenn ein Kind große Probleme hat und arbeiten mit dem Kind während dem Unterricht. (IP 4, Z. 181-183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Förderlehrer                                                                      |                               |
| Ich setz mich natürlich besonders zu solchen Kindern in der Freiarbeit. (IP 4, Z. 183f)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Einzelförderung in der Freiarbeit                                                 |                               |
| Entweder in der Freiarbeit, oder es gibt ja auch die Förderstunde – dann, dass ich mich dann wirklich mit dem Kind hinsetz – besonders das halt übe, wo es Defizite hat. (IP 4, Z. 131-133)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   |                               |
| Da hatte ich ein Mädchen, das hat dann bis Anfang der Dritten das nicht gekonnt das vorige Radl, und dann hab ich das so gemacht, wie – wir haben dann in der Garderobe zum Beispiel eine Mal-Reihe geklebt. Was weiß ich, 1 mal 7, das war eben beim Lichtschalter, 2 mal 7 war bei ihrem Kleiderhaken, 3 mal 7 war am Klo und so hat sie es sich dann doch merken können, durch diese Zuordnung von Raum und Bild hat sie dann – da wusste sie dann immer aha, ja 7 mal 8 ist im Patschen drinnen und dann hat sie sofort gewusst 56. (IP 4, Z. 34-40) | Förderung durch Zuordnung Bild und Mal-Sätzchen<br><br>(interessanter Einzelfall) | K9: Förderung beim Einmaleins |
| Naja, es gibt das Institut für Rechenschwäche, da schicken wir die Eltern hin (IP 4, Z. 149)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Eltern weiterschicken zu Experten                                                 | K11: Hilfen bei der Förderung |
| Wir haben auch verschiedene Tests an der Schule, die macht dann eben die Förderlehrerin mit den Kindern, die hat da ganz tolle Tests. Oder der Schulpsychologe, der für uns zuständig ist, der testet das Kind, wo die Schwäche genau liegt, was es denn für eine hat – weiß ich nicht, von der Serialität, oder halt dann wirklich – da kommen dann schon Fachleute zum Zug. (IP 4, Z. 195-199)                                                                                                                                                         | Experten in der Schule                                                            |                               |

#### 5.4.1.5 Datenreduktion Interviewpartner 5

### Voraussetzungen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Reduktion                                                      | Kategorie                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Indem der Zahlenraum funktioniert. (IP 5, Z. 158)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zahlenaufbau bis 100                                           | K1: Vorerfahrungen                                                          |
| Die Addition, weil die Multiplikation einfach die Abkürzung der Addition ist. (IP 5, Z. 79)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Verständnis Addition, Zusammenhang Addition und Multiplikation |                                                                             |
| Was meiner Erfahrung nach ein Problem ist, ist die Zehnerüberschreitung und Zehnerunterschreitung (IP 5, Z. 87f)<br>Ergänzungen dieses Ergänzen, vor allem wenn es über den Zehner geht, ja über den Stellenwert drüber. (IP 5, Z. 89,90f)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zehnerüberschreitung                                           | K2: Schwierige Rechenthemen des 1. und 2. Schuljahres                       |
| Und Subtraktionen. (IP 5, Z. 89)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Subtraktion                                                    |                                                                             |
| Entweder sind sie mir aufgefallen, dass ich gesagt habe, die verdrehen die Zahlen, also von der Reihenfolge, von der Intermodalität her, dass sie Probleme haben, auch von der Serialität, dass sie das nicht zuordnen können. (IP 5, Z. 105-108)<br>Was mir auch immer wieder zunehmend auffällt, ist dass diese Kinder mir im Musikunterricht auffallen, wenn sie in Mathematik Schwierigkeiten haben, die können oft einen gewissen Rhythmus nicht halten und das ist ja auch nichts anderes als wie Intermodalität und Serialität, dass sie da eine Reihenfolge nicht einhalten können und da aussteigen. (IP 5, Z. 109-113) | Reihenfolge                                                    | K3: Schwierigkeiten bei Kindern, die später Probleme beim Einmaleins hatten |
| Sie hat ja verstanden wie es sich zusammensetzt, aber sie hat es sich einfach nicht gemerkt. Eine eklatante Merkschwäche war da. Die wurde dann auch ausgetestet – wurde dann auch wirklich diagnostiziert und festgestellt. (IP 5, Z. 47-49)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Merkfähigkeit, Automatisierung nicht geschafft                 | K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins                                         |

### Entdecken von Schwierigkeiten/Umgang mit Fehlern

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                        | Reduktion             | Kategorie                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Meine Vorübung ist das Hunderterbrett von Montessori, wenn sie sich da orientieren können, sowohl im Hunderterbrett, als auch auf der Hunderterkette, also auch linear sowie flächenmäßig, wo ich, wenn ich dir jetzt die Zahl 36 geb, wo ordnest du sie ein, aha ich muss einmal | Orientierung im 100er | K5: Überprüfen von Vorerfahrungen |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|
| schauen, die Einer ein Sechser und dann geh ich in die Reihe wo die Dreißiger stehen und wenn sie sich da orientieren können, dann denk ich passt das Einmaleins. (IP 5, Z. 166-171)                                                                                                                                                                                          |               |                                           |
| Gemeinsame Lösungsschritte – warum macht er das falsch. Hat er es falsch eingelernt, falsch auswendig gelernt – und hat da die Erklärung drinnen warum und nicht einfach das ist nicht so, sondern warum ist es das nicht. (IP 5, Z. 182-184)                                                                                                                                 | Ursachensuche | K6: Fehlerbehandlung bei einem Kind       |
| Dann muss ich schauen woher sie es haben. Ist in meinem Material ein Fehler, das kann ja durchaus auch einmal sein, dann muss ich wirklich einmal auf Ursachenforschung gehen. Die Kinder zu Rate ziehen und mir erklären lassen wie sie auf das gekommen sind und dann halt ausmerzen. Und wenn es mehrere betrifft, dann halt die ganze Gruppe. (IP 5, Z. 189-191, Z. 196f) | Ursachensuche | K7: Fehlerbehandlung bei mehreren Kindern |

### Fördermaßnahmen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Reduktion                               | Kategorie                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| Die erste Alternative ist einmal – ich hab es einfach von der Freiarbeit her – dass ich mir die Kinder, die dieselbe Problematik haben tischweise zusammenhole und ich setz mich dazu. (IP 5 Z. 204-206)                                                                                                                                                                                                                                                                            | Förderung in der Freiarbeit             | K8: Förderung im Unterricht   |
| Der nächste Schritt wäre dann die Kinder in den Förderkurs zu nehmen. Ich habe – also momentan ist der Förderkurs bei mir so gestaltet, dass ich einmal in der Woche eine Kollegin integrativ drinnen hab, also die kommt in ihrer Freistunde zu mir und fragt mit welchen Kindern – wer hat Lücken – soll ich was machen. Und die setz ich dann dazu. (IP 5, Z. 220-224)                                                                                                           | Förderlehrer                            |                               |
| Dann nehm ich mir die und die Kinder, die setzen sich zu mir, mit denen mach ich das wirklich in Einzelbetreuung, oder wir setzen uns nach hinten an einen Teppich und arbeiten am Teppich mit Material dazu und ich entscheid auch was braucht das Kind, reicht etwas Abstraktes, oder reichen die Finger als Anschauung, oder brauchen wir mehr Material, dann gehen wir am Teppich und machen es gemeinsam und schau mal wie weit kann ich da etwas aufholen. (IP 5, Z. 207-212) | Einzelförderung mit Montessori-Material |                               |
| Und bitte auch dann die Eltern, das eine oder andere übers Wochenende noch einmal ein bisschen aufzuholen. (IP 5, Z. 228f)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Eltern um Hilfe bitten                  | K11: Hilfen bei der Förderung |
| Oder eben dann auch in der Folge Ratschläge geben, vielleicht sollte man das Kind in die und die                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experten außerhalb der Schule miteinbe- |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| Richtung auf Rechenschwäche oder so etwas testen lassen. Das ich den Eltern auch dann Adressen gebe und wir uns auch wirklich Hilfe von außerhalb suchen. (IP 5, Z. 231-234)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ziehen                                       |  |
| Es gibt auch eine Beratungslehrerin, die kann ich schon in erster Stelle mal zu Rate ziehen, wenn ich merke es gibt auch nicht schulische Probleme, sondern das Kind hat im Elternhaus irgendwelche Probleme, dann kann ich auch sogenannte Beratungslehrer zu Rate ziehen, dann hole ich mir auch die Stützlehrerin, die testet einmal die Teilleistungsbereiche aus und so wie die dem einen Mädchen da weitergeholfen hat, wo wir dann gesagt haben, was gibt es da noch für Methoden, um da eine Verbindung zu schaffen, oder da wirklich durchzukommen bei ihr. Wir haben sie vom Schulpsychologen testen lassen, wirklich einen Leistungsfeststellungstest und dann in der Folge noch wirklich zu einer Psychologin gegangen, die auch am Selbstwertgefühl da stärkt und da mit Lerncoaching noch Tipps und Tricks gibt. (IP 5, Z. 276-279, Z. 281-284, Z. 291-293) | Experten innerhalb der Schule miteinbeziehen |  |

### 5.4.1.6 Datenreduktion Interviewpartner 6

#### Voraussetzungen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Reduktion                         | Kategorie                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Das fängt schon im Kindergarten an, das Sortieren – ich meine das macht man schon in der ersten Klasse, man ordnet die geometrischen Formen, Merkmale herauskennen und Gleiche zu Gleichen. Kategorisieren, also ich finde schon, dass das sehr wichtig ist. Oder halt nach Größen ordnen, so Dinge, so mathematisch-logische Fähigkeiten und Fertigkeiten. (IP 6, Z. 95-99) | Sortieren, Ordnen, Kategorisieren | K1: Vorerfahrungen                                    |
| Ich glaub diese Analogien oder Reihenfolgen durchschauen können brauchen sie schon. (IP 6, Z. 31f)                                                                                                                                                                                                                                                                           | Analogien durchschauen            |                                                       |
| Auch ein bisschen die Merkfähigkeit. (IP 6, Z. 32)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Merkfähigkeit                     |                                                       |
| Also ich glaub die erste Hürde kommt bei der Zehnerüberschreitung. (IP 6, Z. 38)<br>Bei der Zehnerergänzung, 7 und wie viel ist 10. (IP 6, Z. 38f)                                                                                                                                                                                                                           | Zehnerüberschreitung              | K2: Schwierige Rechenthemen des 1. und 2. Schuljahres |
| Subtrahieren ist immer schwerer als addieren. Also auch unterm Zehner, wenn es noch nicht – auch da hapert es manchmal noch, wobei das halt auch                                                                                                                                                                                                                             | Subtrahieren                      |                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| immer eine Übungssache ist, wegnehmen ja, weg, wirklich weg. (IP 6, Z. 41-43)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                             |
| Beim Subtrahieren – das waren die Kinder, die auch beim Subtrahieren Probleme hatten. (IP 6, Z. 66f)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Subtrahieren               | K3: Schwierigkeiten bei Kindern, die später Probleme beim Einmaleins hatten |
| Bei diesen Analogie-Rechnungen, wo man halt versucht, irgendwie das durchschaubar zu machen, was weiß ich, 5 plus 1, 5 plus 2, 5 plus 3 und weiter, was passiert dann, und die haben dann auch – die lassen sich dann auch – denen fehlt manchmal dieser spielerische Charakter, ich habe dann immer versucht, ihnen zu sagen das ist wie Rätsel knacken. (IP 6, Z. 49-53) | Analogie Aufgaben          |                                                                             |
| Auch oft das Grundprinzip des Mal-Nehmens nicht verstanden haben. (IP 6, Z. 20f)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kein Operationsverständnis | K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins                                         |

### Entdecken von Schwierigkeiten/Umgang mit Fehlern

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Reduktion                                      | Kategorie                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Ja, also ich geh meistens dann wieder runter auf die Anschauungsebene, weil du führst ja jedes Einmaleins – jede Einmaleins-Reihe führst du ein, mit einer Anschauungsebene und dann geht es auf die abstrakte Ebene, ja und dann das Automatisieren, das heißt du hast diese 3 Stufen. Und die Kinder, die Probleme haben, da muss man einfach wieder runter gehen. Ja, und nicht nur eine Anschauungsebene, also Materialebene, sondern wirklich mit ganz vielen Dingen das auflegen und hantieren, also wirklich dieses aktiv selber auflegen, haptisch wahrnehmen. (IP 6, Z. 108-111, Z. 116-119) | Ein Schritt zurück auf Anschauungsebene        | K6: Fehlerbehandlung bei einem Kind       |
| Also ich habe dann schon immer Gruppen auch gemacht, wenn ich gemerkt habe, es sind drei, vier, die da irgendwie – dann habe ich sofort die anderen beschäftigt, ihr rechnet da und da schon weiter, und die Kinder mitgenommen – vorne im Sitzkreis an der Tafel noch einmal. (IP 6, Z. 122-125)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kleingruppen bilden und diese speziell fördern | K7: Fehlerbehandlung bei mehreren Kindern |

### Fördermaßnahmen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                          | Reduktion       | Kategorie                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Also effektiv ist sicher immer die Einzelförderung, das heißt der Idealfall ist schon, dass du zum Beispiel sagst, du wiederholst mit einem Kind, das Probleme hat noch einmal und das ist so, wie wenn man es an der Hand nimmt und du machst noch | Einzelförderung | K8: Förderung im Unterricht |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| einmal eine Einführung und noch einmal eine Wiederholung und dann schaust du, dass es langsam von dir weg auf das Kind übertragen wird. Und kleine Schritte, die das Kind dann macht und sofort loben, das ist das Wichtigste. Und dann sie in kleinen Schritten selbstständig etwas machen lassen und immer wieder sagen, schau, du kannst das ja. (IP 6, Z. 169, Z. 172-179)                                                                                                                                                                                   |                     |                               |
| Ja, also wenn zum Beispiel ganz so dieses – wo du merkst, dass Kind steht wie vor einer Wand und du schon all deine Register gezogen hast, mit Anschauungsmaterial, Lernmaterial, mit Spielen und so – da gibt es schon Kinder manchmal, die dann voll blockieren. Dann stehe ich dann halt auch an, weil ich glaube, dann ist es meist im psychologischen Bereich das Problem, eh wie ich vorher gesagt habe eben, entweder sie sind schon so frustriert, die wehren sich so dagegen, dass einfach – dann merke ich schon, dass ich anstehe. (IP 6, Z. 206-212) | Blockaden beim Kind | K10: Grenzen der Förderung    |
| Ja, ich finde schon das Rechenschwäche Institut ganz gut. Es gibt natürlich inzwischen auch schon Trainer für Dyskalkulie, die auch das Einmaleins mitmachen, es ist zwar nicht Dyskalkulie, aber auch halt einfach eine Rechenschwäche, es gibt schon auch. Es ist halt auch schwierig für Eltern hier zu unterscheiden, weil die sind auch ratlos, ja, wo gebe ich mein Kind hin, was mache ich jetzt? (IP 6, Z. 248-252)                                                                                                                                      | Experten            | K11: Hilfen bei der Förderung |

#### 5.4.1.7 Datenreduktion Interviewpartner 7

##### Voraussetzungen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                              | Reduktion                                     | Kategorie                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Bei der Überschreitung und Unterschreitung vom Zehner. (IP 7, Z. 60)                                                                                                                                                    | Zehnerüberschreitung<br>Zehnerunterschreitung | K2: Schwierige Rechenthemen des 1. und 2. Schuljahres                       |
| Hat keine Vorstellung von 500 und 200 (IP 7, Z. 36)                                                                                                                                                                     | Schwierigkeiten bei großen Zahlen             | K3: Schwierigkeiten bei Kindern, die später Probleme beim Einmaleins hatten |
| Bei Plus und Minus tun sich die beiden schwer, die brauchen die Finger für 6 und 2 zum Beispiel. (IP 7, Z. 35f)                                                                                                         | Addieren und Subtrahieren                     |                                                                             |
| Und hier fehlt zum Beispiel auch total die Analogie bei diesem speziellen Kind, also wenn ich ihm jetzt $9 + 1 = 10$ sage, dann weiß er noch immer nicht wie viel 90 und 10 ist, oder 900 und 100 ist. (IP 7, Z. 66-68) | Analogien nicht durchschauen                  |                                                                             |

|                                                                                                                                                                                        |                              |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Nein, das wird er nicht wissen, was es bedeutet, zum Beispiel 5 mal 6. Er weiß zwar was es ist 5 mal 6, aber das Verständnis fehlt, ja. (IP 7, Z. 49-51)                               | Kein Operationsverständnis   | K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins |
| Beziehungsweise gibt es auch so Malsätzchen die verwechselt werden. (IP 7, Z. 83f)                                                                                                     | Vertauschen der Mal-Sätzchen |                                     |
| Also, ich glaube teilweise einfach nicht gelernt – so, weil sie glauben, dass brauche ich nicht auswendig lernen, oder so – ja, da würde ich sagen, das liegt an dem. (IP 7, Z. 81-83) | Nicht geübt                  |                                     |

### Entdecken von Schwierigkeiten/Umgang mit Fehlern

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                    | Reduktion                     | Kategorie                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Ja, da mach ich einfach einen Test, einen Einmaleins-Test. Und dann sehe ich in einer gewissen Zeit, ja je nachdem wie viele Malsätzchen es sind eine gewisse Zeit und in der muss er es können. (IP 7, Z. 95-97)                             | Test                          | K5: Überprüfen von Vorerfahrungen   |
| Naja, ich lasse sie dann oft bei den Tafeln von den Malsätzchen nachschauen, damit sie wenigstens den Rechenvorgang beim Multiplizieren oder Dividieren verstehen und – das wissen sie nicht, dann schauen sie eben nach. (IP 7, Z. 241- 243) | Einmaleins-Tabellen verwenden | K6: Fehlerbehandlung bei einem Kind |

### Fördermaßnahmen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Reduktion            | Kategorie                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 6 Stunden ist die Kollegin bei mir in der Klasse und da mache ich eher mehr Mathematik und da unterstützen wir die Kinder dann zu zweit, ja. Entweder sie schaut auf die anderen, die eh rechnen können, und ich nehme mir die anderen, dann. Ja, genau. Das ist also nicht eingeteilt, wer da mit wem – das ist immer so, wie es sich ergibt. Wenn die Kollegin merkt, der hat ein Problem mit dem Rechnen, dann macht sie das und wenn ich es zuerst merke, dann mache ich es. (IP 7, Z. 137-139, Z. 143-146) | Einzelförderung      | K8: Förderung im Unterricht   |
| Noch einmal wiederholen und üben. (IP 7, Z. 106)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Wiederholen und Üben | K9: Förderung beim Einmaleins |
| Ja, indem wir die Malsätzchen der Reihe nach noch einmal durchgehen, 1 mal 9, 2 mal 9, 3 mal 9 zum Beispiel. Ja, und teilweise das additive Verfahren dazu und ja, das müssen sie halt dann lernen. (IP 7, Z. 113-115)                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Additives Verfahren  |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Ja, ich kann mit den Eltern reden und schauen, dass die Eltern zu Hause etwas machen, aber sonst – ja ich müsste dann, wenn das Kind so schwach ist, es testen lassen für einen sonderpädagogischen Förderbedarf, oder so. Ja, die Schulpsychologin kann ich herbestellen. (IP 7, Z. 205f, Z. 111) | Experten zu Rate ziehen | K11: Hilfen bei der Förderung |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|

#### 5.4.1.8 Datenreduktion Interviewpartner 8

##### Voraussetzungen

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                               | Reduktion             | Kategorie                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------|
| Sie sollten im Zahlenraum 100 einmal gefestigt sein. (IP 8, Z. 33f)<br>Sie müssen die Zehnerüberschreitung können, das ist einmal wichtig. (IP 8, Z. 33)                                                                                                 | Zahlenraum bis 100    | K1: Vorerfahrungen                                      |
| Also Schwierigkeiten sind auf alle Fälle bei der Zehnerüberschreitung. Bei dem Zahlenbild, was man nicht mehr darstellen kann mit den Händen, also alles was über 10 geht, oder sprich wenn man mit über Kreuz arbeitet, alles über 20. (IP 8, Z. 44-46) | Zehnerüberschreitung  | K2: Schwierige Rechenthematen des 1. und 2. Schuljahres |
| In der ersten Klasse geht es bis 30, eventuell in 10er Schritten bis 100 und das ist schon für sie enorm groß. (IP 8, Z. 46-48)                                                                                                                          | Zahlenraumerweiterung |                                                         |
| Diese Analogierechnungen sind nicht immer so einfach, also wenn man dann rechnet $6 + 4 = 10$ , aber $16 + 4$ und so da fangen sie dann wieder mal an, schwache bis 16 zu zählen und so. (IP 8, Z. 49-51)                                                | Analogierechnungen    |                                                         |
| Kinder, die kein Zahlengefühl haben, die haben Probleme. (IP 8, Z. 22)                                                                                                                                                                                   | Kein Zahlengefühl     | K4: Schwierigkeiten beim Einmaleins                     |

##### Entdecken von Schwierigkeiten/Umgang mit Fehlern

| Paraphrase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Reduktion                  | Kategorie                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Also Überprüfungen gibt es regelmäßig erstens einmal und die einfachste Art der Überprüfung ist, wenn sie im Rechenbuch alleine fertig arbeiten während der Stunde, weil da sehe ich gleich direkt, ob sie es können oder nicht. Dann haben wir ähnlich den Rechenproben das Rechenfrühstück, da kann man es auch bedingt überprüfen, weil dann der Stress natürlich dazukommt, Rechenprobe sowie dann später die Rechenschularbeit. (IP 8, Z. 90-92, Z. 94-97) | Regelmäßige Wiederholungen | K5: Überprüfen von Vorerfahrungen |
| Eine verfälschte Art der Überprüfung ist die Hausübung, weil da gibt es immer jemanden der kontrolliert und ausbessert,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Hausübungen                |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|
| also das ist so mit Vorsicht zu genießen, wenn 0 Fehler sind. (IP 8, Z. 92-94)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                        |
| Meine liebste Überprüfung ist, wenn sie alleine fertig rechnen sollen, oder beim offenen Arbeiten, wenn ich unterschiedlichste Blätter auflege und sage sie müssen 3 Blätter machen. Erstens einmal kann ich feststellen – die Kinder sind so „wiff“ unter Anführungszeichen, dass sie sich entweder etwas Schwereres nehmen oder sich dort aufhalten, wo sie sich wirklich befinden bei den einfacheren Sachen und das schreibe ich mit auf und dann schreibe ich auch noch mit auf, wie viel sie in der Zeit schaffen. Also ich sage ganz einfach in 5 Minuten ist die Pause, ihr rechnet so viel ihr schafft und zu Pausenbeginn bekomme ich das Buch. Und dann schreibe ich mir auf wie viele Rechnungen geschafft worden sind und wie viele Rechnungen fehlerfrei sind oder auch nicht und dieses Spiel mache ich bis zur Vierten. (IP 8, Z. 97-107) | Arbeitsblätter    |                                        |
| Dann bestimme ich das offene Lernen zum Teil. (IP 8, Z. 110)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Aufgaben vorgeben | K6: Fehlerbehandlung bei einem Kind    |
| Das es einfach die Hilfen verwenden kann, mit denen es sich am besten zurecht findet. Also entweder es ist die Rechenschachtel oder es ist die Hundertertafel oder es sind die Einmaleins-Schnüre, also es ist ganz egal, aber das sollen sie verwenden können. (IP 8, Z. 168-170)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Hilfen verwenden  |                                        |
| Wenn mehrere Kinder den gleichen Fehler haben, wie soll ich sagen, dann machen wir das Ganze – also wenn viele Kinder – bei mir ist es immer so, wenn zum Beispiel, ich habe 20 Kinder, wenn 15 null Fehler haben oder bis 15 null und einen Fehler ist, dann kann es der Großteil, weil dann spielt es sich nachher ab, 2-3 haben 8 Fehler, wenn wir bei diesem Kind bleiben. Ansonsten, wenn viele Fehler haben, dann bleibe ich einfach länger dabei. Also, wenn etwas nicht sitzt beim Großteil, dann einfach so lange, bis es wirklich mehr als die Hälfte, 3/4 von der Klasse haben. (IP 8, Z. 135-140, Z. 150f)                                                                                                                                                                                                                                    | Wiederholen       | K7: Fehlerbehandlung bei mehreren Kind |

### Fördermaßnahmen

| Paraphrase                                                                      | Reduktion   | Kategorie                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Einfach nur wiederholen, wiederholen. (IP 8, Z. 191)                            | Wiederholen | K9: Förderung beim Einmaleins |
| Naja, die Probleme sind ein Zeit-Problem und ein Lehrer-Problem. (IP 8, Z. 226) | Ressourcen  | K10: Grenzen der Förderung    |

### 5.4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse pro Kategorien

5.4.2.1 Kategorie 1: Notwendige Vorerfahrungen zum Erlernen des kleinen Einmaleins  
Sieben der acht befragten Lehrerinnen zählten Vorerfahrungen auf, welche die Kinder brauchen, um das Einmaleins erfolgreich erlernen zu können. Das Verständnis wie die Zahlen aufgebaut sind bis 100 und die Orientierung in diesem Zahlenraum wurde von fünf Lehrerinnen genannt. „Es ist einmal eine Frage des Zahlenraumes [...] dass sie begreifen was das für Zahlen sind und dass sie sich orientieren können im Hunderter.“ (IP 3, Z. 34-36)

Fünfmal wurde von den Lehrerinnen auch genannt, dass die Schüler/innen ein Verständnis dafür haben müssen, was das Mal-Nehmen bedeutet, das Operationsverständnis wurde ebenso vorausgesetzt. Dies beschrieb eine Lehrerin mit den Worten: „Sie müssen den Begriff „Mal-Nehmen“ verstehen. Was heißt das und den Begriff dann auch umsetzen können.“ (IP 2, Z. 34f) Das Operationsverständnis wurde aber auch mit der Addition erklärt, „weil die Multiplikation einfach die Abkürzung der Addition ist.“ (IP 5, Z.79)

Einzeln wurden Vorerfahrungen aus dem Kindergarten aufgezählt, worunter das Sortieren und Ordnen, Analogien durchschauen und die Merkfähigkeit fallen. Diese Aspekte wurden jedoch nur einzeln von den Befragten aufgezählt.

### 5.4.2.2 Kategorie 2: Schwierige Rechenthemen des 1. und 2. Schuljahres

Die Lehrerinnen wurden nach den schwierigen Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres befragt, dabei waren sich alle acht Befragten einig, dass die Zehnerüberschreitung eine problematische Hürde darstellt. „Also ich glaub die erste Hürde kommt bei der Zehnerüberschreitung.“ (IP 6, Z. 36) Diese oder ähnliche Aussagen, konnten in allen Interviews gefunden werden. Zwei Lehrerinnen zählten zu der Zehnerüberschreitung noch die Erweiterung des Zahlenraumes bis 100 auf, und eine davon verwies konkret darauf, dass es schwierig sei „Dieses Stellenwertsystem zu begreifen.“ (IP 3, Z. 68)

Drei der Lehrerinnen gaben die Subtraktion als schwieriges Rechenthema dieser ersten beiden Schulstufen an. Ebenso wurde das Ergänzen von vier der Befragten genannt, bei dreien wurde dies in Verbindung mit der Zehnerüberschreitung thematisiert, wie etwa „dieses Ergänzen, vor allem, wenn es über den Zehner geht“ (IP 5, Z. 89f)

Einzelne Meldungen zu den schwierigen Rechenthemen waren noch das Einmaleins, Sachrechenaufgaben und Analogierechnungen.

### 5.4.2.3 Kategorie 3: Schwierigkeiten bei Kindern, die später Probleme beim Multiplizieren hatten

Unter den beobachteten Schwierigkeiten der Kinder, welche später Probleme beim Einmaleins hatten, wurden wie oben bei den Vorerfahrungen Probleme beim Zahlverständnis genannt. Diese wurden von den Lehrerinnen als Schwierigkeiten mit großen Zahlen angegeben, oder als Probleme mit der Mengenauffassung. Ein weiteres Dilemma wurde mit der Serialität beschrieben, wenn Kinder Zahlen verdrehen.

Eine weitere Problematik, welche beobachtet werden konnte, war Unsicherheit bei Addition und Subtraktion. Diese wurde von drei der Befragten thematisiert, eine Lehrerin erläutert dies wie folgt: „Bei Plus und Minus tun sich die [...] schwer, die brauchen die Finger für 6 und 2 zum Beispiel.“ (IP 7, Z. 35f) Eine weitere Lehrperson erklärt die Problematik des Addierens und Subtrahierens so, dass dieses Kind ohne seine Finger nicht rechnen könne.

Zwei der Lehrerinnen zählen auf, dass sie in diesem Zusammenhang auch Kinder beobachten konnten, welche Probleme bei Analogieaufgaben hatten.

### 5.4.2.4 Kategorie 4: Schwierigkeiten beim Einmaleins

Durch die Untersuchung soll ebenso herausgefunden werden, welche Ursachen die Lehrerinnen für Schwierigkeiten ihrer Schüler/innen beim Einmaleins lernen vermuten. Die Hälfte der Befragten gab an, dass die kein Operationsverständnis für die Multiplikation entwickelt hatten. „Wenn sie nicht begreifen worum es beim Einmaleins nehmen geht.“ (IP 1, Z. 17)

Als zweites zentrales Problem wurde die Merkfähigkeit in Zusammenhang mit der Automatisierung von ebenfalls vier Lehrerinnen genannt. „Also die größten Schwierigkeiten, wie gesagt, sind in meinem Empfinden die Merkfähigkeit, dass die Kinder sich diese Sätzchen einfach nicht merken.“ (IP 3, Z. 78f)

Zwei der Lehrpersonen gaben an, dass sie die Schwierigkeiten darin vermuten, weil die Schüler/innen nicht geübt haben.

Weitere Erklärungen für die Probleme beim Einmaleins waren, dass den Kindern Vorerfahrungen aus dem Kindergarten fehlen, sie Malsätzchen vertauschen, oder dass sie Probleme haben, weil sie kein Gefühl für die Zahlen besitzen.

### 5.4.2.5 Kategorie 5: Überprüfen der Vorerfahrungen

Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit ist herauszufinden, ob Vorerfahrungen notwendig sind für das Erlernen des Einmaleins. Wenn dieser Gedanke weiter verfolgt werden soll, so erscheint es notwendig herauszufinden, ob die Schüler über diese Vorerfahrungen verfügen. Die genannten Lehreraussagen lassen sich in zwei Gruppen aufteilen.

Die erste Gruppe beschreibt Aussagen, welche die Vorerfahrungen mit Hilfe von schriftlichen Arbeiten untersuchen. Sechs Lehrpersonen nennen Verfahren, wie etwa regelmäßige Wiederholungen, Arbeitsblätter oder Tests, bei denen durch die Korrektur die notwendigen Vorerfahrungen überprüft werden. Für den Großteil der Lehrerinnen ist diese Art der Überprüfung alltäglich, so beschreibt eine diese Situation wie folgt: „Also Überprüfungen gibt es regelmäßig ersten einmal und die einfachste Art der Überprüfung ist, wenn sie im Rechenbuch alleine fertig arbeiten während der Stunde, weil da sehe ich gleich direkt ob sie es können, oder nicht.“ (IP 8, Z. 90-92)

Neben der Korrektur der schriftlichen Arbeiten geben zwei Lehrpersonen an, ihre Schüler/innen beim Lösen der Aufgaben zu Beobachten und drei weitere, dass sie mit ihren Kindern Gespräche führen, um die Vorerfahrungen zu überprüfen.

### 5.4.2.6 Kategorie 6: Fehlerbehandlung von Fehlern bei einem Kind

Bei dem Versuch herauszufinden, was Lehrpersonen tun, wenn sie auf Fehler einzelner Schüler/innen stoßen, erwähnten drei Lehrerinnen, dass sie versuchen, die Ursachen für den Fehler zu entdecken. Eine der Befragten erklärt diese Situation so: „Für den Lehrer ist es oft schwierig, weil die Kinder denken unterschiedlich und es gibt mehrere Methoden für den mathematischen Prozess und oft verstehen sie es nicht, so wie man es gerne erklären würde.“ (IP 1, Z. 95-97)

Vier der Lehrerinnen führen an, dass die Kinder Hilfen verwenden dürfen, bei der auf die Anschauungsebene zurückgegangen wird. In diesem Zusammenhang wurden Einmaleinstabellen, die Hundertertafel, Rechenschnüre und Ähnliches erwähnt. Diese Hilfsmittel sollen die Kinder beim Rechenvorgang unterstützen.

### 5.4.2.7 Kategorie 7: Fehlerbehandlung von Fehlern bei mehreren Kindern

Diese Kategorie unterscheidet sich nicht wesentlich von der vorigen, auch hier geben die Lehrpersonen an, auf Ursachensuche zu gehen. Der Unterschied zu der vorigen Kategorie ist darin zu sehen, dass die Fehlersuche auf die zu verwendeten Materialien ausgeweitet wird. Weiters wird mit der gesamten Klasse, bzw. mit Teilgruppen der Stoff ein weiteres Mal durchgenommen, um die Unsicherheiten, welche zu Fehlern führen, zu beseitigen.

### 5.4.2.8 Kategorie 8: Förderung im Unterricht allgemein

Aufbauend auf die vorgefundenen Fehler folgt die Förderung und wie diese in den Unterricht eingebaut werden kann. Als besonders effektive Art der Förderung beschreiben sechs Lehrpersonen die Einzelförderung. „Also effektiv ist sicher immer die Einzelförderung“, „das heißt der Idealfall ist schon, dass du zum Beispiel sagst, du wiederholst mit einem Kind das Probleme hat noch einmal und das so, wie wenn man es an der Hand nimmt und du machst noch einmal eine Einführung und noch einmal eine Wiederholung und dann schaust du, dass es langsam von dir weg auf das Kind übertragen wird.“ (IP 6, Z. 169, Z.172-176) Drei dieser sechs Lehrerinnen betonen in diesem Zusammenhang die Einzelförderung mit Material.

Vier der Lehrerinnen können bei der Förderung Förderlehrer, bzw. einen Förderunterricht mit einbeziehen. Dies ist ebenso eine sehr beliebte Methode, da mit diesen zusätzlichen Ressourcen in kleinen Gruppen, bzw. einzeln mit den Kindern gearbeitet werden kann.

Eine Lehrerin verriet, dass es sehr hilfreich ist, „wenn die Kinder untereinander sich helfen. Die Kinder entwickeln eher Strategien und am effektivsten ist, [...] wenn sie untereinander die Geheimtipps sozusagen weitergeben.“ (IP 1, Z. 76f, Z. 80f)

### 5.4.2.9 Kategorie 9: Förderung beim Einmaleins

Eine separate Kategorie für die Förderung des Einmaleins schien sinnvoll, da gerade hierauf das Augenmerk dieser Arbeit liegt. Die Lehrpersonen waren sich einig, dass dieselbe Förderung greift, welche ebenfalls bei anderen Schwierigkeiten (siehe Kategorie 8) im mathematischen Anfangsunterricht angewendet wird. Beim Einmaleins jedoch wird vermehrt auf das Lernen der Sätzchen, das Wiederholen und Üben verwiesen.

Zwei der Lehrpersonen beschrieben die Situation der Förderung, welche Kindern mit Schwierigkeiten beim Einmaleins-Lernen helfen konnte. „Und da hatte ich ein Mädchen, das hat dann bis Anfang der Dritten das nicht gekonnt [...] wir haben dann in der Garderobe zum Beispiel eine Mal-Reihe geklebt. Was weiß ich, 1 mal 7, das war eben beim Lichtschalter, 2 mal 7 war bei ihrem Kleiderhaken, 3 mal 7 war am Klo und so hat sie es sich dann doch merken können, durch diese Zuordnung von Raum und Bild hat sie dann – da wusste sie dann immer aha, ja 7 mal 8 ist im Patschen drinnen und dann hat sie sofort gewusst 56.“ (IP 4, Z. 34-40).

Eine weitere Lehrerin erzählt, wie sie versucht reale Situation zu schaffen, um den Kindern das Einmaleins Nahe zu bringen.

### 5.4.2.10 Kategorie 10: Grenzen der Förderung

Als wesentliches Kriterium welches den Lehrpersonen Grenzen bei der Förderung setzt, nennen drei der Lehrerinnen den Zeitfaktor für das einzelne Kind.

Danach betonen zwei der Lehrerinnen, dass die Grenzen auch bei den Kindern zu finden sind. Ein Grund dafür könnte eine noch nicht identifizierte Rechenschwäche sein, oder eine Lernblockade, wie sie eine Lehrerin wie folgt beschreibt: „Ja [...] wo du merkst, dass Kind steht wie vor einer Wand und du schon all deine Register gezogen hast mit Anschauungsmaterial, Lernmaterial, mit Spielen und so, da gibt es schon Kinder manchmal, die dann voll blockieren. Dann stehe ich dann halt auch an, weil ich glaube, dann ist es meist im psychologischen Bereich das Problem, eh wie ich vorher gesagt habe eben, entweder sie sind schon so frustriert, die wehren sich so dagegen [...] dass ich anstehe. (IP 6, Z. 206-212)

### 5.4.2.11 Kategorie 11: Hilfen bei der Förderung

Die Lehrerinnen wurden im Zuge der Interviews danach gefragt, wo sie sich hinwenden können, wenn sie Hilfe bei der Förderung benötigen. In Bezug auf diese Frage gaben die vier der Lehrpersonen an, Experten von außerhalb der Schule zu Rate zu ziehen. Drei der Lehrerinnen zählten das Rechenschwäche Institut in Wien auf, an welches sie sich selbst wenden würden, oder die Eltern dorthin verweisen würden. Eine der befragten Lehrerinnen nannte dieses Institut, da sie dort selbst schon eine Fortbildung besucht hatte.

Drei der Lehrerinnen können auf Hilfen innerhalb der Schule zugreifen. Diesen Lehrpersonen stehen Beratungslehrer/innen, Stützlehrer/innen oder Schulpsycholog/inn/en zur Verfügung.

Die Möglichkeit auch die Eltern zu bitten sich bei der Förderung zu beteiligen, gaben zwei der Lehrerinnen an.

### 5.4.3 Hypothesengenerierung und Diskussion

Die durch die Untersuchung gewonnenen Ergebnisse werden durch die Generierung neuer Hypothesen vorgestellt und mit der Literatur diskutiert.

#### Hypothese 1:

Der Zahlenraum bis 100 muss bei den Kindern gefestigt sein, um das Einmaleins erlernen zu können.

Diese Untersuchung zeigt unter anderem, dass Schüler/innen Schwierigkeiten haben das Einmaleins zu erlernen, wenn sie über bestimmte Vorerfahrungen nicht verfügen. Zu den notwendigen Vorerfahrungen zählt der Zahlenraum bis 100, der bei den Kindern gefestigt sein muss, um das Einmaleins erlernen zu können.

Um sich im Zahlenraum orientieren zu können, ist es wichtig den Aufbau der Zahlen zu kennen. Dazu wurde im theoretischen Bezugsrahmen der Arbeit auf die unterschiedlichen Aspekte der Zahl hingewiesen. Der ordinale und der kardinale Zahlbegriff standen bei der Betrachtung im Zentrum. LORENZ und RADATZ weisen darauf hin, dass der ordinale Aspekt der Zahlen und somit das Zählen wesentlich sind, um Einsicht in den Zahlenraum zu gewinnen. Die beiden Autoren betonen jedoch ebenso die Gefahr des zählenden Rechnens, welches bei beinahe allen Schüler/innen mit Rechenschwierigkeiten zu finden ist. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 116).

Sieben von acht befragten Lehrerinnen nannten im Zuge der Untersuchung die Zehnerüberschreitung als eine besondere Hürde im ersten Schuljahr. Diese Aussage lässt vermuten, dass es in jeder Klasse Schüler/innen gibt, welche Schwierigkeiten haben, das dekadische Stellenwertsystem zu verstehen. GAIDOSCHIK vermutet hinter dieser Art von Fehler die mangelnde Einsicht, dass hinter jedem „Zehner“ „zehn Einer“ stecken. (GAIDOSCHIK 2006, S. 43)

Hypothese 2:

Die Kinder müssen über das notwendige Operationsverständnis verfügen, um das Einmaleins erlernen zu können.

In weiterer Folge wurde das Operationsverständnis von den befragten Lehrpersonen genannt, welches die Kinder benötigen, um die Multiplikation durchführen zu können.

Wie LORENZ und RADATZ beschreiben, sollen Schüler/innen Fähigkeiten besitzen, bevor sie die Multiplikation verstehen können. Dazu zählen sie unter anderem Erfahrungen und das Verständnis für den Operatoraspekt, der die Vielfachheiten einer Zahl beschreibt. Dies

konnte auch in allen Interviews identifiziert werden, ein Beispiel hierfür wird im nächsten Absatz angeführt. (LORENZ/RADATZ 1993, S. 138)

Im Unterricht ist es wichtig, dass multiplikative Situationen in den Unterricht eingebettet werden, diese sollten an alltägliche Situationen der Kinder anknüpfen. (GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 390)

### Hypothese 3:

Durch die Betrachtung der schriftlichen Arbeiten werden Vorerfahrungen für das Erlernen des kleinen Einmaleins überprüft.

Ein wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit liegt darin, aufzuzeigen, dass die Fehleranalyse den Lehrer/inne/n helfen kann. GERSTER argumentiert wie folgt: „Die nähere Beschäftigung mit der Art der Schülerfehler (Herv. i. Orig.) und den sie auslösenden stofflichen Anforderungen führt zu Vorschlägen für bessere methodische Maßnahmen beim Einführen und Üben des Stoffgebietes, also zur Vorbeugung gegen Fehler der Schüler.“ (GERSTER 1984, S. 56)

Während GERSTER davon ausgeht, dass die Lehrpersonen diagnostische Tests zu Hilfe nehmen, um die Fehler der Schüler zu analysieren (ebd.), wird bei der vorliegenden Untersuchung festgestellt, welche Möglichkeiten der/die Lehrer/in während des Unterrichts zur Verfügung hat.

Die Lehrerinnen wurden befragt, welche Möglichkeiten sie haben, die Vorerfahrungen des Einmaleins-Lernens zu überprüfen. Sechs Lehrpersonen führten an, dass sie diese durch regelmäßige Wiederholungen und durch das Verbessern von Arbeitsblättern oder Tests überprüfen. Diese Vorgehensweise deutet auf die von RADATZ beschriebene Methode der „Analyse schriftlicher Arbeiten und Lösungen“ hin. (RADATZ 1980, S. 66)

### Hypothese 4:

Lehrpersonen suchen die Ursachen von Fehlern durch Beobachtung und/oder Gespräche.

Nicht alle Vorerfahrungen sind durch die Analyse schriftlicher Arbeiten zu erkunden. RADATZ hat vier methodische Möglichkeiten aufgelistet, um Fehler differenzierter betrachten zu können. Als notwendige Ergänzung zu der oben genannten „Analyse der schriftlichen Arbeiten und Lösungen“ nennt er „Diagnostische Interviews bzw. Gespräche informellen Charakters zwischen Lehrer/in und Schüler/in“, die Beobachtung während des Lösens einer Aufgabe und die Aufforderung während der Aufgabe laut zu denken. (RADATZ 1980, S. 65)

Durch die Korrektur der schriftlichen Arbeiten erkennt die Lehrperson, welche Stoffgebiete bei einzelnen Kindern noch nicht gefestigt sind. Um die Ursache der Fehler besser verstehen zu können und weitere Vorerfahrungen zu überprüfen, beschrieben zwei Lehrerinnen, dass sie die Vorerfahrungen der Kinder in Einzelgesprächen überprüfen. Eine weitere Lehrperson macht die Überprüfung in Einzelarbeit mit dem Kind. Zwei Lehrerinnen berichteten, dass sie die Kinder während des Lösens einer Aufgabe beobachten.

Hypothese 5:

Einzelförderung ist die „effektivste Art“ der Förderung.

Entsprechend der vorgefundenen Fehler der Schüler/innen werden Maßnahmen zur Förderung eingeleitet. Die Arbeitshypothese, welche davon ausging, dass die Lehrpersonen die Fehler ihrer Schüler/innen in Kategorien einteilen, wurde verworfen. Begründet wird dies, da bei der Durcharbeitung des Materials nicht erkennbar war, ob die Fehler kategorisiert werden. Festgestellt wurde jedoch, dass Fördermaßnahmen aufgrund der vorgefundenen Fehler eingeleitet wurden.

Bei dieser Untersuchung wurde gefragt, wie Schüler/innen gefördert werden, wenn bei ihnen vermehrt Fehler gefunden werden. In der theoretischen Auseinandersetzung wurde das Augenmerk auf Beschreibungen von fehlervermeidendem Unterricht gelegt. Es wurden Strategien vorgestellt, die unter anderen von GAIDOSCHIK (2006) und GERSTER/SCHULTZ (2004) beschrieben wurden. Die befragten Lehrpersonen beschrieben allgemeine Fördermöglichkeiten hinsichtlich Organisation.

Als besonders gut geeignete Möglichkeit der Förderung zählten sechs der befragten Lehrerinnen die Einzelförderung auf. Zwei dieser Lehrerinnen erwähnten zusätzlich, dass sie bei der Einzelförderung Material benützen „damit dieses Kind dann gleich versucht das wirklich haptisch zu erfassen und so sich ein Bild davon machen zu können.“ (IP 3, Z. 234-236) Die Einzelförderung ist durch Freiarbeit der anderen Schüler/innen gut zu ermöglichen.

### Hypothese 6:

Die Förderung der Schüler/innen findet in Förderstunden, bzw. durch Förderlehrer/innen statt.

Für mehr als die Hälfte der Lehrpersonen gibt es zusätzlich die Möglichkeit einer Förderstunde in bzw. außerhalb der Klasse. Für zwei der befragten Lehrerinnen gibt es die Möglichkeit, dass Schüler/innen, bei denen Fehler entdeckt wurden, außerhalb der Klasse in kleinen Gruppen gefördert werden. Drei Lehrerinnen teilten mit, dass eine Förderlehrerin in die Klasse kommt, um Kinder zu unterstützen, bei denen die Lehrperson Schwierigkeiten entdecken konnte.

### Hypothese 7:

Die Förderung der Schüler/innen ist von der Persönlichkeit der Lehrperson und den Rahmenbedingungen der Schule abhängig.

Neben diesen genannten Möglichkeiten der Förderung, die nach der Entdeckung der Fehler in Kraft treten, wurden die Lehrerinnen auch nach ihrer Methode gefragt, wie Förderung stattfinden kann.

Bei der Auswertung dieser methodischen Vorgehensweisen der Lehrpersonen wurde sehr deutlich, dass keine einheitlichen Vorgehensweisen zu finden sind. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Förderung der Schüler/innen von der Persönlichkeit der Lehrperson und ihrer zusätzlichen Ausbildungen abhängig ist.

## 6 Fazit

In der Einleitung wurde die Frage gestellt, welche Möglichkeiten die Fehleranalyse Volksschullehrer/innen bietet, um frühzeitig Schwächen im mathematischen Bereich, speziell beim Erlernen des kleinen Einmaleins, festzustellen und entsprechend darauf reagieren zu können. Um die einzelnen Aspekte herauszuarbeiten, wurden Arbeitshypothesen aufgestellt, welche der Bearbeitung der Frage dienen.

Um der Beantwortung der Frage näher zu kommen, wurden im Zuge dieser Arbeit zuerst theoretische Grundlagen vorgestellt. Konkret wurden im zweiten Kapitel, beginnend beim Zahlenverständnis über das dekadische Stellensystem bis zu den Grundrechenarten, die Basiskompetenzen des mathematischen Anfangsunterrichtes vorgestellt. In weiterer Folge fand eine Auseinandersetzung mit der Fehleranalyse im deutschsprachigen Raum im Mathematikunterricht statt. Hierbei wurde vor allem auf die von RADATZ beschriebene Methode der Fehleranalyse (1980) eingegangen. Weitergeführt wurde die theoretische Auseinandersetzung mit den Richtlinien des Landes Niederösterreich und Wien für den Umgang mit rechenschwachen Kindern. Abschließend widmete sich das vierte Kapitel Methoden für möglichst fehlervermeidenden Unterricht.

Die theoretische Auseinandersetzung stellt das Fundament für die empirische Untersuchung dar. Es wurden Volksschullehrerinnen aus Wien und Niederösterreich befragt. Der Leitfaden der Untersuchung teilt sich in drei Bereiche. Zu Beginn wurde nach den Voraussetzungen für das Einmaleins-Lernen und nach den Schwierigkeiten in den ersten beiden Schuljahren gefragt. Der zweite Teil des Leitfadens versuchte herauszufinden, wie die Lehrer/innen vorgehen, wenn sie auf Fehler der Kinder stoßen. Und der letzte Teil der Untersuchung fragte nach den Fördermöglichkeiten. Die Autorin wollte herausfinden, welche unterschiedlichen Möglichkeiten die Lehrpersonen in der Förderung haben und welche sie anwenden.

### Kurzzusammenfassung der Ergebnisse

Es wurde versucht herauszufinden, ob Kinder, welche Probleme haben, das Einmaleins zu erlernen, über die notwendigen Vorerfahrungen verfügen. Es hat sich gezeigt, dass die von GAIDOSCHIK beschriebenen Voraussetzungen auch unter den genannten Schwierigkeiten

zu finden waren. Aus diesem Grund ist es wahrscheinlich, dass Kinder, die über diese Vorerfahrungen nicht verfügen, Probleme haben, das Einmaleins zu erlernen.

Lehrpersonen haben das Erlernen des kleinen Einmaleins jedoch als sehr eigenständig beschrieben. Es wurde erwähnt, dass mangelnde Vorerfahrungen nicht immer mit Schwierigkeiten beim Erlernen des Einmaleins in Verbindung zu setzen sind.

Die befragten Lehrerinnen beschriebenen Methoden, um Vorerfahrungen für das Erlernen des kleinen Einmaleins zu überprüfen und um fehlerhafte Denkstrukturen der Kinder aufzudecken. Es konnte nicht vollständig bestätigt werden, dass die Lehrpersonen die Methode der Fehleranalyse nach RADATZ anwenden. Jedoch kann festgestellt werden, dass die Lehrpersonen gleiche oder ähnliche Methoden verwenden.

Durch die angewandten Methoden der Fehleranalyse werden Schwächen erkannt und Fördermaßnahmen eingeleitet.

Es kann jedoch gesagt werden, dass an Schulen unterschiedliche Rahmenbedingungen bezüglich der Förderung von Schüler/inne/n herrschen. Wie die Förderung konkret aussieht, hängt von der Lehrperson und ihren Vorlieben ab.

Durch die Feststellung der Fehler findet jedoch in jedem Fall eine Förderung statt.

Nun soll versucht werden die Hauptfrage zu beantworten.

Welche Möglichkeiten bietet die Fehleranalyse Volksschullehrer/inne/n, um frühzeitig Schwächen im mathematischen Bereich, speziell beim Erlernen des kleinen Einmaleins, festzustellen und entsprechend darauf zu reagieren?

Die vier von RADATZ beschriebenen Methoden der Fehlerkennung:

- Die Analyse schriftlicher Arbeiten und Lösungen (RADATZ 1980, S. 64f)
- Diagnostische Interviews bzw. Gespräche informellen Charakters zwischen Lehrer/in und Schüler/in (RADATZ 1980, S. 65)

- Der/Die Schüler/in wird aufgefordert, während der Aufgabe laut zu denken (RADATZ 1980, S. 66f)
- Die Beobachtung des Schülers/der Schülerin während des Lösen einer Aufgabe (RADATZ 1980, S. 67)

Diese vier Methoden der Fehleranalyse bieten den Volksschullehrer/inne/n eine Auswahl an Handlungsvarianten, um Schwächen der Schüler/innen aufzuzeigen. Die Untersuchung zeigte, dass alle von RADATZ vorgestellten Methoden der Fehleranalyse in den Interviews thematisiert wurden. Alle befragten Lehrpersonen konnten Schüler/innen mit Schwächen identifizieren. Dahingehend zeigte sich, dass – je nach Rahmenbedingungen der schulischen Einrichtung – mit unterschiedlichen Fördermaßnahmen reagiert wird.

Je nach den vorherrschenden Rahmenbedingungen in den Schulen werden für Kinder mit Schwierigkeiten Fördermöglichkeiten geschaffen. Darunter fallen Förderstunden, in denen diese Kinder aus den Klassen genommen werden, sodass in diesem Rahmen eine weitere Lehrperson mit ihnen arbeitet. Eine weitere beschriebene Förderung stellt die Einzelförderung der Schüler/innen durch die Klassenlehrer/in dar, während die anderen Schüler sich der Freiarbeit widmen.

### Persönliche Bemerkungen

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema Rechenschwäche bzw. Dyskalkulie hat in den letzten Jahren zugenommen. Es wurden Erlässe vom Land Niederösterreich und der Stadt Wien verabschiedet, welche vorsehen, dass Lehrer/innen an den Schulen unterstützt werden, wenn sich ein rechenschwaches Kind in ihrer Klasse befindet. Es wurde bei der Untersuchung davon ausgegangen, dass diese Hilfe durch den/die Lernberater/in Mathematik auch in der Praxis zu finden ist. Aber dies konnte bei den befragten Personen leider nicht festgestellt werden. Im Gegensatz dazu entstand während der Untersuchung der Eindruck, dass die Lehrpersonen auf rechenschwache Kinder stoßen, es aber für die Lehrer/innen wenig befriedigende Lösungen gibt, um diesen Schüler/inne/n adäquat zu helfen.

Um die Situation der optimalen Förderung in den Schulen beschreiben zu können, wäre eine weitere Untersuchung anzustreben, welche die Lernberater/innen Mathematik befragt. Die eben beschriebenen Lernberater wurden bereits in Kapitel 4 genauer erläutert. Sie werden in den „Richtlinien für den Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit ‚Rechenschwäche‘ in der Allgemeinbildenden Pflichtschule“ (2009) erwähnt. Von den befragten Volksschullehrerinnen aus Niederösterreich hatte keine die Information, dass sie auf die Hilfestellung einer/s Lernberater/in/s zurückgreifen können.

Die Fragestellung nach der konkreten Förderung von Kindern mit Schwächen im Mathematikunterricht konnte leider nicht ausreichend beantwortet werden, da kaum vergleichbare aussagekräftige Aspekte identifiziert werden konnten, da die Rahmenbedingungen in den Einrichtungen sehr unterschiedlich sind. Das methodische Vorgehen bei der Förderung hängt sehr stark von der Persönlichkeit und der Ausbildung der Lehrperson ab. Um die Förderung in den Schulen noch besser darlegen zu können, wäre es für eine weitere Untersuchung vorteilhaft zwischen den Rahmenbedingungen in den Schulen und den individuellen Fördermaßnahmen der einzelnen Lehrpersonen zu unterscheiden.

## **Kurzzusammenfassung**

Das Erlernen der grundlegenden mathematischen Fähigkeiten stellt für einzelne Schüler/innen in den ersten Jahren ihrer Schullaufbahn eine große Hürde dar. Die vorliegende Arbeit widmet sich der Frage, ob Lehrer/innen die Fehler ihrer Schüler/innen analysieren, um Schwächen frühzeitig zu erkennen und daraufhin ihre Kinder bestmöglich fördern. Um diese Frage zu beantworten, widmet sich diese Arbeit in der theoretischen Auseinandersetzung der Lernschritte bis zum kleinen Einmaleins. In weiterer Folge wird die Fehleranalyse von RADATZ herangezogen, um auf eine Methode zurückzugreifen, wie Fehler analysiert werden können. Danach werden Strategien vorgestellt, wie mathematische Inhalte möglichst lückenlos erarbeitet werden können. In einer qualitativen Untersuchung bei der acht Volksschullehrerinnen aus Wien und Niederösterreich befragt wurden, sollte herausgefunden werden, ob Lehrer/innen die Fehler ihrer Schüler/innen analysieren, um auf Schwierigkeiten aufmerksam zu werden und danach die weitere Förderung zu planen.

## **Abstract**

Studying the basic knowledge of mathematics is a big challenge for pupils in primary school. The aim of the paper is to find out, if teachers use analytical methods to discover early learning deficits in mathematics to be able to develop individual learning concepts. This paper describes the method of error pattern analysis of RADATZ as one possibility. Furthermore the theoretical background of learning multiplication tables including elementary learning steps is introduced. In a qualitative assessment eight primary school teachers of Vienna and Lower Austria were interviewed. The interview was focused on teaching strategies and analytical methods used when teaching basic knowledge of mathematics in school.

## **7 Verzeichnisse**

### **7.1 Literaturverzeichnis**

DIE SCHULISCHE BEHANDLUNG DER RECHENSCHWÄCHE. EINE HANDREICHUNG. Wien:

Herausgegeben von Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, Abteilung  
Schulpsychologie-Bildungsberatung, 2008.

BRAINERD, Charles J.: The origins of the number concept. New York: Praeger, 1979.  
Sekundärliteratur.

BUSSEBAUM, Christoph: Rechenschwäche erkennen. Förderkonzeptionen für  
rechenschwache Kinder entwickeln. Ein Plädoyer für den Wissenstransfer von  
Facheinrichtungen an Kitas, Schulen und Beratungsstellen, in: Kopf und Zahl, 2010, 13.  
Ausgabe, S. 1-5.

DILLING, Horst/MOMBOUR, Werner/SCHMIDT, Martin H.: Internationale Klassifikation  
psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien. Bern:  
Verlag Hans Huber, 1993<sup>2</sup>.

FLOER, Jürgen: Zur Komplexität arithmetischer Lernprozesse. Einige Schwierigkeiten bei  
der Entdeckung des Zahlenraums bis 100. In: Jens Holger LORENZ (Hrsg.):  
Lernschwierigkeiten. Forschung und Praxis. Köln: Aulis Verlag Deubner & Co KG,  
1984, S. 95-114.

FRITZ, Annemarie: Bedingungsvariationen und Fehleranalysen als Beobachtungszugänge  
zur Diagnostik arithmetischer Kompetenzen. In: Annemarie FRITZ, Gabi RICKEN und  
Siegbert SCHMIDT (Hrsg.): Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei  
Dyskalkulie. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz Verlag, 2003, S. 283-308.

FUSON, Karen C./HALL, James W.: The Acquisition of Early Number Word Meanings. A  
Conceptual Analysis and Review. In: Herbert P. GINSBURG: The Development of  
Mathematical Thinking. New York, London: Academic Press, 1983, S. S 49-107.

GAIDOSCHIK, Michael: Rechenschwäche - Dyskalkulie. Eine unterrichtspraktische Einführung für LehrerInnen und Eltern. Wien: Persen Verlag GmbH, 2006<sup>3</sup>.

GAIDOSCHIK, Michael.: "Das muss man sich einfach merken"??? Schwierigkeiten mit dem Einmaleins. Einige Anregungen für Vorbeugung und Abhilfe. Oktober 2009. Online im www unter der URL: [http://www.rechenschwaeche.at/pra/einmaleins\\_091031.pdf](http://www.rechenschwaeche.at/pra/einmaleins_091031.pdf). gefunden am: 15. November 2009.

GELMAN, Rochel/GALLISTEL, Charles R.: The Child's Understanding of Number. Cambridge, Massachusetts and London, England: Havard University Ress, 1987.

GERSTER, Hans-Dieter: Lerndefizite als Folge von Lehrdefiziten? Erfahrungen aus der Analyse von Schülerfehlern bei schriftlichen Rechenverfahren. In: Jens Holger LORENZ: Lernschwierigkeiten. Forschung und Praxis. Köln: Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1984.

GERSTER, Hans-Dieter/SCHULTZ, Rita: Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Konzepte im Anfangsunterricht. Freiburg im Breisgau: 2004<sup>3</sup>.

GUDER, Klaus-Ulrich: Sichtweisen zu Lern- und Leistungsschwierigkeiten im Mathematikunterricht der Grundschule. Eine qualitative Untersuchung zu den Subjektiven Theorien von Grundschullehrerinnen und -lehrern. Hildesheim: Franzbecker, 2002.

KLAHR, D./WALLACE, J. P.: The role of quantification operators in the development of conservation of quantity. Cognitive Psychology, 1973, 4, S. 301-327. Sekundärliteratur

KLAHR, D./WALLACE, J. P.: Cognitive development: An information-processing view. New York: Erlbaum, 1976. Sekundärliteratur.

KRAUTHAUSEN, Günter/SCHERER, Petra: Einführung in die Mathematikdidaktik. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag in Elsevier, 2007<sup>3</sup>.

LAMNEK, Siegfried: Qualitative Sozialforschung. Weinheim, Basel: Beltz Verlag, 2005<sup>4</sup>.

- LORENZ, Jens Holger: Überblick über Theorien zur Entstehung und Entwicklung von Rechenschwächen. In: Annemarie FRITZ, Gabi RICKEN und Siegbert SCHMIDT (Hrsg.): Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz Verlag, 2003, S. 144-162.
- LORENZ, Jens Holger/RADATZ Hendrik: Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht. Hannover: Schroedel-Schulbuchverlag, 1993.
- MAYRING, Philipp: Einführung in die qualitative Sozialforschung. Weinheim, Basel: Beltz Verlag, 2002<sup>5</sup>.
- MAYRING, Philipp: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim, Basel: Beltz Verlag 2008 <sup>10</sup>.
- OEVESTE, Hans zur: Kognitive Entwicklung im Vor- und Grundschulalter. Göttingen: Hogrefe, 1987. Sekundärliteratur.
- PADBERG, Friedhelm: Elementare Zahlentheorie. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008<sup>3</sup>.
- PIAGET, Jean/SZEMINSKA, Alina: Die Entwicklung des Zahlbegriffes beim Kinde. Gesammelte Werke, Studienausgabe Band 3, 1975. Sekundärliteratur.
- RADATZ, Hendrik: Fehleranalysen im Mathematikunterricht. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, 1980.
- RADATZ, Hendrik/SCHIPPER, Wilhelm: Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Hannover: Schroedel Schulbuchverlag, 1983.

- RESNICK, Lauren B.: A Developmental Theory of Number Understanding. In: Herbert P. GINSBURG: The Development of Mathematical Thinking. New York, London: Academic Press, 1983, S. S 109-151. Sekundärliteratur.
- RICHTLINIEN FÜR DEN UMGANG MIT KINDERN MIT LESE-, RECHTSCHREIB-, RECHENSCHWÄCHEN. WIEN: Stadtschulrat für Wien, 2005. ER I: 501.
- RICHTLINIEN FÜR DEN UMGANG MIT SCHÜLERINNEN UND SCHÜLERN MIT "RECHENSCHWÄCHE" IN DER ALLGEMEINBILDENDEN PFLICHTSCHULE - NEUFASSUNG. St. Pölten: Landesschulrat für Niederösterreich, 2009. II-306/413-2009.
- SCHRODI, Franz: "Rechenschwäche" in den subjektiven Theorien von Grundschullehrerinnen und Grundschullehrern. Eine qualitativ empirische Studie. Regensburg: Roderer Verlag, 1999.
- SCHULZ, Andreas: Zahlen befreifen lernen. In: Annemarie FRITZ, Gabi RICKEN und Siegbert SCHMIDT (Hrsg.): Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz Verlag, 2009<sup>2</sup>, S 360-378.
- SEEMANN, Johannes: Untersuchungen über die Psychologie der Rechenfehler. Leipzig 1929. Sekundärliteratur.
- SEIDEL, Gertrud S.: Linguistische Probleme des Mathematikunterrichts der Primarstufe. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie 1978 (10), 2, S. 124-133. Sekundärliteratur.
- SIEGEL, Linda S.: The relationship of language and thought in the preoperational child: A reconsideration of nonverbal alternatives to Piagetian tasks. In: Siegel, L.S./Brainerd, C.J. (Eds.), Alternatives to Piaget: Critical essays on the theory (pp.43-67). New York: Academic Press, 1978. Sekundärliteratur.

VOLLRATH, Hans-Joachim: Lernschwierigkeiten, die sich aus dem umgangssprachlichen Verständnis geometrischer Begriffe ergeben. In: Schriftenreihe des IDM 18/1979, Bielefeld 1979. Sekundärliteratur.

WEHRMANN, Michael: Qualitative Diagnostik von Rechenschwierigkeiten im Grundlagenbereich der Arithmetik. Berlin: Verlag Dr. Köster, 2003.

WEIMER, Hermann: Wesen und Art der Fehler. In: Zeitschrift für Pädagogik und Psychologie 23 (1922), S. 17-25 und 24 (1923), S. 84-98, 267-282, 353-372. Sekundärliteratur.

WEIMER, Hermann: Fehlerbehandlung und Fehlerbewertung. Leipzig 1926. Sekundärliteratur.

WEINSCHENK, Kurt.: Rechenstörungen. Ihre Diagnostik und Therapie. Bern: Verlag Hans Huber, 1970.

WEMBER, Franz B.: Die sonderpädagogische Förderung elementarer mathematischer Begriffsbildung auf entwicklungspsychologischer Grundlage. Das Beispiel des Zahlbegriffs. In: Zeitschrift für Heilpädagogik, 40, S. 433-443, 1989. Sekundärliteratur.

WEMBER, Franz B.: Die Entwicklung des Zahlbegriffs aus psychologischer Sicht. In: Annemarie FRITZ, Gabi RICKEN und Siegbert SCHMIDT (Hrsg.): Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz Verlag, 2003, S 48-64.

WITZEL, Andreas.: Verfahren der qualitativen Sozialforschung. Überblick und Alternativen. Frankfurt am Main (u.a.): Campus Verlag, 1982.

## 7.2 Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Darstellung der Zahlen 1 bis 10 auf dem Zehnerfeld<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 345) .....         | 61 |
| Abbildung 2: Darstellung der Zahlen 1 bis 10 mit Japan-Tiles<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 345) .....            | 61 |
| Abbildung 3: Verschiedene Zusammensetzungen der Zahl „Sechs“<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 356) .....            | 63 |
| Abbildung 4: Verschiedene Zusammensetzungen der Zahl „Sieben“<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 357) .....           | 63 |
| Abbildung 5: Das Gleichheitszeichen als Symbol für „gleiche Anzahl“<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 61) .....      | 65 |
| Abbildung 6: Merkhilfen für Verdoppelungsaufgaben<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 365) .....                       | 67 |
| Abbildung 7: Strategie „Verdoppeln plus 2“ am Zehner- und Zwanzigerfeld<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 371) ..... | 70 |
| Abbildung 8: Zuordnung von Rechentermen zu Rechenstrategien<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 376) .....             | 71 |
| Abbildung 9: Zuordnung von Rechenstrategien und Minustermen<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 381) .....             | 73 |
| Abbildung 10: Veranschaulichung des Vertauschungsgesetzes<br>(GERSTER/SCHULTZ 2004, S. 400) .....               | 77 |
| Abbildung 11: Mögliche Ableitungswege von den Kernaufgaben<br>(GAIDOSCHIK 2009, S. 10) .....                    | 80 |

### 7.3 Tabellenverzeichnis

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Aspekte des Zahlbegriffs (Krauthausen/Scherer 2007, S. 9).....                             | 11 |
| Tabelle 2: Addition und Subtraktion in Bezug auf die Zahlaspekte<br>(RADATZ/SCHIPPER 1983 S. 63)..... | 20 |

## 8 Anhang

### 8.1 Interviewleitfaden

- 1) Konnten Sie in Ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten, das kleine Einmaleins zu lernen? Erzählen Sie mir bitte von den Beobachtungen dieser Kinder.
- 2) Welche Vorerfahrungen brauchen die Kinder, damit sie das kleine Einmaleins erlernen können?
- 3) Wenn Sie die Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres durchgehen, bei welchen dieser Themen fallen Ihnen besondere Schwierigkeiten auf? (Vor allem bei Schüler/inne/n, die auch Probleme beim kleinen Einmaleins haben!)
- 4) Welche Schwierigkeiten hatten die Kinder, die später Probleme beim Einmaleins-Lernen hatten, bei den Rechenthemen vor dem Multiplizieren?
- 5) Worauf sind diese Fehler zurückzuführen?
- 6) Wie können Sie überprüfen, ob die Kinder über die notwendigen Vorerfahrungen zum Einmaleins-Lernen verfügen? Bitte nennen Sie Beispiele!
- 7) Was passiert, wenn Sie Fehler bei Schüler/inne/n bemerken, die diese immer wieder machen?
- 8) Wie gehen Sie vor, wenn Sie gleiche oder ähnliche Fehler bei mehreren Schüler/inne/n bemerken.
- 9) Was kann der Lehrer im Unterricht tun, wenn er Kinder mit Problemen hat? Schildern Sie bitte Beispiele!
  - a. Wenn Kinder Schwierigkeiten beim Einmaleins haben?
- 10) Wie wird das Einmaleins eingeführt?
- 11) In welcher Form findet Förderung statt?
- 12) Welche Probleme gibt es bei der Förderung dieser Kinder?
- 13) Welche Voraussetzungen müssen für eine wirksame Förderung gegeben sein?
- 14) Wann ist Förderung in der Schule nicht mehr möglich?
- 15) Wohin können Sie sich wenden?

## 8.2 Transkribierte Interviews

Erläuterung der verwendeten Codes beim Transkribieren:

| Code:                     | Erläuterung:                               |
|---------------------------|--------------------------------------------|
| I                         | Interviewer                                |
| IP                        | Interviewpartner                           |
| (Pause)                   | kurze Pause                                |
| (Pause ... sec)           | lange Pause                                |
| <u>Wort unterstrichen</u> | besonders betont                           |
| – Gedankenstrich          | bei Gedankensprüngen                       |
| (lachen), (ausatmen), ... | Beschreibungen der Vorgänge in der Klammer |

8.2.1 Interviewpartnerin 1

- 5 I: Guten Tag.  
IP 1: Guten Tag.  
I: In welcher Schule unterrichten Sie?  
IP 1: In einer Ganztagsvolksschule in Wien.  
I: Welche Klasse unterrichten Sie derzeit  
IP 1: Eine 4. Klasse.  
I: Wie oft haben Sie das Einmaleins schon in einer Klasse eingeführt?  
10 IP 1: Zwei Mal.  
I: Haben Sie Fortbildungen zum Thema Rechenschwäche besucht?  
IP 1: Nein.
- 15 I: Konnten Sie in Ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten, das kleine Einmaleins zu lernen? Erzählen Sie mir bitte von den Beobachtungen dieser Kinder.  
IP 1: (Pause) Ja, es gibt tatsächlich einige und zwar dann, wenn sie nicht begreifen worum es beim Einmaleins nehmen geht. Sie haben dann die (Pause) zum Beispiel die Aufgabe 6 mal 7 und lassen sie einfach aus weil sie nicht wissen was – sie wissen die Zahl nicht und sie denken wenn sie es nicht auswendig wissen – weil es wird immer auswendig gelernt diese Reihen, dann wissen sie die Antwort nicht, aber das ist ja in dem Sinn nicht richtig, weil man es sich ja herleiten kann. Malnehmen heißt ja etwas öfter hernehmen. Sie müssten dann einfach nur 6, noch mal 6 und noch mal 6 und noch mal – das ist zwar ein langwieriger Prozess, aber irgendwann spielen sich die Zahlen ein und sie wissen wenigstens wie sie eine Lösung erhalten können. – Das wäre eine Schwierigkeit, dass sie einfach nicht begreifen, worum geht's denn da eigentlich. Was mache ich da eigentlich. Andere Schwierigkeiten sind (Pause), wenn (Pause) sie es nicht üben, beinhart gesagt.  
20  
25  
30 Malaufgaben sind etwas, was geübt werden muss, was sich einprägen muss.  
Auch die Einsicht was bedeutet die Null 6 mal 0 nehmen. Also, im Prinzip geht es um mathematische Einsichten, die fehlen könnten. Die man dann nachholen müsste.  
I: Okay, welche Vorerfahrungen brauchen die Kinder, um das Einmaleins erlernen zu können? Was müssen sie vorher schon können?  
35 IP 1: Ja, sie müssen einen Zahlenbegriff haben – und wissen wie die Zahlen aufgebaut – sind bis hundert – für das Einmaleins, das muss auf jeden Fall vorher gemacht werden. Man kann jetzt nicht sagen, ich hab Lust das Einmaleins zu lernen und deshalb mach ich es vorher, bevor ich den Zahlenraum erarbeitet habe.  
40 Hmmm – Vorerfahrungen, na oja, man macht schon Übungen mit ihnen, ich nehme etwas öfters, also eben, dass was ich gemeint hab, was die Schwierigkeit ist. Das muss schon vorher handelnd erfahren worden sein.  
I: Wenn Sie die Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres durchgehen, bei welchen Rechenthemen fallen Ihnen besondere Schwierigkeiten auf?  
IP 1: (Pause) Schwer ist es über den Zehner zu rechnen, in der Ersten. Das ist eine ganz große Hürde für alle. (Pause) Das Einmaleins ist eine große Hürde. Ja, ich würde eigentlich diese beiden als die Hauptfeiler nehmen, die am Schwierigsten sind.  
45

- I: Gibt es bestimmte Fehler, die Kinder machen, die Probleme beim kleinen Einmaleins haben? Fehler, die alle machen, oder mehrere?
- IP 1: Ja, die Null, wie gesagt. Die muss wirklich oft gemacht werden und immer wieder vorkommen.
- 50 Ich überleg und geh gerade die Hausübungen durch, was sie noch oft falsch machen (Pause)  
Jetzt fällt mir nix anderes ein.
- I: Kein Problem.  
Worauf sind diese Fehler zurückzuführen?
- 55 IP 1: Eigentlich immer auf die Einsicht, was bedeutet das. Was ist die Null. Was mach ich da. Das ist der Grundpfeiler. Das ist das Ausschlaggebende, ohne dem geht es nicht. Weil prinzipiell auswendig lernen, kann es natürlich jeder. Wenn er oft genug von zu Hause gedrängt wird, oder in der Schule übt, kann es jeder lernen.  
Aber dann kann er eben nicht alle Aufgaben lösen. Oder etwas unvorhergesehenes
- 60 nicht mehr meistern. Aber um das geht es dann ja letztendlich.
- I: Und wie bemerken Sie Schwierigkeiten, wann bemerken Sie die?
- IP 1: Bei den Kindern merkt man es, weil sie die diese Aufgaben einfach auslassen, die sie nicht können. Und dann weiß man, okay, der weiß überhaupt gar nicht was gemacht werden soll. Und Fehler, die halt immer wieder passieren. Das merkt man beim
- 65 Verbessern halt dann eigentlich. Weil die Kinder ja selbstständig arbeiten. Man erarbeitet eine Reihe mit Ihnen wie es geht und später dann dürfen sie ja selber, oder meistens selber weiterlernen und sich alles andere selber aneignen. Im Prinzip geht es ja nur um die Zahlenreihe und das können sie ja auch selber machen.
- I: Können Sie überprüfen, ob die Kinder über die notwendigen Voraussetzungen verfügen, kann man das überprüfen.
- 70 IP 1: Man kann sich mit ihnen zusammensetzen und dann sagen, was machst du da eigentlich, wie bist du auf die Lösung gekommen? Wie hast du das gemacht? Und dann gemeinsam mit ihnen daran arbeiten.
- I: Wie effektiv ist das?
- 75 IP 1: Effektiver ist es, (lachen) ehrlich gesagt, wenn die Kinder untereinander sich helfen. Es hilft viel mehr, als wenn ein Lehrer kommt und sagt, na ich hab das so gemeint, als wenn die Kinder sagen, komm mach das so, ich habe das so gemacht. Und wenn du es gar nicht weißt, dann sag dir die Zahlenreihe vor 6, 12, 18, ... und zeig auf den Fingern mit. Die Kinder entwickeln eher Strategien, und am effektivsten ist wenn sie untereinander die Geheimtipps, sozusagen weitergeben.
- 80 I: Was kann der Lehrer im Unterricht tun, wenn er bei einem Schüler merkt, dass er Probleme beim Einmaleins hat. Was wird in der Schule getan. Welche Möglichkeiten gibt es, was kann getan werden.
- IP 1: Mhm. Im Regelunterricht ist es so, dass es dann eine Förderstunde gibt, und dann wird wirklich mit diesem Kind gezielt geübt und zwar nicht, dass man ihm einen Zettel hinlegt und Aufgaben lösen lässt, weil genau (lachen) das kann er ja nicht. Sondern das man ihm noch mal hilft Einsicht zu gewinnen, was muss ich können und wie komm ich auf die Lösung und -. Oder man macht es eben so, dass man offen arbeitet. Die Kinder arbeiten in Gruppen und die Kinder wissen ja nicht, dass ich jetzt zu dem
- 85 Schüler gehe, weil ich weiß der hat Schwierigkeiten, und setz mich einfach zufällig hin und mach a bissal mit und arbeite halt dann auch mit der ganzen Gruppe und das eine Kind lernt dann auch davon.
- 90

- 95 I: Gibt es irgendwelche speziellen Probleme bei der Förderung im Unterricht?  
IP 1: Ahmmm. Für den Lehrer ist es oft schwierig, weil die Kinder denken unterschiedlich. Und es gibt mehrer Methoden für den mathematischen Prozess und oft verstehen sie es nicht, so wie man es gerne erklären würde. Und es ist schon hilfreich, wenn andere Kinder dann auch da sind und sagen, du ich denk mir dann das, oder ich zähl`s mir an der Hand ab, oder wie auch immer sie das machen.
- 100 I: Gibt es irgendwelche Voraussetzungen, die sie bräuchten, um eine wirksame Förderung den Kindern geben zu können?  
IP 1: Zeit. Wirklich für das einzelne Kind. Ich glaube das würde sich jeder wünschen. Es ist halt im Regelunterricht oft nicht machbar. Und es hat keinen Sinn ihnen dauern Arbeitsblätter hinzulegen oder mit nach Hause zu geben, weil die Eltern auch nicht wirklich erklären können oder nicht so erklären können, wie es sinnvoll wäre. Also, es wäre schön, wenn wir mehr Zeit hätten um auf die Kinder einzugehen, oder wenn sie eine spezielle Förderung hätten. Weil die Kinder, die da Schwierigkeiten haben, haben auch in anderen Bereichen Probleme – Schwierigkeiten. Also das ist dann einfach jemand der sich schwer tut beim Vorstellen, bei größeren Zahlen. Der bräuchte gezielt ein Training.
- 105
- 110 I: Vielen Dank.  
IP 1: Gerne.

8.2.2 Interviewpartnerin 2

- 5 I: Guten Tag.  
IP 2: Guten Tag.  
I: Zu Beginn stelle ich Ihnen ein paar kurze Fragen.  
Wo unterrichten Sie?  
IP 2: In der VS Spannberg in Niederösterreich.  
I: Welche Klasse unterrichten Sie derzeit?  
IP 2: Eine 3. Klasse.
- 10 I: Wie oft haben Sie das Einmaleins schon in einer Klasse eingeführt?  
IP 2: Zwei Mal.  
I: Haben Sie spezielle Fortbildungen zum Thema Rechenschwäche besucht?  
IP 2: Nein.  
2 Fortbildungen zum Einmaleins-Lernen.
- 15 I: Konnten Sie in Ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten, das kleine Einmaleins zu lernen?  
IP 2: Ja. (sicher)  
I: Erzählen Sie mir bitte von den Beobachtungen dieser Kinder.
- 20 IP 2: Hm. (6 Sek. Pause) Also ein Kind hatte ich, das ist jetzt im sonderpädagogischen Förderbedarf. Und der hat das einfach nicht geschafft. Er hat zwar brav, wenn wir das kleine Einmaleins erarbeitet haben, mitgemacht, nur beim Automatisieren hat er eben dann Schwierigkeiten gehabt. Er hat es sich einfach nicht gemerkt. Also grundsätzlich bei der Erarbeitung hat er es verstanden, worum es geht. Nur bei der Automatisierung hat es dann eigentlich gehapert. Und der hat es dann bis zum Schluss eigentlich nicht können.
- 25 I: Bis zum Ende der 4. Klasse?  
IP 2: Nein, bis in die 3. jetzt. Und im vorigen Radl waren keine starken Auffälligkeiten. Einfach durch das Automatisieren und so, hat es dann eigentlich funktioniert.
- 30 I: Welche Voraussetzungen oder Vorerfahrungen brauchen die Kinder damit sie das Einmaleins lernen können?  
(Pause) Gibt es da etwas? Wo man sagt, wenn sie das nicht können, dann funktioniert es nicht.  
IP 2: Sie müssen den Begriff „Mal-Nehmen“ verstehen. Was heißt das. Und den Begriff dann auch umsetzen können. Einfach viele Übungen vorher machen durch handelndes Erfahren und dann über die symbolische Ebene zu den Zahlen zu kommen.
- 35 I: Wenn Sie die Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres durchgehen, bei welchen Rechenthemen fallen Ihnen besondere Schwierigkeiten auf?  
IP 2: (Pause) Beim Ergänzen. (Pause) Bei einigen Subtrahieren.
- 40 I: Bei diesem Kind mit Schwierigkeiten beim Einmaleins, gibt es da auch Schwierigkeiten, die vorher schon auffallen?  
IP 2: Ja, (schnell) der hat 2mal die erste Klasse gemacht. Er ist in die Vorschulstufe umgestuft worden und hat eben die erste Klasse 2mal gemacht, weil es bei uns keine reine Vorschulklasse gibt. Und dann in der zweiten Klasse war ihm dann der Lernstoff auch zu viel. Es hat auch von zu Hause von der familiären Situation auch sehr wenig Unterstützung gegeben. Er hat seine Hausaufgaben nicht gemacht und er hat sich so auch sehr geplagt.
- 45 I: Und in Mathematik vorher, hat es da etwas gegeben, was er nicht konnte?  
IP 2: Ja, es hat angefangen mit dem Subtrahieren schon in der ersten Klasse. Also, das Addieren hat noch funktioniert und beim Subtrahieren waren dann schon die ersten Mankos. Das hat er dann schon nicht verstanden. Da hat er dann schon viel mit Legen und so machen müssen. Die Kollegin hat dann einfach viele Additionen in der ersten
- 50

- 55 Klasse geübt, das hat er dann beim zweiten Mal in der ersten Klasse gut verstanden und er hat sich gut ausgekannt. Nur beim Subtrahieren hat es dann auch schon ein bisschen gehapert, aber es war wesentlich besser.
- I: Hatten die Kinder, die später Schwierigkeiten beim Einmaleins hatten auch Probleme beim Zahlenverständnis?
- IP 2: Beim Zahlbegriff. (sicher) Ja, er hat eigentlich schon beim kleinen Einspluseins, so fünf plus 5, was eigentlich dann schon automatisiert sein sollte, oder schön langsam eben bis zum Ende der zweiten Klasse, hat er auch schon Probleme gehabt, also er hat immer seine Finger gebraucht.
- 60 Also auch viel zählendes Rechnen und solche Sachen eben. Es haben die Probleme schon in anderen Bereichen begonnen und beim Einmaleins hat es ihn dann „aufghaut“.
- 65 I: Worauf sind die Fehler zurückzuführen, bei diesem Kind speziell?
- IP 2: Beim Einmaleins, oder auch vorher schon?
- I: Auch vorher schon.
- IP 2: (Pause) Er ist ein schwach begabtes Kind und er braucht sehr viele Bilder beim Rechnen, um den Rechengang zu verstehen. Und in den anderen Büchern sind gewisse Sachen schon vorausgesetzt, eben auch am Beginn der zweiten Klasse und dann wird nicht mehr mit so vielen Bildern gearbeitet und so, eher abstrakter und das war für ihn dann zu schwierig.
- 70 I: Wie kann überprüft werden, ob die Kinder schon über alle Vorerfahrungen verfügen, die Sie beim Einmaleins-Lernen brauchen? Gibt es da etwas wie das überprüft wird?
- 75 IP 2: (Pause) Naja, man kann regelmäßig Wiederholungen machen, wenn man ein gewisses Lernstoffgebiet behandelt hat und dann schaut man, haben das die Kinder verstanden und dann auch später wiederholen. Man merkt schon in der Klasse als Lehrerin wer rechnet noch mit Fingern, wer hat es automatisiert das kleine Einspluseins, einfach solche Sachen merkt man dann schon. Entweder durch Rechenspiele durch mündliche Spiele, die man in der Klasse macht und bei schriftlichen Wiederholungen auch, da sieht man dann auch ob jemand sitzt und mit den Fingern rechnet, oder ob der das automatisiert hat und einfach ausrechnet.
- 80 I: Was passiert, wenn man Fehler bei Schülern bemerkt, vor allem Fehler, die immer wieder auftreten?
- 85 IP 2: Naja, dann kann man sie in die Förderstunde nehmen und diese Fehler bewusst behandeln. Wenn ich weiß, der kennt sich da nicht aus, dann schick ich ihn öfter in die Förderstunde. Bei uns gibt es die integrative Förderstunde, in diesem Schuljahr drei und da werden einfach die Kinder während der Unterrichtszeit aus der Klasse herausgenommen und es wird dann mit ihnen geübt.
- 90 I: An den Fehlern.
- IP 2: Jo, genau.
- I: Und was passiert, wenn der gleich Fehler, oder ähnliche Fehler bei mehreren Schülern in der Klasse auftauchen, was passiert dann?
- IP 2: Es kommt darauf an, wie viele es sind. Sind es nur drei oder vier, dann kann man den Fehler mit allen in der Förderstunde behandeln. Und wenn nicht, dann kann man das mit der Klasse noch mal durchgehen und schauen, wo sind die Fehler oder die Ursachen suchen.
- 95 I: Wie sucht man die Ursache?
- IP 2: Naja, einfach, wenn gewisse Fehler auftauchen, und die immer wieder, dann schaue ich das Kind – dann nehme ich ein Material und schaue – und dann arbeite ich mit dem Material und schaue ob das Kind beim Haptischen schon mal Probleme hat, einfach das zu legen und einfach den Sinn überprüfen, ob es das versteht.
- 100 I: Also, wenn ein Kind Probleme hat im Unterricht, dann kommt es in den Förderunterricht.
- 105 IP 2: Genau.
- I: Wie wird das Einmaleins in der Schule eingeführt?

- 110 IP 2: In der ersten Klasse versucht man den Begriff „Mal-nehmen“ zu schulen. Mit den Kindern das Verständnis aufzubauen, damit dann in der zweiten Klasse darauf aufgebaut werden kann. Es wird dann noch einmal wiederholt. Bei manchen Lehrern ist es so, dass sie den Teil in der ersten Klasse auslassen und dann in der zweiten Klasse, wenn das Einmaleins – bevor man das Einmaleins einführt, dass man den Begriff „Mal-nehmen“ noch einmal erklärt, viele Spielchen macht. Einfach, damit die Kinder begreifen was heißt mal. Greife dreimal in den Sack und so. Und solche Übungen eben.
- 115 I: Und wie wird das gemacht? Werden die Reihen einzeln gelehrt?  
IP 2: Ja, wenn der Begriff des „Mal-Nehmens“, das Grundlegende mal verstanden ist, dann werden die Reihen nacheinander aufgebaut. Also meistens beginnt man mit der 10er Reihe, zehn, fünf, zwei, dann glaub ich macht man vier, acht, drei, sechs, neun und dann die sieben. Das ist nicht in jedem Buch gleich, aber so der Anfang ist ungefähr der gleiche. Manchmal wird auch mit der 2er Reihe begonnen, aber eher zehn, dann fünf.
- 120 I: Wie findet Förderung statt, wenn sie im Unterricht stattfindet?  
IP 2: Bei einzelnen Kindern, wenn die Probleme haben?  
I: Ja.  
125 IP 2: Entweder – gut anbieten tut sich der offene Unterricht. Wenn die anderen eine Beschäftigung haben. Dass ich mir diese Kinder zu mir setze und das noch einmal durchmache, oder schaue, wo hapert es. Warum hat der hier einen Fehler, oder so. Dass man dann in der Kleingruppe arbeitet und nicht mehr mit der gesamten Klasse, das man das wiederholt, weil die das ja eh schon können. Es kommt hier sehr auf den Lehrer an, ob er offen arbeitet, oder nicht.
- 130 I: Und im Förderunterricht? Was passiert da genau?  
IP 2: Im Förderunterricht gehen die Kinder in einen anderen Raum mit der Lehrerin und die legt mit den Kindern mit Material noch einmal und macht Übungen, ja.
- 135 I: Und wie ist der Unterschied? Im Förderunterricht dann konkret mit einem Kind?  
IP 2: Muss nicht sein, nein. Das kann eigentlich genauso sein, wie wenn ich mir in der Klasse jetzt Zeit nehme – für die Kinder.  
I: So wie im offenen Unterricht dann?  
IP 2: Ja, genau.
- 140 I: Wie viele Kinder benötigen ungefähr eine Förderung?  
IP 2: (Pause) Man kann das so nicht sagen. Bei mir waren ungefähr drei oder vier.  
I: Gibt es bei der Förderung auch noch Probleme die auftreten können? Auch Rahmenbedingungen.  
145 IP 2: Naja. Ich habe ein Kind, das glaube ich hat entweder Rechenschwäche oder es bräuchte auch diesen sonderpädagogischen Förderbedarf. (lachen) Das versuche ich jetzt gerade herauszufinden. Ahm – er tut sich nach wie vor schwer und er ist auch nicht sehr motiviert, weil er sich eben schwer tut. Und jetzt muss er schon wieder – eben wenn sie gerade Religion in der Klasse haben – jetzt muss er von der Klasse raus und muss üben. Das ist schon eine Motivationsminderung, wenn man das so sagen kann. Und ihm fällt das schwer, weil grundlegende Dinge fehlen. Wobei dieses Kind auch schon 2mal die erste Klasse gemacht hat. Und ja, es trotzdem noch hapert. Woran weiß ich ehrlich gesagt selber nicht so genau, das versuche ich gerade herauszufinden. Ich habe mich jetzt für ein Dyskalkulieseminar angemeldet, damit ich schauen kann in welche Richtung geht es, weil sonst wird er diese Schulstufe nicht schaffen, weil er das Einmaleins nicht automatisiert hat. Die Mutter ist zwar sehr dahinter und sehr engagiert und versucht ihm zu helfen, aber ist nicht sehr motiviert und will nicht, (lachen) wenn er schon wieder Mathematik hört. Und ja, ich weiß auch nicht so genau warum es dann nicht, weil in der ersten Klasse hat es dann eigentlich ganz gut funktioniert. Nur dann in der zweiten Klasse – größerer Zahlenraum, Einmaleins, Dividieren, ja, dann sind die Probleme von Neuem wieder aufgetreten.
- 150  
155  
160

- I: Gibt es irgendetwas wo du dich hinwenden kannst, wenn du sagst, da brauche ich jetzt Hilfe?
- 165 IP 2: (Ausatmen) Naja, ich kann das Kinder nach Wolkersdorf schicken, dass ihn die austesten. Nur bringt mir die Austestung wenig, oder nix eigentlich. Ich weiß zwar dann der hätte da Probleme, aber ich bekomme keinen Zusatzlehrer in die Klasse oder es kommt niemand, oder sagt keine mach es so oder so. Eigentlich bin ich sehr auf mich alleine gestellt und muss alleine herausfinden wie mach ich es oder wie kann ich ihm helfen. Eine richtige Anlaufstelle in dem Sinn gibt es eigentlich nicht.
- 170 I: Gibt es etwas was man sich wünscht, was gebraucht wird, damit man besser fördern kann?
- IP 2: Wenn es eine schnelle Antwort wäre, dann ja (lachen). Aber eine schnelle Antwort ist eben.
- 175 Ich versuche sehr viele Seminare in diese Richtung zu besuchen. Damit ich weiß, wie kann ich es herausfinden, oder wie kann ich das Kind bestmöglich unterstützen. Gute Seminare, oder vielleicht auch Förderlehrer, spezielle die in die Schule kommen, oder die ich anfordern könnte. Es gibt Beratungslehrer, aber die sind eher so für Probleme zuständig, wenn sich ein Kind in der Klasse nicht – naja salopp gesagt, sich nicht zu benehmen weiß. Wenn es in dieser Richtung Probleme gibt. Aber so dass ich sage der hat Lernprobleme und deshalb kommt jemand eher nicht, nein. Und es wird auch
- 180 niemand – ja, es ist einfach kein Geld da.
- I: Hatten Sie schon ein Kind, dem Sie im Unterricht, in der Schule nicht mehr helfen konnten?
- IP 2: (Pause) Naja, beim (Name) weiß ich jetzt nicht sehr genau, was ich machen soll, beim (Name) war es ziemlich klar, da habe ich dann ein Ansuchen eben gestellt und im Einverständnis mit den Eltern und da ist eben dann vom SPZ die Leiterin gekommen und hat ihn dann ausgetestet und es war eigentlich relativ klar. Beim (Name) glaube ich ist es eher Rechenschwäche, aber wenn ich es weiß, weiß ich auch nicht wie ich ihm helfen soll, weil ich denke mir er muss trotzdem den Lernstoff bewältigen, er will dann in eine weiterführende Schule gehen und ja das sind halt dann die Herausforderungen. (lachen)
- 185
- 190 I: Sehr gut, danke schön.

8.2.3 Interviewpartnerin 3

- 5 I: Guten Tag.  
IP 3: Guten Tag.  
I: In welchen Schultyp unterrichten Sie?  
IP 3: Ganztagsvolksschule in Wien.  
I: Und Sie unterrichten in einer Mehrstufenklasse, stimmt das?  
IP 3: Genau. Erste Schulstufe bis vierte in einem Verband.  
I: Das wievielte Dienstjahr haben Sie heuer?  
10 IP 3: (Pause) Ich glaube das Zehnte.  
I: Ja. Und wieviel Mal haben Sie das Einmaleins schon eingeführt?  
IP 3: (Pause) Drei Mal.  
I: Haben Sie schon Fortbildungen zum Thema Rechenschwäche oder Einmaleins-Lernen besucht?  
15 IP 3: Einmaleins gar nicht. Aber Rechenschwäche hab ich mal vor Jahren etwas gemacht, aber da erinnere ich mich nimmer, aber ich war aktuell beim Gaidoschik. Da war ich letzten Montag und jetzt am Wochenende auch.  
I: Ah. (überrascht). Und was machen Sie da?  
20 IP 3: Der hat Rechenschwäche vermeiden von Anfang an und gute Tipps für den Mathematikunterricht generell. Der ist in einem Institut glaube ich.  
I: Ja, im Rechenschwächeinstitut in Wien.  
IP 3: Ja, den finde ich toll.  
25 I: Konnten Sie in Ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten das kleine Einmaleins zu lernen? Erzählen Sie mir bitte von Beobachtungen dieser Kinder.  
IP 3: Ahm. Bei manchen hat es länger gedauert zu begreifen, dass es die verkürzte Addition ist, dieser Schritt war für einige nicht ganz klar, und ansonsten die Erarbeitung zu machen mit dem Montessori-Material war eigentlich für niemanden ein Problem. Es ist nur die Merkfähigkeit das Problem. Also manche Kinder, die das teilweise bis zur  
30 vierten Schulstufe nicht hinkriegen sich diese Einmaleins zu merken. Vor allem ein paar Reihen halt, die Siebener, die Achter, das sind so die Spezialisten dann. (lachen)  
I: Welche Vorerfahrungen brauchen die Kinder, um das Einmaleins erlernen zu können?  
IP 3: Ja in meinem Empfinden ist es einmal eine Frage des Zahlenraumes, das auf jeden Fall einmal, es muss feststellen – das muss gesichert sein, dass sie begreifen was das für  
35 Zahlen sind und dass sie sich orientieren können im Hunderter. Dann das Verständnis, meiner Meinung nach, muss da sein von der Addition grundsätzlich und dann dieser Schritt zu begreifen, dass es halt mit der Addition zusammenhängt. Ja, das sind meine Auffassungen von Vorerfahrungen.  
I: Wenn Sie die Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres durchgehen, bei  
40 welchen Rechenthemen fallen Ihnen besondere Schwierigkeiten auf?  
IP 3: Okay. (Pause) Kunterbunt, egal?  
I: Ja.  
IP 3: Ahm, besondere Schwierigkeiten – erste Klasse. Für manche Kindern die  
45 Zahlenraumerweiterung, der Zehner ist bei allen eigentlich schon da wenn sie in die Schule kommen, sehr selten, dass Kinder nicht zählen können oder die Ziffern nicht können. Aber dann bis zum Zwanziger dann, ist für manche neu. Und was für viele ganz schwierig ist, ist diese Zehnerüberschreitung, vor allem so wie sie in den Schulbüchern drinnen ist. Dieses Ergänzen auf den Zehner und dann weiter ist für  
50 viele Kinder nicht klar warum sie grad zum Zehner ergänzen müssen. Die meisten teilen das halbe halbe, wenn es irgendwie geht und eh auch eben aufgrund der Seminare und auch aufgrund dieser offenen Form möchte ich das jetzt ganz weg lassen. Also ich möchte versuchen, dass sie ihre eigenen Strategien finden für

- Zehnerüberschreitung, wenn irgendwelche Kinder darauf kommen, dass sie da ergänzen wollen – ich biete ihnen alles an und sie sollen dann halt selber schauen.
- 55 I: Darf ich da kurz nachfragen, bei der Rechnung 6 plus 7 wäre das dann die 6 und dann 4 dazu bis zum Zehner und dann noch 3 weiter. Und beim Zehner ist dann ein Stopp.
- IP 3: Genau. Und sie müssen den Siebener dann eben aufteilen und viele verstehen überhaupt nicht warum, weil sie ja zum Beispiel drei und drei und eins machen oder so zum Beispiel, weil sie die Zahl so besser zerlegen können. Ahm, dann gute
- 60 Erfahrungen – der Hunderter den können eigentlich auch alle, zumindest die Zahlen, da hat es selten Probleme gegeben, außer ein paar Kinder, die so ein bissal – in der Raumlage, oder ein bissal verdrehen auch in Deutsch – mit den Ziffern dann – wobei sie es oft falsch sagen, aber eh das Richtige meinen, aber da muss man halt dann nachfragen. Ah, was für viele schwierig ist, ist die Bewegung auf der Hundertertafel.
- 65 Wenn ich jetzt 34 dazugebe, in welche Richtung bewege ich mich dann auf der Hundertertafel, wenn ich Zehner oder Einer subtrahiere oder addiere. Und sich da zu orientieren auf dem Feld, auch dieses Stellenwertsystem zu begreifen, da brauchen einige länger, vor allem die Addition ist immer leichter als die Subtraktion. Dieses zurückgehen, das irgendwie mögen die manchmal überhaupt das nicht. (lachen) Ja,
- 70 ahm und zweite Klasse, Sachaufgaben. Dadurch, dass sie das erste Mal richtig damit konfrontiert werden – für viele ist die Leseschwierigkeit eigentlich die Schwierigkeit, das zu verstehen und dann am Schluss vom Satz zu wissen, was da eigentlich gestanden ist, vielmehr ist dann zu begreifen – also das mathematische Problem eigentlich. Also das sind jetzt vom Gefühl her so meine Hauptthemen.
- 75 I: Und Kinder, die später dann Schwierigkeiten beim Einmaleins hatten, hatten die auch vorher schon Probleme und welche?
- IP 3: (8 sec. Pause) Also die größten Schwierigkeiten, wie gesagt sind in meine Empfinden die Merkfähigkeit, dass die Kinder sich diese Sätzchen einfach nicht merken. Und ich kann schon sagen – oder hab das Gefühl, dass das schon Kinder sind, die sich auch so sehr schwer tun grundsätzlich sich Dinge zu merken oder sich zu strukturieren. Ich kann das jetzt nicht so erklären, aber das sind auch so klassische Kinder, die permanent ihre Fahrscheine vergessen (lachen), oder halt einfach – ein bisschen unstrukturiert in ihrem ganzen Arbeitswesen sind, vielleicht auch Rechtschreibung – dieses Wort haben wir schon öfter geübt, es merkt es sich einfach nicht, ahm aber
- 80 sonst könnte ich eigentlich gar nichts sagen. Ich habe bei einigen so den Eindruck, dass ist so eine in sich abgeschlossene, ein bissal unabhängige Geschichte ist, wo sie sagen ich kann zwar die Einmaleins nicht – aber im Hunderter komm ich trotzdem gut zu recht. Sie entwickeln dann schon ihre Strategien eigentlich. Also so, dass ich da einen Zusammenhang sehen könnte, das könnte ich jetzt so spontan eigentlich nicht sagen.
- 85
- 90 I: Gibt es bei diesen Kindern Probleme beim Zahlenverständnis?
- IP 3: Was bedeutet Zahlenverständnis genau?
- I: Ob sie begreifen dass die Sechs drei und drei ist oder zwei und vier, oder ob sie nur zählend bis zur Sechs kommen. Was bedeutet die Zahl, weiß ich den Vorläufer und
- 95 den Nachfolger.
- IP 3: Ja, das geht – das geht eigentlich schon. Sie können sich diese Einmaleins auch errechnen dann, eben auch mit solchen Tricks, aber das ist ja auch so Tricks anwenden im Sinne von ich weiß wieviel fünf mal fünf ist und ich bewege mich dann von dort weiter, wenn mir das sieben mal fünf zum Beispiel nicht einfällt, oder wie auch immer. Aber das Zahlenverständnis ist schon gegeben eigentlich jetzt. Ich könnte da jetzt keinen Zusammenhang herstellen. Es gibt natürlich Kinder, die sind insgesamt total schwach in dem Bereich, die sich so schwer tun überhaupt irgend etwas mit diesen Zahlen anzufangen und Zusammenhänge zu sehen und so und da merke ich halt, dass die ganz stark noch mit dem Material arbeiten und die brauchen einfach
- 100 noch mehr Anschauung. Und da lass ich sie auch, auch was das Zahlenverständnis betrifft, das sie so lange mit in diesem Bereich arbeiten, bis das geht und dann erst
- 105

- weitergehen. Aber das geht natürlich nicht in jeder Schule, oder in jeder Klasse – ja das ist halt.
- 110 I: Bei Kindern, die schon von Beginn an Schwierigkeiten in Mathematik haben und dann auch später beim Einmaleins, worauf sind diese Fehler zurückzuführen? Gibt es da irgendwelche Vermutungen? Die Merkfähigkeit hatten wir schon.
- 115 IP 3: Ja, ich hab irgendwie den Eindruck, dass manche sich drüberretten, wenn das Verständnis nicht da ist, mit irgendwelchen Tricks, die sie von irgendwo hören. Oder lieb gemeinte Eltern, oder so, halt mitteilen, da im Zahlenraum hundert, da zählst du einfach das dazu und dann das und das eins weg und irgendwie hab ich das Gefühl, dass das noch chaotischer wird dann für die Kinder, weil sie halt das versuchen mehr oder weniger lösungsorientiert zu arbeiten, das heißt in vielen Fällen Hauptsache die Lösung stimmt, aber der Weg dort hin ist ihnen gar nicht klar und eher eine Glücksangelegenheit, habe ich getroffen, oder hab ich nicht getroffen. (lachen) Und ich glaub, dass es da sehr wichtig ist zurückzugehen so weit und zu schauen, wo haperts am Verständnis. Das ist halt – ich hab noch kein Kind erlebt, wo ich den Eindruck hätte, das geht gar nicht. Das hatte ich noch nie. Das ich sag ich brauch in den Bereich einen SPF oder – weil diese Grundlagen erste Klasse, oder auch zweite Schulstufe, manchmal hab ich eher das Gefühl dritte, vierte ist ganz kompliziert, weil da die schriftlichen Rechenverfahren dazukommen dann, aber so erste, zweite wo ich sag da geht gar nichts, hab ich noch nie erlebt eigentlich, außer die Einmaleins, dass sie sich die nicht merken, das schon. Aber ansonsten, wobei in meinem Empfinden die Addition leichter ist und besser funktioniert als die Subtraktion.
- 125 I: Ja, ist es auch so, dass auch die Multiplikation leichter ist als die Division?
- 130 IP 3: Absolut, ja absolut. Das stimmt.
- I: Wie wird in der Schule überprüft, ob die Kinder über die nötigen Vorerfahrungen verfügen?
- IP 3: Vom Kindergarten?
- I: Nein, vor dem Einmaleins-Lernen.
- 135 IP 3: Ich mach das – in meinem Fall, das muss ich jetzt sagen, mach ich das im Einzelgespräch, das ist möglich. Weil ich halt nur – ich hab jetzt fünf Kinder der zweiten Schulstufe. Das ist sehr einfach natürlich, mich mit so einem Kind halt hinzusetzen und mal nachzufragen, oder mir etwas vorlesen zu lassen, oder eine Zahlenansage, und sich orientieren zu lassen, und diese Dinge. Ahm, also wenn ich eine große Gruppe hätte, natürlich – ähm in Wahrheit denke ich dass man das überprüfen muss, oder kann, ganz gängig, mit Arbeitsblättern zum Beispiel, die dieses Thema behandeln, durch Materialarbeit und Beobachtung, man kann Gruppenarbeiten anregen, wo die Kinder sich gegenseitig versuchen sollen, das mal zu erklären was gerade Thema ist, und halt so versuchen diese Vorarbeiten, also diese Vorerfahrungen mehr oder weniger abzudecken und halbwegs zu schauen, ob das da ist.
- 140 I: Und was kann man in dieser Schule jetzt speziell machen, wenn diese Vorerfahrungen nicht da sind? Es ist ja der Druck nicht da, dass man mit der ganzen Klasse etwas tun muss.
- 145 IP 3: Ja, das ist genial. Also, es bei uns – es ist bei mir in der Klasse so, dass die Kinder sich selbst entscheiden dürfen, was sie lernen wollen. Und interessanter Weise haben sich die Kinder der zweiten Schulstufe von der ersten Woche an über die Einmaleins gestürzt, ja, das was ja normal nie vorkommt und eher abgelehnt wird. (lachen). Die waren so begeistert und sie haben dann auch gleich so die Fünfer-Reihe oder so genommen, obwohl ja eigentlich der Zahlenraum Hundert noch gar nicht erarbeitet war. Aber sie konnten alle diese Zahlen auch schon natürlich. Und jetzt ist es so, dass sie parallel für sich den Hunderter lernen und ah die Einmaleins, dürfen sich die Reihe aussuchen und der Wunsch ist halt dahinter, dass sie durch diese eigene Entscheidung – dass diese Motivation dann so groß ist, dass sie diese Stationen durchlaufen, diese sind aber vorgegeben. Also wir haben einen Einmaleins-Plan mehr oder weniger, wo sie wissen was mache ich zuerst, was mach ich dann und was ist dann die letzte
- 150
- 155
- 160

- Station und das müssen sie durchlaufen, damit ich sicher weiß, dass das korrekt für sich oder in Gruppen erarbeitet haben eben.
- I: Können wir da gleich weitergehen. Wie wird das Einmaleins konkret bei Ihnen angeboten, wie erlernen sie das?
- 165 IP 3: Ja, also wir haben von Maria Montessori den Perlenkasten, ah da sind diese Perlenstäbchen in den verschiedenen Farben. Ähm, wenn man sich die Fünfer-Reihe erarbeiten will, dann nimmt man die Fünferstäbchen und muss dann halt mitsprechen und auflegen, einmal fünf ist fünf und dazu gibt es dann die Rechnung und die Lösungskarte dazu, die sie dann daneben hinlegen. Am Ende dieser Prozedur mehr
- 170 oder weniger liegt dann im Endeffekt einmal fünf bis zehn mal fünf, wobei wir ergänzen null mal fünf und elf mal fünf, damit diese – das halt klar ist, dass es ja weiterläuft und nicht begrenzt ist. Das liegt dann vor ihnen schön und sie tragen das ja in ihr – wir haben ein eigenes Einmaleinsheft von Formati – da tragen wir das ein, die Fünferreihe. Dann gibt es Einmaleins-Laden, wo es massig an Einmaleins-Materialien
- 175 für jede Reihe extra gibt. Also von Setzleistenmaterial, Spannbrettern, Legekarten, was man so halt alles hat. Dann hat man das Multiplikationsbrett von Montessori. Und ich hab das Ringbrett, wo es die Ringe in den Farben gibt, die man auflegen kann auf dem Hunderterfeld, damit man die Zusammenhänge sieht, eben. Dann gibt es Arbeitsblättermappen und ahm am Schluss gibt es diese Überprüfungen, sie können
- 180 sich gegenseitig fragen, und erst wenn sie sich sicher sind, dass sie es können, genug geübt haben mit dem Material, das muss jeder für sich selber entscheiden, ahm können sie zu den Lehrern kommen und dann findet eine Überprüfung statt. Ja, so funktioniert das grundsätzlich mal und manche Kinder brauchen das, dass sie einmal aufschreiben und die haben`s. Und dann gibt es Kinder einfach, die sehr lange an diesen Materialien
- 185 arbeiten und wo man immer wieder sagt, also ich finde – ich hab den Eindruck es ist noch nicht schnell genug, oder es sitzt noch nicht genug, bitte – ich würde dir raten, dass du noch übst. Also solche persönlichen Gespräche finden dann statt. Also es kann sein, dass ein Kind die Fünfer macht, das andere die Neuner aus irgendeinem persönlichen Grund, viele haben mit der Zehner begonnen. Ahm, das ist ganz
- 190 individuell. Ja.
- I: Und die Reihenfolge können sie sich selbst aussuchen?
- IP 3: Absolut selber aussuchen, ja. Nein, sie können sich das selber aussuchen, ihre Zusammenhänge selber finden. Man findet sich dann zusammen und versucht halt
- 195 gemeinsam immer wieder zu schauen, was hast du entdeckt, was könntest du tun – und das ist halt genial, wenn man das von allen Reihen auflegen kann und die Zusammenhänge dann halt sieht. Ja, aber das findet dann gesondert mehr oder weniger statt, wenn wir so den Eindruck haben, es wird Zeit, die mal wieder zusammen zu holen.
- I: Ja, das heißt es findet nicht nur dieses Reihen-Lernen statt, sondern es ist gleich mit dem Material die Vernetzung da?
- 200 IP 3: Genau.
- I: Das heißt Probleme in erster und zweiter Klasse, vor dem Erlernen des Einmaleins oder davor Schwierigkeiten gibt es nicht?
- IP 3: Oja, natürlich gibt es das schon. Also beim Erlernen direkt – die legen das alle sehr
- 205 brav auf – das ist jetzt noch nicht das Problem, in Wahrheit zählen sie halt dann einfach dazu, so von einem zum nächsten Mal, da bin ich schon sehr froh, das hat jeder, das heißt sie wissen einfach, dass es immer wieder die selbe Zahl – halt dazu ist, und ahm, (Pause) sie tun dann halt „umadum“ mit dem Material, aber so wirklich zu erinnern und (undeutlich) und sie versuchen zu Rechnen, ah das weiß ich nicht mehr und (Pause) – ich hab schon das Gefühl, dass sie das grundsätzlich verstehen, was das
- 210 heißt, an dem hab ich nicht den Eindruck, dass es an dem – das es daran liegt. Ich hab halt wirklich nur den Eindruck, dass sie – wenn sie mal mehrere Reihen gelernt haben, dass sie dann halt Ergebniszahlen einfach vertauschen und nimmer wissen, was gehört jetzt in welche Reihe. Wobei wir wirklich darauf achten, dass jedes Kind sich so lange

- 215 mit einer Reihe beschäftigen kann, bis es so gesichert wie möglich ist. Weil ich nicht alle zwei Wochen, oder wie auch immer – jetzt halt alle machen jetzt gemeinsam mit mir die Vierer-Reihe, oder so, sondern der eine braucht länger, der andere nicht, das ist ganz unterschiedlich.
- I: Und bei Schwierigkeiten, wie wird dann individuell gefördert?
- 220 IP 3: Ja, es ist grundsätzlich so, wenn wir sehen, dass es irgendwo Verständnis-schwierigkeiten gibt – vor allem ganz toll ist, dass wir den Kindern eine Fehlerkultur von Anfang an vermittelt haben, dass es sehr wichtig ist, dass wenn ihnen etwas nicht ganz klar ist, dass sie zu uns kommen sollen – ah und das funktioniert sehr gut von der ersten Klasse an weg, ahh weil wir sehr klar beschrieben haben, dass wir eben von der
- 225 Rolle her die Lernbegleiter sind und nicht die Autoritätspersonen, die mich irgendwie überprüfen, sondern wir werden bezahlt dafür, dass wir dir helfen – sag ich immer (lachen). Und dann kommen sie auch ganz gut und sagen – eigentlich – ich versteh das überhaupt nicht. Und da kann man sich dann wirklich – da wir in jeder Unterrichtsstunde zu zweit sind – und so es unsere Planung erlaubt, wirklich mit dem
- 230 Kind hinsetzen und sagen, wie siehst du das, was genau verstehst du an dem nicht? Würdest du meinen, dass das so gehört? Und versuchen halt da – und wir haben halt natürlich irrsinnig viel Material wo man schnell irgendwo reingreifen kann und sofort dem Kind halt etwas passendes wenn möglich in die Hand drücken kann, damit dieses Kind dann gleich versucht das halt wirklich haptisch auch zu erfassen und so halt sich
- 235 ein Bild davon machen zu können. Und ganz ehrlich, wenn es Kinder gibt, die es sich in der Dritten noch immer nicht merken, dann ist das eine eigene Schiene, wo das weiterläuft das zu üben, aber ich will nicht blockieren, dass sie dann nicht weiterlernen können. Also ich hab das auch schon mit Kindern gemacht, die dann Einmaleinstabellen einfach bei sich gehabt haben, wo einfach die Malreihen mit den
- 240 Ergebnissen stehen, weil sie wollen ja weiter – die wollen ja auch die schriftliche Multiplikation zum Beispiel lernen und die machen das mit den Tabellen und oftmals ist es dann so, dass durch dieses Verwenden und Begreifen warum ich das überhaupt gelernt habe, dass das dann einfach so intuitiv – geht.
- I: Ja, so dass sie es dann können, wenn sie es brauchen?
- 245 IP 3: Ja, für viele ist das Begreifen auch warum ich das mache, ehrlich! Viele Kinder tun sich dann leichter Dinge aufzunehmen, wenn sie wissen warum. Und diese schriftliche Multiplikation das sind eh immer die selben Sätzchen, die sie sich nicht merken, die anderen gehen eh meist, aber da, wenn sie da ein bisschen nachschauen dürfen und dann trotzdem schriftlich multiplizieren können, das ist sehr wichtig auch für den
- 250 Selbstwert, glaub ich. Und dann geht es auch für viele dann leichter und kommt dann in den Fluss.
- I: Das heißt dieses negative ich kann es nicht, ich kann diese Reihe noch immer nicht – die dürfen dann –
- IP 3: Eine Hilfe nehmen, absolut, absolut – absolut. Das ist für mich völlig in Ordnung, wenn man das nicht aus dem Auge verliert. Also ich versuche sie dann schon immer wieder zu holen und zu sagen, die Siebener-Reihe geht noch nicht, nimm dir ein
- 255 Material oder möchtest du zu mir kommen und wollen wir noch mal gemeinsam drüber reden. Aber grundsätzlich will ich schon, dass sie jetzt nicht gefangen sind in diesem (Rauschen), dass ich das nicht kann, sondern es ist ja durchlässig in alle Richtungen eigentlich und vieles kommt dann einfach – manche Kinder brauchen einfach Zeit, ja und dann geht es eh leicht von selber, ja.
- I: Welche ist die effektivste Methode, um das Einmaleins zu lernen? Wenn das erste Material nicht funktioniert, wie wird dann weitergegangen?
- IP 3: Ja, also mit dem Perlenkasten eben ist es schon dass, dass halt diese Stäbchen mehr
- 260 oder weniger schon vorgegeben sind, das ist für viele Kinder relativ eindeutig, wo ich da zurückgehen würde, ist das Multiplikationsbrett, also weil sie die einzelnen Perlen noch mal legen müssen, um das Gesamtbild zu begreifen. Ah da sitzen sie halt dann auch dementsprechend länger (lachen) und das funktioniert, also ich hab noch nie
- 265

- 270 erlebt, dass sie dann irgendwas legen, dass sie dann statt – in der Fünferreihe plötzlich  
acht und acht und acht legen, sondern sie wissen einfach, dass sie diesen Fünfer  
nehmen müssen und dann mehr oder weniger je nachdem wie oft er vorkommt – ahm  
auflegen müssen und sonst ich muss eigentlich sagen, ich bin da einfach gar nicht  
geübt. Meine Art ist einfach das in Echt zu machen dann. Eben Situationen zu  
275 schaffen, und wenn ich Geschenke austeile, oder die ganze Klasse hernehme für dieses  
eine Kind und ein Spiel mache, wo es darum geht Fünfergruppen zu bilden und wie oft  
mal stehen jetzt fünf Kinder da miteinander und spielen eben ein Spiel. Also ich glaub,  
ich würd – umsomehr ich das Gefühl hab das das Abstraktere, obwohl Material ist eh  
nicht so abstrakt, und sonst würde ich soweit wie es geht irgend etwas zu nehmen aus  
dem Erlebnisbereich des Kindes, irgend was wo – und es sind Pokemon-Karten oder,  
280 keine Ahnung, was dieses Kind halt gerne mag und versuchen wirklich auch aufgrund  
dieser emotionale Bindung zu versuchen da ein – ein – schenke jemand fünf Karten –  
irgend jemanden – oder keine Ahnung, wie oft mal hast du fünf hergeschenkt, ja, das  
ich das einfach so versuch, aus dem Leben einfach Dinge zu nehmen. Was anderes  
fällt mir jetzt auch nicht ein so spontan.
- 285 I: In Ihrer Klasse haben Sie sehr viele Möglichkeiten gezielt zu fördern, gibt es auch  
noch Hürden?
- IP 3: Ja, also die Ressource ist so, dass wir in den Unterrichtsstunden zu zweit sind, aber wir  
fluktuieren da so durch die Klassenräume, aber die anderen Kinder der anderen  
290 Schulstufe brauchen ja genauso die Aufmerksamkeit und ich kann mich für eine  
bestimmte Zeit mit diesem Kind schon hinsetzen im Einzelgespräch, oder bestimmte  
Aufträge geben, dann wieder weggehen, dann wieder kommen. Wie ist es dir  
gegangen, aber nicht – ich kann das nie leisten, was jetzt eine private Förderung  
leisten könnte. Völlig unmöglich, also das geht einfach nicht, weil ich 23  
295 unterschiedliche Kinder zu zweit hab und die anderen haben genauso ein Recht auf die  
Aufmerksamkeit und das ist sicherlich eine andere Qualität. Dabei, was ich hier hab ist  
natürlich ein tolles Angebot an verschiedensten Materialien, die wir auch angekauft  
haben, da habe ich genug worauf ich zurückgreifen kann eigentlich.
- I: Hatten Sie schon einmal ein Kind, dass das Einmaleins überhaupt nicht konnte, wo Sie  
angenommen haben, es könnte vielleicht in Richtung Rechenschwäche gehen?
- 300 IP 3: Ja vor Jahren. Ganz am Anfang meiner Dienstzeit hatte ich einen Buben, ahm da ist  
gar nix gegangen, da ging es nicht einmal nur ums Einmaleins, sondern ich hab das  
Gefühl gehabt, der hat null Zugang zur Mathematik, der hat überhaupt keine  
Vorstellung davon, was das eigentlich alles soll. Und da haben wir damals versucht  
ihn – herauszufinden wo wir uns Hilfe holen können. Ich habe gemerkt in meiner  
305 Nachforschung damals und das ist jetzt schon länger her, dass es für Legasthenie und  
Teilleistungsschwäche irre viel gab, aber das das Thema was macht man mit einem  
Kind, das mit der Mathematik nicht zurecht kommt – das war dürftig bis nicht  
vorhanden. Also es war eigentlich für mich als Lehrer jetzt so – auch von den  
Fortbildungsangeboten finde ich hält sich das nicht die Waage. Ich habe auch oft das  
310 Gefühl, wenn ich mit Kollegen sprech, oder so, dass es gar nicht klar ist, was es  
eigentlich ist. Und der hat dann Schule gewechselt, weil die nach Niederösterreich  
gezogen sind, die Familie und dort hat er dann sehr schnell – angeblich hab ich gehört  
– den SPF bekommen in der Mathematik. Das ist auch so eine Ressourcengeschichte.  
Und anscheinend war in Niederösterreich noch die Möglichkeit da und – aber was  
315 weiter aus ihm geworden ist, weiß ich nicht, aber da hab ich auch alles versucht und  
dann bin ich echt an meine Grenzen gestoßen, ich hab nimmer gewusst, was ich mit  
ihm machen soll.
- I: Wohin können Sie sich wenden, wenn Sie so ein Kind, wie das oben beschrieben  
haben?
- 320 IP 3: Jetzt weiß ich – ich glaub ich würd dem Gaidoschik schreiben. Ganz ehrlich, jetzt wo  
ich ihn kennengelernt hab und wo ich mich wirklich – ich hab mich bewusst für so  
eine Fortbildung entschieden. Das Seminar hat geheißen Rechenschwäche vermeiden

- 325 von der ersten Schulstufe an und weil ich ja auch Erstklassenkinder drinnen hab, ich möchte auch einen veränderten Mathematikunterricht anstreben, deshalb war ich auch am Mathesymposium am Wochenende jetzt am Samstag. Auch im Hinblick auf die Bildungsstandards natürlich, dass es nicht mehr so geht, dass man diese Dinge einfach so nacheinander – und im Jahr einfach so erarbeitet, sondern dass es darum geht, Mathematik in den Erlebnis – ins Erlebnisfeld des Kindes zu ziehen und begreiflich zu machen, was eigentlich permanent Mathematik eigentlich ist und dieses Denken auch flexibel zu machen. Ahh, aber wo ich mich jetzt hinwenden könnte, ich – also ich hab die Erfahrung gemacht, ich lern Leut kennen bei Fortbildungen, oder weil ich irgendwo mal bei einer Stelle war, von denen hab ich einen guten Eindruck, und ich glaub denen würde ich schreiben, zumindest einfach nur bitte Hilfe, ich weiß nicht mehr weiter, wo kann ich hingehen, was kann ich machen, weil einfach er mir einen super Eindruck gemacht hat.
- 330 I: Wurde ein Kind schon einmal an eine außerschulische Stelle weitervermittelt?
- IP 3: Wir haben eine Stützlehrerin an der Schule, die testet die aus?
- 335 I: Ist die Psychologin?
- IP 3: Nein, das ist pädagogisch und die hat eine Zusatzausbildung, glaub ich und die holt sich aber alles, also so Mathe, Deutsch, Teilleistung, auch Verhalten, soziale Integration und so weiter, also die macht einiges, bei der könnte ich dieses Kind austesten lassen.
- 340 I: Macht die pädagogische Austestung?
- IP 3: Ja, ich glaub schon. Ja, die hat da so ein eigenes Ding, wo ich auch weiß, dass ich das als Lehrer verwenden kann, das gibt es sogar zum Runterladen, glaub ich, das ist ein Programm wo ich auch Zugang hätte, aber wenn ich da Sorgen hätte, dann könnte ich rein theoretisch zu ihr gehen.
- 345 I: Und die ist hier an der Schule.
- IP 3: Genau.
- 350 I: Welche Unterschiede gibt es hier an dieser Schule im Vergleich zu einer Regelschule? Wie kann hier vorgegangen werden, wenn es Probleme gibt, positive und negative Unterschiede.
- IP 3: Ich war noch nie in einer Regelschule. Also ich hab immer im reformpädagogischen Bereich gearbeitet, als Studentin hab ich Erfahrungen gemacht in Regelklassen und das hat mir von vornherein nicht gefallen.
- 355 (Störung)
- 360 Die Unterschiede zwischen einer Regelschule und in meiner Klasse. Ich hab halt so das Gefühl, dass ich die Kinder wirklich persönlich als einzelne Individuen wahrnehmen kann. Ahm ich hab halt in den Schulstufen schon anders unterrichtet, obwohl es groß Lerngruppen waren, aber es gelingt mir hier jetzt in diesem System viel besser, wo ich jetzt unterrichte. Ich hab viel auch stärker den Eindruck dass ich weiß wo jedes Kind steht. Und wenn man 27 Gleichaltrige hat, wo man halt seine Angebote für alle setzt, auch wenn man halt ein bisschen differenziert, hab ich nie so den Überblick gehabt, wie ich ihn jetzt hab, weil du gliederst im Kopf alleine schon die Schulstufen und du hast halt nur fünf der zweiten Klasse zum Beispiel und das ist ein ganz anderes empfinden und ein ganz anderes arbeiten. Ahm, wie es in anderen Schulen so ist, ob die Vorteile haben. Also, was ich schon sagen kann – ich denk mir – obwohl ich nicht sagen kann, ob das positiv oder negativ ist, aber da machen sie halt regelmäßig ihre Reihen und da ist das so eingeteilt in der Jahresplanung, dass sich auch das in einem Schuljahr ausgeht. Alle Kinder haben denselben Wissensstand, oder halt nicht, denn in Wahrheit ist es ja nicht so (lachen), weil ja – entweder einige können es eh schon von daheim und andere können es obwohl sie's eben nicht verstanden haben – haben's halt nicht, aber das kann ich jetzt nicht beurteilen. Bei mir ist es halt schon so – also ich kann mir vorstellen, dass ein Schüler von mir zu Weihnachten alle Reihen hat und beherrscht. Und dann gibt es ein, zwei wo ich der Meinung bin, die brauchen sicher das volle Schuljahr dafür. Ich achte aber auch hier
- 375

380 I: darauf, dass sie regelmäßig eine machen, natürlich, dass das nicht verloren geht. Aber ich kann das so schwer sagen, ich bin nie in einer Regelklasse gestanden, ich kenn nicht den Unterschied, dass kann ich nicht wirklich beantworten, leider.  
Vielen Dank, das war es auch schon.

8.2.4 Interviewpartnerin 4

- 5 I: Guten Tag.  
IP 4: Guten Tag.  
I: Welche Schule ist das? Welcher Schultyp?  
IP 4: Volksschule. Eine ganz normale Volksschule.  
I: Eine Montessori-Schule?  
IP 4: Genau, also hmm, halb Montessori, halb normale Klassen. Obwohl jetzt schon mehr die Montessoriklassen überwiegen. Also wir haben das Haupthaus drüben, wir sind eine Schule, die Direktion ist drüben, und es sind neun Montessoriklassen und 6 normale Klassen.
- 10 I: Und sie unterrichten eine Montessoriklasse?  
IP 4: Ja, genau.  
I: Welche Klasse unterrichten Sie derzeit?  
IP 4: Eine erste.  
I: Und das wievielte Dienstjahr haben Sie jetzt?  
IP 4: Ahm. (Pause) Das 28. Wobei ich aber dazusagen muss, dass ich früher Religion unterrichtet habe. Und dann das Studium nachgemacht habe und umgestiegen bin. Aber insgesamt 28 Dienstjahre.
- 20 I: Ja, und wie oft haben Sie schon das Einmaleins eingeführt?  
IP 4: Nein! in einer ersten noch nicht.  
I: Nein, überhaupt in Ihrer Dienstzeit.  
IP 4: Ach so, ja, naja drei Mal.
- 25 I: Konnten Sie in Ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten, das kleine Einmaleins zu lernen?  
IP 4: Ja.  
I: Erzählen Sie mir bitte von den Beobachtungen dieser Kinder.  
IP 4: Naja, die Kinder hatten halt große Schwierigkeiten ahm, sich das einfach zu merken, zu automatisieren, obwohl ich es mit ihnen schon sehr praktisch darstelle. Wir haben Einmaleins-Laden dann in der zweiten Klasse. Und in diesen Einmaleins-Laden ist das wirklich zerlegt. Also wirklich dreimal der Dreier bei dreimal drei. Aber da gibt es halt Kinder, die haben nicht – denen fehlt es am Speicher, die können das nicht so gut abspeichern. Und da hatte ich ein Mädchen, das hat dann bis Anfang der Dritten das nicht gekonnt das vorige Radl, und dann hab ich das so gemacht, wie – wir haben dann in der Garderobe zum Beispiel eine Mal-Reihe geklebt. Was weiß ich, 1 mal 7, das war eben beim Lichtschalter, 2 mal 7 war bei ihrem Kleiderhaken, 3 mal 7 war am Klo und so hat sie es sich dann doch merken können, durch diese Zuordnung von Raum und Bild hat sie dann – da wusste sie dann immer aha, ja 7 mal 8 ist im Patschen drinnen und dann hat sie sofort gewusst 56. Also das war unglaublich. Also es gibt halt – man muss durch verschiedene Sachen draufkommen. Das ist nicht so – und ich habe auch damals eben gelernt bei meinem Studium, wenn ein Kind nicht binnen drei Sekunden antworten kann das Einmaleins, dann wird es wirklich einmal in Mathematik große Rückstände haben, weil das einfach so wichtig ist. Und darum muss man das sooo automatisieren mit den Kindern. Ahh, ich muss aber dann sagen, bis zur Vierten konnte es dann jeder. Natürlich schneller oder langsamer, aber da sieht man dann auch bei den Divisionen und so immer und überall sind diese Kinder, die das nicht so schnell abrufen können, sind hinten nach, ja.
- 40 I: Ja, weil es überall gebraucht wird.  
IP 4: Immer! Immer und überall. Ja, unglaublich.
- 45
- 50

- I: Welche Vorerfahrungen brauchen die Kinder, damit sie das Einmaleins erlernen können? Gibt es da irgendetwas was vorher unbedingt sein muss, wenn sie das nicht geschafft haben, dass dann das kleine Einmaleinslernen auch nicht klappt?
- 55 IP 4: Hmmm. Natürlich, ja, muss einmal die Addition geschafft werden. Ahh, weil man könnte ja theoretisch auch dreimal drei, könnte man auch drei plus drei plus drei, also das Addieren muss einmal logisch sein. Und, und dann muss man eben – ja das Kind muss dann einfach den Schritt vollziehen, dass ich das einfach drei mal, oder vier mal nehmen kann und mir das einen Weg erspart, dass ich das nicht viermal untereinander addieren muss. Aber eigentlich ist die Addition die Vorerfahrung, würde ich sagen, ja.
- 60 I: Ja! Und wenn sie jetzt die Rechen Themen des ersten und zweiten Schuljahres durchgehen, bei welchen Rechen Themen fallen Ihnen besondere Schwierigkeiten auf?
- IP 4: Bei der Zehnerüberschreitung im ersten Schuljahr. Ahm, (Pause) bei der Ergänzung im Zehnerraum haben Kinder große Probleme. Das mach ich jetzt schon von Anfang an, sobald also die Kinder den Dreier jetzt gelernt haben – bei uns sind sie ja unterschiedlich weit, die Kinder in einer Montessori-Klasse. Manche rechnen schon im Zahlenraum Hundert, weil sie einfach schon mit Vorkenntnissen gekommen sind und der Durchschnitt ist jetzt im Zahlenraum Fünf. Und ab dem Zahlenraum Drei habe ich Ihnen Zahlenradln von diesem Ergänzen – drei und wieviel ist drei. Eins und wieviel ist drei. Und das hab ich dann bis rauf zum Neuer immer zerlegt. Denn die Zehnerzerlegung ist auch immer so wichtig, dass sie beim Subtrahieren und beim Addieren dann immer ergänzen können. Wenn der Schritt fehlt, tun sie sich dann auch ganz schwer bei den schriftlichen Rechnungen.
- 70 I: Und speziell Kinder, die Probleme haben beim Einmaleins-Rechnen, gab es bei denen besondere Schwierigkeiten die aufgefallen sind?
- 75 IP 4: Dass, die dann in der ersten Klasse Schwierigkeiten hatten? Ja, meistens ist es sehr schnell absehbar. Ja, das ist wichtig, ja da weiß man eigentlich schon in den ersten Schulwochen – Ich weiß jetzt schon ganz genau wer – ich meine, dass ist auch die Erfahrung wer wo Probleme haben wird ein bisschen. Und da kann man aber jetzt schon fördern. Und jetzt, ich habe auch schon mit den Eltern gesprochen, obwohl wir ja jetzt erst die siebente Schulwoche haben, da müsst's aufpassen, da ein bisschen üben, fördern. Und da gibt's eben auch zwei Kinder in der Klasse, die haben wirklich Probleme mit der Mengenauffassung. Also, die können noch nicht ahm, die können sich Mengen gar nicht vorstellen, was ist drei. Obwohl wir haben – wir haben als Spiel, als rot-blaue Steine, wo ich drei greifen kann, ich habe drei Stück in der Dreierlade, aber sobald dann wieder nur der Dreier dasteht, das Bild das zuordnen das ist schwer für die – und die werden dann weiterhin – das setzt sich fort. Aber es gibt schon auch Kinder, die jetzt noch ganz gut und dann plötzlich beim Einmaleins anstehen, gibt es auch. Woran das wieder liegt, das weiß ich eigentlich nicht, da müsste man einmal nachforschen. (lachen)
- 85 I: Ja, genau. Ja das ist ja eh die Mengenauffassung und hatten diese Kinder, die später Probleme beim Einmaleins haben auch Probleme bei der Addition und bei der Subtraktion?
- IP 4: Ja eben, das zeichnet sich eben schon ab. Aber das muss nicht unbedingt sein. Aber ja, das ist nicht die Voraussetzung, das kann jetzt noch gut gehen.
- 95 I: Ja, und worauf sind die Fehler zurückzuführen, die die Kinder machen? Gibt es da etwas wo man sagen könnte, das kann deswegen sein?
- IP 4: (Pause) Hmm, ja ich denke einfach mit ihren Vorerfahrungen im Kindergarten zu tun hat, mit der Raumerfahrung, wie hat sich – wer hat sich mit dem Kind schon auseinandergesetzt früher, muss nicht jetzt mathematisch, aber einfach mit erfassen von Mengen, von Dingen von Mengen. Ob da etwas schief gegangen ist, das muss man eben dann in der Volksschule noch viel aufholen, wenn Kinder ohne diese Vorerfahrungen kommen. Oder haben sie einfach eine Schwäche, das gibt es natürlich auch. Da – wir haben uns jetzt hier an der Schule zusammengesetzt und haben überlegt wie wir die Lerntypen feststellen können. Was gehört alles dazu. Und da

- 105 haben wir uns immer wieder getroffen, die Erstklassenlehrer und haben das zusammengestellt. Und jetzt haben wir einen Test ausgearbeitet und jetzt werden alle Erstklässler einmal getestet wo sie die Defizite haben, ist es im auditiven Bereich, im taktilen Bereich. Und das kann ich dann fördern, und das hat alles auch mit Mathematik zu tun. In welchen Bereichen, wie schaut's mit den Körperhälften aus,
- 110 kann das Kind – sind die schon über – das gehört alles einmal ausgetestet. Damit man weiß – und das machen wir jetzt, also die Förderlehrer sind jetzt diese Woche nicht in Klassen zur Unterstützung, sondern die sitzen im Haupthaus und die Kinder werden – wir haben acht Stationen, mit vielen Einzelstationen dort und da geht es vom Gleichgewichtssinn – also alles was wirklich das Lernen ausmacht. Das glaubt man gar nicht wieviel das ist.
- 115 I: Sehr gut, dann komm ich dann eh gleich weiter, wie kann man weiter überprüfen ob sie die Mengenauffassung, also über alle Vorerfahrungen für das kleine Einmaleins verfügen?
- IP 4: Naja, das ist ja eh so aufgebaut, entweder man geht nach dem Buch vor und sieht ja was das Kind vorher alles leisten muss, bis es dann zum Einmaleins kommt. Eben Addition hat es das wirklich begriffen, kann es einen Zehner überschreiten, weiß es was gerade, ungerade Zahlen sind, da gibt es so viele Vorerfahrungen, die einfach da sein müssen.
- 120 I: Ja, wird das dann eher schriftlich überprüft, oder im Gespräch?
- 125 IP 4: Also ich mache es eigentlich so, ich seh ja was die Kinder bei der Freiarbeit machen und dann mache ich ab und zu so ein Rechenfrühstück, da seh ich auch wie weit jedes Kind eigentlich ist. Aber ich gebe es ihnen nicht verbessert zurück, das widerspricht mir, ich will es nur für mich wissen, dass ich weiß wo ich welches Kind fördern muss.
- I: Und was passiert dann konkret, wenn sie merken ein Kind hat noch Schwächen – hat noch Schwierigkeiten?
- 130 IP 4: Dann wird es besonders – entweder in der Freiarbeit, oder es gibt ja auch die Förderstunde – dann, dass ich mich dann wirklich mit dem Kind hinsetz – ahh, besonders das halt übe, wo es Defizite hat – mit den Eltern das Gespräch suche und auch die Eltern bitte, helfts mir da ein bisschen, machts auch etwas mit dem Kind, was zum Beispiel bei dem Kind, dass dann die Zahlen immer sehen musste beim Einmaleins, da hat dann die Mutter zu Hause im Klo etwas aufgehängt, im Badezimmer, die hat dann auch so mitgeholfen. Oder im Auto immer wieder gefragt, drei mal drei, fünf mal fünf. So dass das Kind wirklich dann schon so konditioniert war, die muss man Automatisieren, da gibt es keine – einen Weg herum.
- 135 I: Und haben Sie schon einmal bemerkt, dass mehrere Kinder in der Klasse denselben Fehler machen?
- IP 4: Ja, oja. Da überleg ich jetzt. Doch das sieben mal acht, da – das ist ganz da – das ist eine Hürde die schaffen sie nicht. Und da lerne ich ihnen dann immer fünf, sechs, sieben, acht. So einfach eine Eselsbrücke, da verrechnen sich viele.
- 145 I: Ja, das ist auch mein Steckenpferd.
- IP 4: Ja, das ist die schwierigste Zahl beim Einmaleins, das fällt mir immer wieder auf.
- I: Und jetzt ganz konkret bei der Förderung, wie kann man den Kindern im Unterricht helfen? Das ist jetzt eine Montessori-Klasse, hier wird eh sehr viel Einzelarbeit gemacht mit viel Material.
- 150 IP 4: Genau, es gibt beim Einmaleins so viel verschiedene Materialien, eben von erstens von Maria Montessori und was wir uns noch dazu überlegt haben. Und das ist alles in dieser Einmaleinslade drinnen und das Kind versucht halt – ich versuche immer, dass die Kinder das alles durchmachen. Weil die Ideen von diesen Materialien – wie soll ich das sagen, die berühren halt verschiedene Seiten im Körper des Kindes und ich weiß ja nicht ob es sich jetzt leichter tut mit dem visuellen, oder lieber mit dem taktilen, oder lieber mit dem – und dadurch sag ich immer, machts lieber alles durch, weil irgendwo bleibt es dann haften, denke ich. Bei irgendeinem Körperteil
- 155 I: Ja, und wie wird das Einmaleins konkret eingeführt in dieser Montessori-Klasse?

- 160 IP 4: Also, wenn ich es miteinander mache und das haben sie schon gerne, dann gibt es eine Einmaleins-Geschichte auch zum Beispiel am Anfang und so von den sieben Zwergen bei der Siebener-Reihe, oder von drei – irgend etwas gibt es dann immer. Und dann wird – ja es wird gelegt, in der Einmaleins-Lade erarbeiten es sich die Kinder das dann eigentlich selbst. Also da bin ich gar nicht so beteiligt, dass ist eher so das Montessori-System dass hilf dem Kind es selbst zu tun. Da sind halt wirklich die verschiedensten Dinge drinnen, ahh, da sind die Zündholzschachterl, da steht in jedem die Malrechnung – immer in jeder Lade sind zehn Zündholzschachterl mit den Malrechnungen, es ist eine Schnur zum Spannen, die Malrechnungen eben immer – es ist auszufüllen, es ist zum Zuordnen, Puzzleteile zum einander Zuordnen, das Kind kann sich eigentlich aussuchen – und es sollte so viel wie möglich davon durchmachen. Und dann wird es überprüft. Da gibt es den Einmaleinsführerschein, den lieben die Kinder. Und wir haben hier in der Montessori-Schule die Erfahrung gemacht, dass beim Prüfen des Einmaleins es am Besten ist, wenn die Kinder auf einem Trampolin hüpfen. Dadurch tun sie sich viel leichter. Und wir lassen sie dabei hüpfen, beim Abprüfen. Die können ja dann kommen und sagen, jetzt bin ich bei der Dreier-Reihe schon sehr sicher, fragst du mich? Dann kommt das Trampolin her und das Kind hüpf und sagt sie, durcheinander, der Reihe nach – verschieden wird das abgeprüft.
- 175 I: Und wenn es Probleme gibt und eine Förderung stattfindet, was findet statt, wie findet sie statt und wie effektiv ist es auch?
- 180 IP 4: Ja – Förderung findet einmal die Woche statt extra, wo vier Kinder dran sind. Natürlich kann ich mich da auch nicht nur einem Kind widmen, dann gibt es bei uns schon auch Förderlehrer, die kommen in die Klasse, wenn ein Kind große Probleme hat und arbeiten mit dem Kind während dem Unterricht. Ich setz mich natürlich besonders zu solchen Kindern in der Freiarbeit, weil die anderen können eh schon alleine arbeiten. Ja effektiv ist es meiner Meinung nach schon sehr. Es hilft schon. Es bringt das Kind weiter und wenn es das Kind nicht weiterbringt, dann muss man es eh anschauen lassen. Weil an und für sich ob da nicht irgendwo ein Defizit da ist und man überfordert dann das Kind vielleicht, dass ist schon ganz verzweifelt und denkt sich vielleicht bin ich dumm. Und derweil hat es ein Defizit, das vielleicht nicht zum Aufholen ist, das ist ja auch okay.
- 185 I: Genau da komm ich jetzt auch gleich dazu. Was passiert dann, wenn ein Kind Probleme hat und die Förderung in der Schule nicht mehr reicht? Wo kann man sich dann hinwenden? Was passiert dann?
- 190 IP 4: Naja, es gibt das Institut für Rechenschwäche, da schicken wir die Eltern hin, ahm dann unser – wir haben auch verschiedene Tests an der Schule, die macht dann eben die Förderlehrerin mit den Kindern, die hat da ganz tolle Tests. Oder der Schulpsychologe, der für uns zuständig ist, der testet dann das Kind wo die Schwäche genau liegt, was es denn für eine hat – weiß ich nicht, von der Serialität, oder halt dann wirklich – da kommen dann schon Fachleute zum Zug.
- 200 I: Und es ist schon klar, wie man dann vorgeht?
- IP 4: Ja, eigentlich ist es genau vorgegeben, genau wann – man probiert zuerst selber – und es ist schon wichtig, dass man da klare Linien vorgibt, denn wenn es dann das Ziel nicht erreicht, muss man das ja auch begründen, was hat man alles getan, da kann man nicht einfach sagen, mach die Zweite noch einmal, aber vorher habe ich nie etwas unternommen.
- 205 I: Hatten Sie schon einmal ein Kind, das Probleme hatte?
- IP 4: Ja.
- I: Dass dann außerschulisch weiterbetreut werden musste?
- IP 4: Hmmm. Ja, aber die hat eine Nachhilfe gehabt, eine private.
- 210 I: Und das hat funktioniert?

- 215 IP 4: Oja. Und ich habe jetzt mit ihr wieder Kontakt immer wieder und sie sagt das klappt jetzt ganz gut. Sie ist jetzt in einer Mittelschule, also schon Gymnasium und es wird immer besser.
- I: Gibt es noch irgendwelche spezifischen Unterschiede zwischen Montessori-Schule und einer Regelschule? Sehen Sie da irgendwelche Vorteile oder Nachteile?
- 220 IP 4: Ja, ja auf jeden Fall. (lachen) Ja, einfach ich kann 25 Kinder frontal nicht unterrichten. Das ist unmöglich, wie soll das gehen? Da gibt es doch dieses schöne Bild mit dem Baum, alle Tiere stehen davor, die Elefanten, Spinnen, was es gibt und dann sagt – ihr bekommt jetzt alle dieselbe Aufgabe: „Klettert auf diesen Baum.“ Das kann nicht gut gehen, das kann nicht funktionieren.
- I: Also, ist es schon der Vorteil in einer Montessori-Klasse, dass auf jedes Kind eingegangen werden kann?
- IP 4: Ja auf alle Fälle, anders ist Unterricht meiner Meinung nach nicht möglich. (lachen)
- I: Okay, vielen Dank!

8.2.5 Interviewpartnerin 5

- 5 I: Guten Tag.  
IP 5: Guten Tag.  
I: Welche Schule ist das? Welcher Schultyp?  
IP 5: Volksschule.  
I: Unterrichten Sie in einer Montessori-Klasse?  
IP 5: Ja.  
I: Und das wievielte Dienstjahr haben Sie heuer?  
10 IP 5: Das 25.  
I: Und welche Klasse unterrichten Sie derzeit?  
IP 5: Eine vierte Schulstufe.  
I: Und wie oft haben Sie schon das Einmaleins eingeführt in einer Klasse?  
IP 5: Eins, zwei, drei, vier, fünf Radln, also fünf Mal.  
15 I: Ja, und haben sie Fortbildungen zum Thema Rechenschwäche, oder Einmaleins besucht?  
IP 5: Ich hab zum Einmaleins Seminare gemacht. Ich hab im Zuge der Ausbildung, der Montessori-Ausbildung natürlich über die Erfahrungen mit Einmaleins (Pause) gehört und gelesen und die eigenen über die Kinder, die Rückmeldungen.  
20 I: Gut, dann fangen wir an. Konnten Sie in ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten das kleine Einmaleins zu lernen?  
IP 5: Ja. (sicher)  
I: Erzählen Sie mir bitte von Beobachtungen dieser Kinder.  
25 IP 5: Also ich hab ein Mädchen – ohne Namen, ja? Also ich hab ein Mädchen in der Klasse gehabt, und zwar hat das die zweite Klasse bei mir wiederholt und sie hat nicht mit mir das Einmaleins erarbeitet und kam ein Jahr älter als alle anderen und das Einmaleins war vollkommen weg. Also die hat bei mir angefangen – wenn ich nicht gewusst hätte – als hätte sie das erste Mal das Malsätzchen gemacht. Und bei uns machen die Kinder das wirklich über das be-greifen in verschiedenen Stationen mit Perlen legen sehr anschaulich, bis es eben dann vom konkreten Material ins Abstrakte gehend, und die hat nachdem sie bereits eine Woche lang das Zweier – das ist ja das Einfachste – gearbeitet hat, immer noch mit den Fingern wirklich gezählt. Also sie hat wirklich nicht einmal den Zweierschritt gehabt – zwei, vier, sechs, sonder, da ist es wirklich noch eins, zwei, drei, vier, und war auch punkto Auswendiglernen nicht wirklich was machbar, dann hat sie sehr fleißig mit der Mami geübt und will sich dann – wir haben einen Führerschein gehabt, wo sich die Kinder abprüfen lassen müssen dann, sie können ein Vorprüfung unter den Freunden und dann vom Lehrer her und es war wieder alles weg. Also ich hab das Gefühl gehabt, ich steh immer bei ihr am Anfang. Und wenn wir es dann halbwegs gekonnt haben, dann das nächste Malsätzchen war, das Fünfer zum Beispiel, war das Zweier wieder weg. Und so haben wir uns eigentlich die für sie eigentlich dritte – zweite Schulstufe durchgehandelt. Ah, ich hab gesehen, da muss ich Abstriche machen, sie wird es so nicht schaffen, hab ihr immer wieder Anschauung hingelegt, die ganze Schulstufe hindurch mit Material gearbeitet, ich hab`s nicht wirklich verlangt als solches, ich hab`s aber schon die Ferienaufgabe gegeben, das muss leider Gottes wirklich trainiert werden, weil das be-greifen – sie hat ja verstanden wie es sich zusammensetzt, aber sie hat es sich einfach nicht gemerkt. Eine eklatante Merkschwäche war da. Die wurde dann auch ausgetestet – wurde dann auch wirklich diagnostiziert und festgestellt und es – die Eltern haben sich dann bemüht es über die dritte Klasse lernen und sie kam in der dritten Klasse und es war wieder alles weg. So wie sie in der Zweiten da war, so ist sie dann auch in der Dritten dagesessen. Wir haben dann die Stützlehrerin zu Hilfe gezogen, die hat dann

- 55 eine Methode mit ihr – für sie eingebracht, und zwar das Malsätzchen verbunden mit einem Gegenstand. Das war dann pro Raum ein Malsätzchen – in der Klasse, oder im Lehrerraum irgendwo fixiert. Und es hat dann geheißen 1 mal 7 ist Türstock und das ist 7. 2 mal 7 ist das erste Fenster und das ist 14. Und das ging so weiter und sie weiß heute noch 7 mal 8 ist der Geschirrspüler und dann verbindet sie mit dem Gegenstand auch die Rechnung und das Ergebnis. Und so haben wir uns durchgehandelt. Die schwierigen 6, 7, 8, 9 haben wir in der Schule mit ihr erarbeitet in verschiedenen
- 60 Räumen und die einfachen 2, 3, 4, 5 gab es die Aufgabe zu Hause. Die Küche, ihr Zimmer, das Badezimmer, eben so zu dekorieren und wirklich intensivst zu üben und erst sobald einen geht, dann das nächste, wenn zwei gehen, die zwei in Wiederholung und erste wenn das klappt das Dritte dazu. Also ganz, ganz lang, es hat die gesamte dritte Klasse gedauert und jetzt in der Vierten geht's. Aber im Prinzip hat dieses
- 65 Mädchen drei Jahre gebraucht um die Malsätzchen wirklich so zu erlernen, dass sie jetzt bei der schriftlichen Multiplikation wirklich zu Rande kommt. Das war aber mein schwierigster – mein schwierigstes Beispiel, das sag ich gleich einmal dazu. Also ich weiß nicht, was die in der Zweiten in der anderen Schule gelernt hat, und wie, ich hab nur erlebt, dass – da hat sogar meine gesamte Anschauung und mein gesamtes
- 70 Material von da her irgendwo versagt. Sie hat zwar begriffen, wie es aufgebaut ist das Einmaleins, nur von der Merkschwäche war es einfach – von der Merkfähigkeit war es nicht vorhanden.
- I: In welcher Schule war sie vorher?
- IP 5: Sie war in einer Ganztagschule auch im Bezirk.
- 75 I: Aber keine Montessori-Schule?
- IP 5: Nein, keine Montessori-Schule, eine Regelschule, eine Regelklasse.
- I: Welche Vorerfahrungen brauchen die Kinder denn, damit sie überhaupt das Einmaleins erlernen können?
- IP 5: Die Addition, weil die Multiplikation einfach die Abkürzung der Addition ist und
- 80 wenn sie das verstehen – ich vergleiche das immer mit das ist die Schnecke und die Maus. Die Schnecke geht ganz langsam 2 und 2 und 2 und der Maus ist das zu fad, die sagt das ist 3 mal, also 3 mal 2. So ich hab da wirklich die lange und die kurze Rechnung.
- I: Wenn Sie jetzt die Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres durchgehen, wo fallen Ihnen besondere Schwierigkeiten auf? Wo bleiben die Kinder immer wieder mal hängen, wo brauchen Sie länger?
- 85 IP 5: (Ausatmen) Was meiner Erfahrung nach für die Kinder problematisch ist, ist die Zehnerüberschreitung und -unterschreitung würde ich einmal sagen (Pause) und Subtraktionen und Ergänzungen, wenn sie es weg nehmen, das kann ich mit dem Material recht gut darstellen, das fällt ihnen leichter als subtrahieren, dieses Ergänzen vor allem wenn es über den Zehner geht, ja über den Stellenwert drüber. Das ist für die Kinder eher ungewöhnlich, nicht nur weil es auch in unserem Sprachgebrauch – das weg nehmen ist ihnen klar (lachen). Und was halt über den Zehner drüber geht, wobei wir bereits hier im Haus größtenteils dazu übergegangen sind die Zehnerüber- und
- 90 -unterschreitung aus der ersten Klasse rauszunehmen, lieber in der Zweiten zu machen mit sehr viel Anschauungsmaterial, in der ersten Klasse eher in der Analogie bis 30 womöglich auch bis 100 zu bleiben. Kinder die 30 verstehen, können von den Zahlen bis 100, weil zählen tun sie ja bis 1000 und der gleichen. Und wenn sie mal den Aufbau verstanden haben, was ist ein Einer und was ist ein Zehner und nicht gerade legasthenisch sind, ahm ist das wesentlich einfacher und da rechnen sie das auch. Und die Über- und Unterschreitung erst in der zweiten zu machen, wenn sie sich noch sicherer fühlen im Stellenwert.
- 95 I: Und was ist speziell bei Kinder, die Probleme haben beim Einmaleins, gab es bei denen auch schon Auffälligkeiten vorher?
- 100 IP 5: Ahm, teilweise. Entweder sind sie mir aufgefallen, dass ich gesagt habe, die verdrehen Zahlen, also von der Reihenfolge, von der Intermodalität her, dass sie Probleme haben,
- 105

- auch von der Serialität, dass sie das nicht zuordnen können. In Optik und Akustik eigentlich weniger, das vom legasthenischen Ding, aber ja, die sind schon ein bisschen – was mir auch immer wieder zunehmend auffällt, ist das diese Kinder mir im Musikunterricht auffallen, wenn sie in Mathematik Schwierigkeiten haben, die können oft einen gewissen Rhythmus nicht halten und das ist ja auch nichts anderes als wie Intermodalität, Serialität, dass sie da eine Reihenfolge nicht halten können und da aussteigen und dementsprechend – wir haben ein Trommelseminar gehabt und da hatte ich sehr viel Zeit die Kinder wirklich zu beobachten, weil ja der Amerikaner mit ihnen getrommelt hat, und da hab ich schon gesehen ah diejenige hat Probleme – komisch, genau in Mathematik auch (lachen) und auf Deutsch kann ich es nicht so umsetzen, wie auf Mathematik. Das ist mir so auch erst in den letzten Jahren aufgefallen und das habe ich hoch interessant gefunden, darüber muss ich auch mal ein bisschen mehr nachforschen (lachen).
- 110 I: Hatten die Kinder, die später Probleme beim Einmaleins hatten auch Probleme beim Zahlenverständnis? Haben sie gewusst was ist ein Einer, was sind Zehner?
- 115 IP 5: Das war nicht das Thema. Der Stellenwert war weniger das Thema als einerseits die Merkfähigkeit, da hab ich eher die Probleme – wenn es nicht gerade 7 mal 8, 65 56 ist, wenn es nicht gerade das obligate garschtige ist, war weniger da die Problematik. Und
- 120 nein, durch das viele Legen mit dem Material geht auch eher der Zehner- der Zehnerüberschritt viel ihnen beim Einmaleins viel leichter als beim normalen Addieren und Subtrahieren, hab ich so den Eindruck. Es ist wirklich dieses Lernen, dieses Üben, diese Regelmäßigkeit – das Verstehen ist das Eine und ich glaub verstanden haben es alle mit Hilfe des Materials sehr klar. Es ist dann wirklich eine Übungsphase. Und ich lasse – so sehr ich Montessorianer bin, aber ich bin trotz allem
- 125 nach 25 Dienstjahren überzeugt davon, dass man das Einmaleins auch üben muss. Das ist wirklich ein Thema – es gibt wenige Sachen, aber gerade Einmaleins und beim Lesen bin ich auch so der Meinung, dass kann man üben und trainieren. Eine Lesefähigkeit, eine Geschwindigkeit, eine Lesefertigkeit kommt auch übers Üben, je mehr ich les, desto flotter bin ich und so ist es auch beim Einmaleins. Und wenn ich einfach nicht übe und trainiere, dann bin ich schwach. Und da gibt es eine liebe Story einer Mutter, weil es heißt ja bei Montessori so schön es gibt sensible Phasen, die man erwischen muss, dass die Kinder das machen. Mmm, laut meiner Beobachtungen sind die sensiblen Phasen bei intelligenten Kindern, die sich wirklich fürs Einmaleins interessieren früher, nämlich eigentlich in der Kindergarten – wenn sie vervielfältigen
- 130 wollen, oder in der ersten Klasse auch über Material, wenn sie mit irgendwelchen Steinchen, Perlen oder sonstiges da kannst du ja alles Mögliche legen, dass sie über das selber kommen und – es ist ja auch im Buch der ersten Klasse – sind schon das zweier und fünfer Einmaleins zum Teil drinnen und ich glaub die Zeit ist da. Es gibt aber auch Kinder, die haben nie diese Zeit. Und eine Mama hat zu mir einmal gesagt warum ich nicht warte bis die sensible Phase vom Einmaleins kommt und es war das erste Halbjahr schon aus und ich hab aber den Knaben schon immer wieder darauf hintrainiert, du machst jetzt die nächste Reihe, weil du hast erst zwei oder so und sie hat gesagt, warum lasst du ihm nicht Zeit, bei allem anderen kannst du warten, warum wartest du hier nicht. Sag ich, ganz einfach, weil ich weiß, dass es die sensible Phase fürs Einmaleins nicht gibt. Wenn die nicht schon in der Ersten war, dann kommt die nicht und ich kann nicht warten, bis der irgendwann einmal beim schriftlichen Multiplizieren sagt, hmm, ich glaub ich sollt das Einmaleins lernen, weil sonst kann ich das nicht. Und die Geduld hab ich dann nicht. Sensible Phase und Montessori ganz dahinter, aber ich glaub fürs Einmaleins gibt es keine.
- 135 I: Wie kann man den überprüfen, ob die Kinder schon bereit sind fürs Einmaleins-Lernen, ob sie schon über alle notwendigen Vorerfahrungen verfügen?
- 140 IP 5: Indem der Zahlenraum funktioniert. Also, wenn sie den Zahlenraum 20 erarbeitet haben sich in dem, vom Stellenwert her, auskennen und wissen die Zahl 19 besteht aus einem Zehner und neun Einern, dann kann ich mit dem Zweier-Einmaleins schon
- 145
- 150
- 155
- 160

- 165 anfangen. Wenn sie im Groben – da müssen sie jetzt nicht die Einzelschritte haben 10, 20, 30 40 und da zählen wirklich schon Kindergartenkinder danach, dann kann ich ihnen ein Zehner-Einmaleins bis 100 ohne weiteres präsentieren und sie sind stolz weil das ist das aller aller leichteste 3 mal 10, 30, da müssen sie nur den Nuller anhängen, das durchschauen sie alle. Bei dem Siebener ist es natürlich schon schwieriger wo 49 und so schwierige Zahlen drinnen vorkommen. Meine Vorübung ist das Hunderterbrett von Montessori her, wenn sie sich da orientieren können, sowohl im Hunderterbrett, als auch auf der Hunderterkette, also auch linear sowie flächenmäßig, wo ich, wenn ich dir jetzt die Zahl 36 geb, wo ordnest du sie ein, aha ich muss einmal schauen, die Einer ein Sechser und dann geh ich in die Reihe wo die Dreißiger stehen und wenn sie sich da orientieren können, dann denk ich passt das Einmaleins. Und wenn sie auch das Plusrechnen, weil weniger hilft nicht wirklich viel, außer beim Neuner, dass ich sag, ich zieh von was ab, wenn sie auch das verstanden haben, dieses ewige stetige dazuzählen, dann ist die Zeit fürs Einmaleins ohne weiteres – machbar.
- 170
- 175 I: Und was passiert wenn sie merken, dass Schüler immer wieder den gleichen Fehler machen?
- IP 5: Naja, kommt auf den Fehler an. Entweder – wenn er mir 56 und 65 verdreht, dass ich mal hinterfrage warum, dass ich es ihm dann auch in der Anschauung zeig. Du schau, deine Zahl steht da und die Zahl, die du brauchst, ist aber da. Ah 56 das passt mit dem
- 180 vorherigen Malsätzchen nicht zusammen, dass ich auch auf die vorige Zahl zurückgehe und mit der Addition versuche ihm zu erklären warum es nicht sein kann, also – gemeinsame Lösungsschritte – warum macht er das falsch. Hat er es das falsch eingelernt, falsch auswendig gelernt – und hat da die Erklärung drinnen warum und nicht einfach das ist nicht so, sonder warum ist es das nicht.
- 185 I: Also schon direkt in der Einzelbetreuung mit dem Kind darüber sprechen, was ist falsch, warum ist das so.
- IP 5: Ja, schon.
- I: Und wie gehen Sie vor, wenn ein Fehler bei mehreren Schülern auftritt?
- IP 5: Dann muss ich schauen woher sie es haben. Ist in meinem Material ein Fehler, das
- 190 kann ja durchaus auch einmal sein, dann muss ich wirklich einmal auf Ursachenforschung gehen. Warum kommen die auf das? Hat einer vom anderen abgeschrieben? Oder – ja ich frag auch oft die Kinder, wie bist du auf – manchmal ist es mir nämlich wirklich unklar – wie bist du auf diese Zahl gekommen, und dann lass ich mir die Zahl vorlesen, dann stellt sich heraus, der hat vielleicht nur 12 und 21 verdreht, weil er doch noch nicht im Hunderter sich so sicher fühlt und wieder die Kinder zu Rate ziehen und mir erklären lassen wie sie auf das gekommen sind und dann halt ausmerzen. Und wenn es mehrere betrifft, dann halt die ganze Gruppe, ist der ganz Tisch falsch, dann wer hat an dem Tisch vorgearbeitet und wo sind die anderen die nachgearbeitet haben. Also Ursachenforschung betreiben.
- 195
- 200 I: Was kann man direkt im Unterricht tun, wenn Probleme entstehen – im Mathematikunterricht vor dem Einmaleins und dann beim Einmaleins.
- IP 5: Die ganze Klasse, oder einzelne Kinder?
- I: Einzelne Kinder.
- IP 5: Mit Einzelunterricht. Die erste Alternative ist einmal – ich hab es einfach von der
- 205 Freiarbeit her – dass ich mir die Kinder, die dieselbe Problematik haben Tischweise zusammenhole und ich setz mich dazu, ich geb ihnen auf: Heute muss im Buch Seite so und so gerechnet werden. Ah dann nehm ich mir die und die Kinder, die setzen sich zu mir, mit denen mach ich das wirklich in Einzelbetreuung, oder wir setzen uns nach hinten an einen Teppich und arbeiten am Teppich mit Material dazu und ich entscheid auch was braucht das Kind, reicht etwas abstraktes, oder reichen die Finger als Anschauung, oder brauchen wir mehr Material, dann gehen wir am Teppich und machen es gemeinsam und schau mal wie weit kann ich da etwas aufholen. Wenn das noch immer zu wenig ist, dass ich dann sehe, dass in der Hausübung, die es auch täglich gibt, der Fehler ist immer noch da. Ich bitte auch die Eltern, wenn sie wirklich
- 210

- 215 dem Kind ausbessern, es mir aber dann zu sagen, damit ich die Rückmeldung habe, hoppala ich habe die Aufgabe gemacht als Mama, das Kind hat es eigentlich nicht verstanden, oder überhaupt falsch zu lassen, damit ich es seh, oder das Kind kommt und sagt, du K. ich hab die Aufgabe nicht verstanden und ich habe sie deshalb nicht gemacht, das ehrlicher als wenn man es falsch macht und kennt sich nicht aus und ich
- 220 habe das mit den Kindern ausgemacht. Der nächste Schritt wäre dann die Kinder in den Förderkurs zu nehmen. Ahm, ich habe – also momentan ist der Förderkurs bei mir so gestaltet, dass ich einmal in der Woche eine Kollegin integrativ drinnen hab, also die kommt in ihrer Freistunde zu mir und fragt mit welchen Kindern – wer hat Lücken – soll ich was machen. Und die setz ich dann dazu, beziehungsweise wir können uns
- 225 beide unterstützen, den nimmst du, die hab ich, und dass wir da versuchen wieder aufzuholen und das Dritte ist wirklich die Eltern zu Rate ziehen und zu sagen, ich hab über den und den Zeitraum beobachtet, das Kind plagt sich da und da und da, dass kann ich in der Schule aufholen und bitte auch dann die Eltern das eine oder andere übers Wochenende noch einmal ein bisschen aufzuholen. Es kann ja sein, dass Kind
- 230 hat gefehlt, es war krank. Es muss ja nicht immer – warum sind die Probleme da, dass man da versucht etwas aufzuholen, oder eben dann auch in der Folge Ratschläge gibt, vielleicht sollte man das Kind in die und die Richtung auf Rechenschwäche oder so etwas testen lassen. Das ich den Eltern auch dann Adressen gebe und wir uns auch wirklich Hilfe von außerhalb suchen. Alles kann der Lehrer nicht lösen.
- 235 I: Nein, das geht nicht.  
Wie wird denn das Einmaleins konkret hier eingeführt?
- IP 5: Das Einmaleins, das Erste machen wir gemeinsam. Ich zeige eine Einmaleins-Lade her, da gibt es einen genauen Pass, wie der durchzuarbeiten ist, diese Lade. Die Kinder müssen zuerst – der erste Schritt ist die Malreihe einmal mit Perlen legen, wirklich 1
- 240 mal 2, 2 mal 2, 3 mal 2, sodass sie es auch wirklich abzählen können, müssen daneben das ganze Malsätzchen auch – Hinlegekarterl 1 mal 2 und dann das Ergebnis dazu, dann müssen sie das Ganze, was jetzt im Konkreten war abschreiben ins Heft und auch wirklich dazu malen, sodass sie es noch einmal haben und auch wieder mitzählen können und dann gibt es eine ganze Reihe von Übungsmaterialien, einen Stern feudeln, wo ich sie der Reihe nach machen muss, mit Paletti-Scheiben immer wieder
- 245 legen, aber wo ich immer wieder auch aufs konkrete Material zurückgreifen kann. Und der letzte Schritt, wenn ich jetzt glaub, ich hab jetzt vom Konkreten, oder vom Semi-Konkreten, wo es so ein bisschen gemischt ist genug, dann gibt es eine kleine Arbeitsmappe zum Einmaleins, wo es dann wirklich nur mehr verschriftlicht wird oder im Rechenbuch gerechnet wird, also eigentlich in drei Teilbereichen.
- 250 I: Sehr gut. Und welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, damit die Förderung wirklich wirksam ist?
- IP 5: Die Bereitschaft des Kindes mit zu tun. Auch die nötige Reife, sag ich einmal, weil wenn ich ein Kind in der Klasse picken haben, dass doch noch nicht reif genug ist für
- 255 die zweite Klasse, meistens sind ja die Probleme dann nicht nur im Einmaleins, sondern in mehreren Bereichen und dann muss man halt auch mit den Eltern Rücksprache halten. Wir haben den Schulversuch, dass man auch einen Wechsel der Schulstufe machen kann, dass man dann doch sagen kann, das Kind ist überfordert. Wir haben zwar in der Ersten geglaubt es tut ihm gut, wenn wir ihn mit nehmen, um sein Selbstwertgefühl zu steigern, jetzt stellt sich heraus, es ist doch überfordert, ahh - was setzt man für neue Akzente, so dass man schaut woran es liegt und dem Kind hilft und eigentlich soll das Kind im Mittelpunkt stehen.
- 260 I: Ja, da komm ich eh gleich darauf zurück. Was passiert, wenn die Förderung in der Schule nicht mehr möglich ist? Gibt es hier einen konkreten Weg, der vorgegeben ist?
- 265 IP 5: Ja, Eltern einschalten und dann eben außerschulische Stellen zu Rate ziehen. Vor allem man muss ja auch hinterfragen warum hat das Kind momentan ein Tief. Gibt es im Elternhaus Probleme, dann kann es sehr wohl zu einem Tief führen, wenn das Kind vorher eigentlich keine Probleme hatte. Ahh, hat es wirklich eine Rechenschwäche,

- 270 dann muss ich die aber abklären lassen und alles was ich dokumentiert hab von einem Spezialisten, daran kann man ansetzen, wie bei einer Krankheit, da geh ich auch zum jeweiligen Facharzt und wenn mir der sagt was ich hab, dann kann ich das Symptom und die Ursache – nur das eine zu behandeln, nur die Ursache und nicht das Symptom und umgekehrt, bringt auch nichts. Und genauso sehe ich es bei uns auch, man muss die Ursache – und da holen wir uns – und ich auch speziell – Hilfe von auswärts.
- 275 I: In der Schule gibt es einen Psychologen der austestet, oder wird hier gleich –  
IP 5: Nein, es gibt auch eine Beratungslehrerin, die kann ich schon in erster Stelle mal zu Rate ziehen, ah, wenn ich merke es gibt auch nicht schulische Probleme, sondern das Kind hat im Elternhaus irgendwelche Probleme, dann kann ich auch sogenannte Beratungslehrer zu Rate ziehen, weil das kann sich ja auch auf die schulischen Leistungen auswirken, da muss man schauen, aber wenn ich die Vermutung habe, dass
- 280 das Kind ein legasthenisches Problem hat, dann hole ich mir auch die Stützlehrerin, die testet einmal die Teilleistungsbereiche aus und so wie die dem einen Mädchen da weitergeholfen hat, wo wir dann gesagt haben, was gibt es da noch für Methoden, um da eine Verbindung zu schaffen, oder da wirklich durchzukommen bei ihr. Sie konnte es ja im Kurzzeitgedächtnis, nur wie bringen wir es rüber ins Langzeitgedächtnis. Weil an dem Tag, an dem sie geübt hat, da war es da. Nur am nächsten Tag, am Dienstag war es schon wieder nicht mehr da. Also die Umsetzung hat gefehlt, da versuchen halt dann zuerst wir alle mit in irgendwelchen Literaturen weiterschmökern – hätte die versagt, wäre dann die nächste Stelle dran gewesen, wobei bei der haben wir sogar die
- 285 nächste Stelle auch eingeschaltet, wobei die Mama war da sehr kooperativ. Wir haben sie vom Schulpsychologen testen lassen, wirklich einen Leistungsfeststellungstest und dann in der Folge noch wirklich zu einer Psychologin gegangen, die auch am Selbstwertgefühl da stärkt und da mit Lerncoaching noch Tipps und Tricks gibt.
- 290 I: Jetzt hab ich noch eine Frage, gibt es einen Unterschied zwischen der Montessori-Schule und einer normalen Regelschule? Gibt es da irgendwelche Vorteile die Schüler hier zu fördern?
- 295 IP 5: Meiner Meinung nach JA. Der große Vorteil ist das Material, die Anschauung, dieses wirklich mit den Fingern be-greifen, das ich nicht nur alles an der Tafel hab, oder ihnen sag das und das ist so, sondern dass ma das wirklich nachvollziehen und erforschen können. Ich kann einen Zehnerschreitung wirklich mit Material legen, ich kann die Zehn wirklich auf die Bank tragen und umwechseln, ich kann es wirklich spielen und nicht nur am graphischen Bereich nur zeichnen lassen, das ist ja auch nur semiabstrakt, ich kann wirklich ins Konkrete gehen. Das ist ein großer Vorteil den ich
- 300 seh. Der zweite große Vorteil, trotz der Klasse mit 27 Kindern kann ich gruppenweise arbeiten, das heißt ich kann mir eher Kleingruppen schaffen. Ich beschäftige die anderen Kinder mit etwas wo ich weiß, dass können sie alleine und kann mir so einzelne Kinder zu einer Kleingruppenförderung holen steh nicht vor der Tafel und arbeite mit allen in der Hoffnung, dass wirklich 100 Prozent mit mir – die auch mitmachen, die ich ja nicht hab, das seh ich als den großen Vorteil. Genauer eingehen können auf die einzelnen Kinder.
- 305 I: Ja, vielen Dank
- 310

8.2.6 Interviewpartnerin 6

- 5 I: Guten Tag.  
IP 6: Guten Tag.  
I: Welche Schule ist das? Welcher Schultyp?  
IP 6: Öffentliche Schule Niederösterreich  
I: Und welche Klasse unterrichten Sie derzeit?  
IP 6: Eine vierte Schulstufe.  
I: Und wie oft haben Sie schon das Einmaleins eingeführt in einer Klasse?  
10 IP 6: Zwei Mal? Drei Mal? Zwei Mal? Zweimal sicher!  
I: Haben sie Fortbildungen zum Thema Rechenschwäche, oder Einmaleins gemacht?  
IP 6: Ja, ich habe ein Dyskalkulieseminar gemacht und am Rechenschwächeinstitut in Wien hab ich auch Fortbildungen besucht.
- 15 I: Konnten Sie in ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten das kleine Einmaleins zu lernen?  
IP 6: Ja.  
I: Erzählen Sie mir bitte von Beobachtungen dieser Kinder.  
20 IP 6: Ja, also es gibt Kinder, die einfach mehr Training gebraucht haben beim Automatisieren und auch oft das Grundprinzip des Malnehmens nicht verstanden haben. Ja und auch wenn man es ihnen auflegt, ja also optisch mit Material – die Füße, zwei Fußabdrücke – einmal zwei, (unklar) und die haben das dann oft nicht verstanden. Und wenn man dann fragt, und wie viele Fußabdrücke sind's zum Schluss? Das war schwierig. Das braucht ganz viele Wiederholungen, auch was – weiß ich – mit den Fingern dann, ich bin absolut für Fingerrechnen, weil es auch veranschaulicht ist, und was man immer greifbar hat, solange bis es halt automatisiert ist. Weil wenn – ich bin überzeugt, wenn Kinder verstehen um was es geht, dann brauchen sie die Finger auch nicht mehr.
- 25 I: Brauchen die Kinder irgendwelche Voraussetzungen um das Einmaleins zu lernen?  
30 IP 6: Muss etwas vorher schon verstanden worden sein?  
IP 6: Ich glaub schon. Ich glaub dieses Analogien oder Reihenfolgen durchschauen können brauchen sie schon. Auch ein bisschen die Merkfähigkeit, weil Kinder die Aufmerksamkeitsdefizite haben, oder die mit der Merkfähigkeit Probleme haben, die tun sich schwer. Weil es ist schon ein Teil vom Einmaleins-Lernen ist schon auch auswendig lernen und automatisieren.
- 35 I: Und wenn Sie die Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres durchgehen, bei welchen Rechenthemen fallen Ihnen besondere Schwierigkeiten auf?  
IP 6: Also ich glaub die erste Hürde kommt natürlich bei der Zehnerüberschreitung, ja bei der Zehnerergänzung, 7 und wieviel ist 10, ja dieses in die nächste Kategorie springen, das macht schon einigen zu schaffen. (Pause) Ja, ich glaube das ist bei allen gleich, subtrahieren ist immer schwerer als addieren. Also auch unterm 10, wenn es noch nicht – auch da hapert es manchmal noch, wobei das halt auch immer eine Übungssache ist, wegnehmen ja, weg, wirklich weg. Die Material, Dinge aus dem Blickfeld nehmen, ja, dann kapieren sie es.
- 40 I: Und wenn Sie jetzt überlegen, Kinder, die Probleme beim Einmaleins hatten, hatten die auch vorher schon Probleme?  
IP 6: Ja.  
I: Und wo genau?  
IP 6: Jo, eben zum Beispiel ganz sicher meistens bei diesen Analogie-Rechnungen, wo man halt versucht irgendwie des durchschaubar zu machen, was weiß ich, 5 plus 1, 5 plus 2, 5 plus 3 und weiter, was passiert dann, und die haben dann auch – die lassen sich dann auch – denen fehlt manchmal dieser spielerische Charakter, ich habe dann immer
- 50

- versucht ihnen zu sagen das ist wie Rätsel knacken. Das ist ein Rätsel, wie funktioniert das? Und die haben dann nicht die Motivation das zu knacken. Ja, weil sie von vornherein schon oft – weil es schwierig ist – sagen, sie können das nicht. Dann ist die Motivation und die Aufmerksamkeit weg und das ist eben nicht dass ich das aufmache, und i sage stell dir vor das ist ein Rätsel, überleg einmal. Und die lassen sich dann ganz wenig darauf ein, vor allem die, die eh schon Probleme haben,
- 55 I: Hatten die dann auch schon speziell Probleme beim Zahlenverständnis, beim Zahlenbegriff, beim Stellenwertsystem, gibt es da auch etwas?
- 60 IP 6: Das kann ich jetzt leider nicht so genau sagen, weil ich die Kinder, wo ich das Einmaleins eingeführt habe, habe ich meistens übernommen in der zweiten Klasse, also weiß ich nicht wie das in der ersten Klasse beim Zahlenverständnis – wie es ihnen da gegangen ist.
- 65 I: Okay. Beim Addieren und Subtrahieren hat es da irgendetwas gegeben.
- IP 6: Ja, da schon. Beim Subtrahieren – das waren die Kinder, die auch beim Subtrahieren Probleme hatten. Ja schon.
- I: Die nicht wegnehmen können?
- 70 IP 6: Ja genau. Addieren geht gerade noch, dass sie immer etwas dazu legen können, wenn es mehr wird, das verstehen sie noch. Aber das wegnehmen und ganz schwierig ist halt immer wenn es über der Zehnerzahl ist und dann Wegnehmen,
- I: Und worauf diese Fehler zurückzuführen sind, haben wir somit auch schon besprochen.
- IP 6: Ja, ich glaube einfach wirklich, dass in der ersten Klasse – manche brauchen einfach mehr Übung, ja. Und du kannst halt leider in der Schule nicht alles abdecken, daher bräuchtet es schon manchmal ein bisschen die Unterstützung der Eltern, aber die verstehen leider nicht, dass das was du am Anfang investierst, dass dir das später zu gute kommt, dass verstehen die einfach nicht. Du kannst nur bis zu einem gewissen Grad Einzelförderung im Rahmen von so großen Klassen machen, weil ich habe immer 27, 28 Kinder gehabt in der Klasse und du kannst da nicht überall einfach weiter machen.
- 75 I: Die Kinder, die Probleme beim Rechnen haben, sind das eher zählende Rechner? Bleiben die beim Zählen hängen?
- 80 IP 6: Wenn sie es versuchen, ja. Wenn sie es gar nicht versuchen, dann raten sie – schau mal, ob ma das Richtige erwischen.
- I: Und wenn sie aber versuchen irgendwie drauf zu kommen, dann ...
- IP 6: Ja, dann zählen sie, was ja schon mal ein guter Ansatz ist. Ich finde das ist nicht so schlimm mit dem Zählen, weil über das Zählen – klar, irgendwann kommt dann einmal der Mengenbegriff und dann tut man sich dann auch leichter zu einer Menge etwas dazu zu zählen.
- 90 I: Gibt es irgendwelche Vorerfahrungen, die die Kinder brauchen um das kleine Einmaleins zu erlernen? Überprüft man das irgendwie bevor man mit dem Einmaleins beginnt?
- IP 6: Also in der Schule überprüft man das nicht, weil man davon ausgeht, dass sie schon soweit sind. Aber ich finde schon, dass das – das fängt schon im Kindergarten an, das Sortieren – ich meine das macht man schon in der ersten Klasse, man ordnet die geometrischen Formen, Merkmale herauskennen und Gleiche zu Gleichen, Kategorisieren, also ich finde schon, dass das sehr wichtig ist. Oder halt nach Größen ordnen, so Dinge, so mathematisch-logische Fähigkeiten und Fertigkeiten.
- 95 I: Und was sollte überprüft werden? Können Sie da etwas aufzählen? (Pause) Wir hatten ja gerade das Sortieren, nach Größen ordnen, gibt es noch etwas?
- 100 IP 6: Ja, Klassifizieren, Merkmale herauskennen, ja, ich glaube da schon noch mal dass es mit den mathematischen logischen Denkstrukturen einfach zu tun hat, Gleiches erkennen, oder verdoppeln, das ist auch so eine Sache, wenn ich 2 hab und noch mal 2 dazu geb, das ist auch so.
- 105

- I: Und was passiert, wenn man merkt, dass ein Kind Schwierigkeiten hat beim Einmaleins? Ein Kind, dass immer wieder Fehler hat, was macht man dann?
- IP 6: Ja, also ich geh meistens dann wieder runter auf die Anschauungsebene, weil du führst ja jedes Einmaleins – jede Einmaleinsreihe führst du ein, mit einer Anschauungsebene und dann geht es auf die abstrakte Ebene, ja und dann das Automatisieren, das heißt du hast diese 3 Stufen. Und das Automatisieren heißt nicht nur am Papier, sondern auch mit Spielen und ich hab mich da wirklich zu Tode gebastelt mit den Einmaleins-Spielen, was manches mal schade ist, weil manchmal nehmen sie es eh nicht so an und manchmal – also Kinder die es nicht gewöhnt sind, nehmen es nicht an und andere Kinder, die es gewöhnt sind, die machen es dann ganz gerne eigentlich. Und die Kinder die Probleme haben, da muss man einfach wieder runter gehen. Ja, und nicht nur eine Anschauungsebene, also Materialebene, sondern wirklich mit ganz vielen Dingen das auflegen und hantieren, also wirklich dieses aktiv selber auflegen, haptisch wahrnehmen.
- 110
- 115
- I: Ja, und was macht man wenn mehrere Kinder den gleichen, oder einen ähnlichen Fehler machen?
- IP 6: Also ich habe dann schon immer Gruppen auch gemacht, wenn ich gemerkt habe, es sind drei, vier, die da irgendwie – dann habe ich sofort die anderen beschäftigt, ihr rechnet da und da schon weiter, und die Kinder mitgenommen – vorne im Sitzkreis an der Tafel noch einmal – und man muss auch dann im sozialen Bereich auch viel machen mit der Klasse, dass man den anderen auch sagt, es ist keine Schande, wenn man da noch einmal etwas braucht, weil das kann schon vorkommen, dass da Sticheleien komme, aber die muss man dann halt unterbinden. Und denen im Sitzkreis muss man schon sagen, ja, es ist okay, ihr wisst eh, dass ihr Schwierigkeiten habt, wir schauen uns das jetzt gemeinsam noch einmal an. Ja und dann halt auch schauen, vielleicht können die, die es schon gut können, den anderen helfen, aber das ist eben schon sehr müßig, wenn die (unklar) weil ich kann ja das kaum erkennen.
- 120
- 125
- 130
- I: Diese Fördermaßnahmen finden im Unterricht statt?
- IP 6: Das mach ich, aber das ist individuell, wie es jeder macht. Aber ich mache es schon so. Und die machen einfach dann im Buch in der Schule weniger und dann musst du halt schon reduzieren und den Eltern dann auch schon immer wieder sagen, dass wenn sie Zeit haben, dass sie das was im Buch noch frei ist, das können sie nachholen. Weil es gibt viele Kinder, die rechnen so gerne, die machen alles, da muss ich dann eher wieder schauen, dass ich Zusatzmaterial bereitstelle.
- 135
- 140
- I: Wie wird das Einmaleins konkret eingeführt? In welchen Stufen, was genau passiert da?
- IP 6: Na eh so wie ich vorher gesagt habe, die Anschauungsebene.
- I: Ja und was passiert da? Welches Material wird verwendet?
- IP 6: Da habe ich pro Reihe verschiedene Sachen hergenommen, eben bei den „ein mal zwei“ die Fußabdrücke, bei „ein mal drei“ Ampel mit drei Lichtern – was fällt mir noch ein – „ein mal vier“ Tiere mit vier Beinen war das (Pause). Mir fällt jetzt nur mehr die Achter-Reihe ein, da habe ich lauter Kraken mit acht Beinen gebastelt, die sie dann wirklich abgezählt haben. Und wie einfach – was die Kinder lustiger Weise auch geliebt haben, war – da gibt es eine CD mit Einmalein-Rap. Also Einmal – das ist eine automatische Geschichte, ja. Also jedes Mal wenn ich in der Stunde dann am Anfang halt, wenn ich gesagt habe, heute kommt wieder das Einmaleins dran, dann haben wir so einen Rap wiederholt, und die finde ich schon auch cool. Weil dieses Rhythmische und Monotone dann Spaß macht. Es gibt eine Aufnahme wo vorgesprochen wird und eine wo halt nur die Kinder alleine sprechen. Und das habe ich letztes Jahr schon auch, vor allem in der Vierten dann beim Wiederholen – das hat ihnen schon Spaß gemacht.
- 145
- 150
- 155
- I: Und findet Förderung auch außerhalb der Klasse statt, in Förderstunden?
- IP 6: Kaum mehr, weil die alle gestrichen worden sind. Es gibt kaum mehr Förderstunden.
- I: Unterscheiden sich die von der Förderung im Unterricht und wie?

- 160 IP 6: Ja klar. Also früher war es schon so, dass halt dann Kinder, die Probleme gehabt haben in Mathematik, in Kleinstgruppen, zu sechst glaub ich, die halt dann speziell gefördert wurden.
- I: Auch speziell jetzt mit mehr Material, oder extra noch einmal erklären?
- 165 IP 6: Ja, beides. Beides.
- I: Ja, also eben auch noch einmal versuchen, wie erkläre ich es anders damit es funktioniert und dann nehme ich noch einmal Material her.
- IP 6: Ja, ja genau.
- I: Was ist die effektivste Förderung?
- 170 IP 6: Also effektiv ist sicher immer die Einzelförderung, wobei die dann schon sein muss, weil du wirklich, also so ganz schwierige Kinder, die brauchen auch viel Zuspruch und Motivation und die genieren sich oft in der Fördergruppe. Das heißt in einer Gruppe kann sie nicht so teil nehmen, das heißt der Idealfall ist schon, dass du zum Beispiel sagst, du wiederholst mit einem Kind das Probleme hat noch einmal und das ist so, wie wenn man es an der Hand nimmt und du machst noch einmal eine Einführung und noch einmal eine Wiederholung und dann schaust du, dass es langsam von dir weg auf das Kind übertragen wird. Und kleine Schritte, die das Kind dann macht und sofort loben, das ist das Wichtigste. Und dann sie in kleinen Schritte selbstständig etwas machen lassen und immer wieder sagen, schau, du kannst das ja. Weil ich glaube, dass da einfach so viel in der Seele und in der Motivation kaputt ist, dass ist wirklich eigentlich das Hauptproblem, dass sie – ich sage immer – die Rollo runter lassen, die schauen dann nicht mehr. Deswegen glaube ich, dass es schon idealer wäre schon Einzelförderung zu machen, so 20 Minuten oder so und dann lass ich sie einmal arbeiten, aber dass ich dann noch da bin. Wo man sozusagen ein Modell vorgibt und sagt schau die und die Schritte machst du, und dann geht es.
- 180 I: Und um auf die Fehler zurückzugehen, die die Kinder machen, wie wird denn auf Fehler reagiert? Wie werden die Fehler betrachtet, wird geschaut warum die Fehler gemacht wurden?
- 185 IP 6: Also wirklich so, dass ich sage so klassische Fehler habe ich nie feststellen können, es war eher so, ich habe halt immer im Buch wenn sie gearbeitet haben unterhalb einen Punkt hin gemacht, gerade in der Zweiten und habe gesagt rechne hier noch einmal nach, oder hole dir ein Material, es gibt ja auch so Einmaleins-Rechenräder – dass du den Schwachen dann einfach sagst, nimm dir dieses Material her und überprüfe es selbst.
- 190 I: Also so, dass man jetzt sagen könnte, es haben mehrere den gleichen Fehler –
- 195 IP 6: Das habe ich nie festgestellt. Weil meistens haben sie sich vertan, oder sie haben sich halt – das kann ich nicht so genau zuordnen. Da bin ich eigentlich zu wenig ausgebildet.
- I: Wie viele Kinder in einer Klasse haben Probleme beim Einmaleins-Lernen?
- 200 IP 6: Also, bei einer normalen Klassen, von sagen wir 28 Kindern, weil das ist immer noch normal – da sind schon 4 bis 5 dabei.
- I: Die Einzelförderung brauchen würden?
- IP 6: Ja.
- I: Gibt es auch irgendwelche Probleme bei der Förderung? Wo man sagen kann, okay hier komme ich in der Schule nicht mehr weiter, hier kann ich in der Schule nicht mehr weiter fördern, gibt es da irgendetwas?
- 205 IP 6: Ja, also wenn zum Beispiel ganz so dieses – wo du merkst, dass Kind steht wie vor einer Wand – und du schon all deine Register gezogen hast mit Anschauungsmaterial, Lernmaterial, mit Spielen und so – da gibt es schon Kinder manchmal, die dann voll blockieren. Dann stehe ich dann halt auch an, weil ich glaube, dann ist es meist im psychologischen Bereich das Problem, eh wie ich vorher gesagt habe eben, entweder sie sind schon so frustriert, die wehren sich so dagegen, dass einfach (unklar), dann merke ich schon, dass ich anstehe.
- 210

- I: Müsste irgendetwas an den Voraussetzungen geändert werden, damit es besser Möglich wäre?
- 215 IP 6: (5 sek. Pause) Ich glaube es gehöre der Druck weg genommen, (Pause)
- I: Damit sie nicht fertig werden müssen mit den Einmaleins bis zur –
- IP 6: Überhaupt. Dass sie einfach – weil es gibt in Mathematikbücher, die gehen relativ schnell durch, jede Woche eine Einmaleins-Reihe und so. Und das ist dann so schnell, da entsteht dann ein gewisser Druck – also mehr Übungsphasen – man müsste dann wirklich – ja, manchmal mache ich es eh so, dass ich halt bevor ich eine neue einführe, die alten noch einmal wiederhole.
- 220 I: Wie ist das mit dem Dividieren, wird das gleichzeitig eingeführt?
- IP 6: Nein, danach. Ich glaube Ende der dritten Klasse wird einmal dieses wenn mit einstelligen ganz einfachen Zahlen – es gibt ja diese Vor- Vor, diese Insätzchen sind ja die Vorübung. 3 ist in 9 wie oft enthalten.
- 225 I: Werden diese In- gleichzeitig mit den Malsätzchen eingeführt?
- IP 6: Nein, nein das ist zu viel und ich muss auch sagen, dass schaffen nur ganz wenige in der Zweiten.
- I: Und das wird normal gleich mit eingeführt?
- 230 IP 6: Für die, die das Einmaleins schon gut können, ja für die, die das schon geschafft haben.
- I: Und für die anderen nicht, für die wird das dann gleich ausgeklammert?
- IP 6: Ja, man würde sie überfordern, ja.
- I: Was passiert denn, wenn in der Schule nicht mehr ausreichend gefördert, geholfen werden kann? Wenn sie merken, hier ist Schluss, hier kann ich in der Schule nicht mehr weiterhelfen.
- 235 IP 6: Naja, dann kommt meistens ein Gespräch mit den Eltern, es ist halt in der Zweiten, wo das Einmaleins wirklich gelernt wird oft so, dass sie es nicht sehen wollen, da wird dann immer alles auf die lange Bank geschoben. Und es ist halt wirklich oft, dass es dann Dritte, Vierte zur großen Hysterie kommt, weil um Gottes Willen, mein Kind kann das Einmaleins nicht. Weil oft ist es einfach so, dass sie es nur auswendig gelernt haben, ohne zu verstehen und dann vergisst man es halt dann relativ schnell wieder, weil es ist nur im Kurzzeitgedächtnis abgespeichert und dann plötzlich in der Vierten wird es verlangt und nicht mehr großartig – ich meine schon ein bisschen wiederholt, aber nicht mehr großartig. Und dann gibt es natürlich ein Drama, weil dann auffällt, dass das Kind das Einmaleins nicht kann. Und dann es immer ganz schwierig.
- 240 I: Und gibt es irgendetwas wo man sich hinwenden kann?
- IP 6: Ja, ich finde schon das Rechenschwäche Institut ganz gut. Es gibt natürlich inzwischen auch schon Trainer für Dyskalkulie, die auch das Einmaleins mitmachen, es ist zwar nicht Dyskalkulie, aber auch halt einfach eine Rechenschwäche, es gibt schon auch. Es ist halt auch schwierig für Eltern hier zu unterscheiden, weil die sind auch ratlos, ja, wo gebe ich mein Kind hin, was mache ich jetzt? Aber hier zu unterscheiden, wo ist wirklich Qualität und wo ist nur nach außen hin und sonst nur scharlatan.
- 245 I: Gibt es auch irgendetwas vom Land Niederösterreich, wie in den Schulen vorgegangen werden soll?
- IP 6: Gäbe es schon, ja, aber das ist auch immer so – die Beratungslehrer sind auch immer sehr überfordert, die haben schon ganz andere Kaliber. Weil das ist überhaupt so eine Entwicklung in den letzten Jahren, weil ich habe eine Kollegin, die arbeitet in der Hinterbrühl bei den Schwererziehbaren, die sagt, die Kinder, die sie vor 10 Jahren bekommen haben, die tragen die Lehrer heute in den normalen Klassen mit. Und die haben schon die, wo die jeden Tag mit der Polizei Gespräche führen, oder manchmal sogar die Feuerwehr kommt und sonst etwas, also die haben schon heftige Sachen. Und es sind dann so Kleinigkeiten unter Anführungszeichen, wo dann keine Kapazitäten mehr da sind. Es gibt schon Beratungslehrer und es gibt schon auch Stützlehrerinnen manchmal, wobei Stützlehrerinnen dann schon wieder abgezogen werden, also es gibt in dem Sinn keine Ersatzlehrer mehr, keine Vertretungslehrer, die
- 250
- 255
- 260
- 265

- 270 gibt es nicht mehr. Das heißt wenn die Grippewelle oder so kommt, dann fehlt es halt hinten und vorne an Personal und da wird dann alles abgezogen, was irgendwie (unklar), also die Lehrer, die eigentlich in der Ersten drinnen sind eigentlich für die Vorschulkinder, also ich habe da einmal eine Kollegin gehabt, die hat ihre Zweitlehrerin wenn es gut geht das ganze Jahr ein Monat lang gesehen, weil den Rest hat sie supplieren müssen, Vertretungsstunden machen müssen, weil die werden als erste abgezogen, ja, das sind halt Zustände die keiner weiß.
- 275 I: Hatten Sie schon einmal ein Kind, welches außerschulisch betreut wurde?  
IP 6: Sie meinen extra? Ja, habe ich schon gehabt.  
I: Hat diese Förderung geholfen?  
IP 6: Es hat schon geholfen kurzfristig, aber ich habe dann schon gemerkt, da war so viel Verunsicherung da, sobald die dann aufgehört hat, dass dann sofort wieder – also da waren Probleme auch sicher im Psychologischen, die hätte da einfach eine Hand gebraucht.
- 280 I: Ah, danke. Das war es auch schon, vielen Dank.  
IP 6: Bitte, gerne.

8.2.7 Interviewpartnerin 7

- 5 I: Guten Tag.  
IP 7: Guten Tag.  
I: In welchem Schultyp unterrichten Sie?  
IP 7: In einer Volksschule Niederösterreich.  
I: Und das wievielte Dienstjahr haben Sie heuer?  
IP 7: Das 28.  
I: Und welche Klasse unterrichten Sie derzeit?  
10 IP 7: Eine Dritte.  
I: Und wie oft haben Sie schon das Einmaleins eingeführt in einer Klasse?  
IP 7: Ich hatte nur ein Mal eine zweite Klasse, jetzt habe ich nur mehr die dritte und die vierte Klasse.  
I: Haben sie Fortbildungen zum Thema Rechenschwäche, oder Einmaleins besucht?  
15 IP 7: Nein, direkt zu diesem Thema nicht.
- I: Konnten Sie in Ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten das kleine Einmaleins zu lernen oder bei der Anwendung? Erzählen Sie mir bitte von Beobachtungen dieser Kinder.  
20 IP 7: (Pause) Ahh, ja ich kann das jetzt nur von der dritten Klasse sagen. Es gibt Kinder, die ah sich beim normalen Rechnen ganz schwer tun, aber das Einmaleins haben sie auswendig gelernt, das haben sie automatisiert, das können sie. Dann gibt es aber auch Kinder, die das irgendwo ein bisschen verpasst haben, das zu lernen, die haben dann in der Dritten Schwierigkeiten. Ja (Pause)
- 25 I: Bei den Kindern, die das Einmaleins können, sich aber beim normalen Rechnen schwer tun, haben die Probleme beim Plus- oder Minusrechnen?  
IP 7: Ja, genau bei beiden.  
I: Und rechnen die mit den Fingern?  
IP 7: Ja.  
30 I: Und können die nur zählend weiterrechnen? Können die nicht die nächsten Schritte weiterrechnen?  
IP 7: Mhmm, ja genau, das ist unmöglich. Ich habe da jetzt gerade zwei, die tun sich da jetzt speziell – die irrsinnige Probleme haben. Der eine davon kann das Einmaleins perfekt auswendig, das war überhaupt kein Problem und der andere kann es nicht so gut. Aber bei Plus und Minus tun sich die beiden schwer, die brauchen die Finger für 6 und 2 zum Beispiel. Oder hat keine Vorstellung von 500 und 200.  
35 I: Also kann man sagen, es gibt Kinder, die wissen nicht was 5 ist, wie man 5 zerlegen kann  
IP 7: Ja, genau. Ja, genau, die können die Zahl nicht zerlegen.
- 40 I: Gibt es etwas, wo sie sagen, das brauchen die Kinder bevor sie das Einmaleins rechnen können? Gibt es da etwas, was sie vorher schon können müssen? Oder was sie in der 3. dann eben noch nicht haben, so dass es funktioniert?  
IP 7: Hmmm (10 sec. Pause) Ja, sie können es sich zwar nicht vorstellen was sie rechnen beim Einmaleins, aber sie haben es automatisiert, sie haben es auswendig gelernt, ganz einfach. Verstehen ist eine andere Frage wieder.
- 45 I: Also sie wissen dann nicht, wenn ich 5 mal 6 habe, dass ich auch  $6 + 6 + \dots$  rechnen kann.  
IP 7: Ahmm, das wissen sie möglicherweise nicht, nein. Das hab ich heuer irgendwie noch nicht ausprobiert, bei denen, die habe ich jetzt erst neu bekommen. (Pause) Nein, das wird er nicht wissen, was es bedeutet, zum Beispiel 5 mal 6. Er weiß zwar was es ist 5 mal 6, aber das Verständnis fehlt, ja.
- 50 I: Also hat er die Reihen komplett auswendig gelernt

- 55 IP 7: Ja, ganz sicher  
I: Aber er weiß nicht  
IP 7: Ja und er weiß auch dann, wenn wir Textaufgaben haben, wann er das Einmaleins anwenden muss – dass er hier jetzt ein Malsätzchen einsetzen muss.  
I: Genau, das kommt ja dann auch noch dazu. Bei den Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres, können Sie mir bitte sagen, wo es hier bei den Kindern zu Schwierigkeiten kommen kann?
- 60 IP 7: Ich glaube bei der Überschreitung und bei der Unterschreitung vom Zehner.  
I: Und ist das auch in der 3. noch, dass sie die Über- und Unterschreitung nicht schaffen?  
IP 7: Ja, also das ist dann auch im Bereich bis 30 genauso, wie bis 100 in der 2. und jetzt haben wir bis 1000, also extrem schwierig.
- 65 I: Ja, wenn es beim 10er schon nicht funktioniert, kann es beim Hunderter und beim Tausender auch nicht funktionieren.  
IP 7: Ja, genau. Und hier fehlt zum Beispiel auch total die Analogie bei diesem speziellen Kind, also wenn ich ihm jetzt  $9 + 1 = 10$  sage, dann weiß er noch immer nicht wieviel 90 und 10 ist, oder 900 und 100 ist. Aber das ist vielleicht ein Extremfall.
- 70 I: Das heißt, er versteht auch nicht wie das Zahlensystem aufgebaut ist, und weiß er was ist ein Zehner und was ist ein Einer?  
IP 7: Mm, nein.  
I: Gar nicht? Aber Einmaleins rechnen kann er?  
IP 7: Das hat er gelernt, das hat er nur auswendig gelernt.  
I: Das hat er nur auswendig gelernt und das funktioniert?
- 75 IP 7: Ja, das hat er gekonnt. Ich habe ihn ja erst übernommen – ja das Auswendiglernen funktioniert, aber das Verständnis fehlt.  
I: Und gibt es auch Kinder, die wissen wie die Zahlen aufgebaut sind, die Plus und Minus rechnen können, aber bei denen das Einmaleins trotzdem nicht funktioniert?  
IP 7: Mhm.
- 80 I: Und was ist bei denen der Grund, warum es nicht funktioniert?  
IP 7: Ahhh (Pause) Also, ich glaube teilweise einfach nicht gelernt – so, weil sie glauben, dass brauche ich nicht auswendig lernen, oder so – hmm, ja, da würde ich sagen, das liegt an dem, ja, beziehungsweise gibt es auch so Malsätzchen die verwechselt werden.
- 85 I: Und welche Malsätzchen sind das speziell?  
IP 7: 9er und 8er – ist das eh okay, wenn ich da jetzt nach der Mundart rede?  
I: Ja, sicher.  
IP 7: Na zum Beispiel, 7 mal 8, oder 9 mal 7, so bei den Höheren.
- 90 I: Ja, bei 7 mal 8 geht es mir auch noch immer so, da muss ich immer nachrechnen. Und wissen die Kinder wie sie sich das Ergebnis errechnen können?  
IP 7: Ja, das kommt schon auch vor, hin und wieder.  
I: Wie können Sie überprüfen, wenn sich Kinder beim Einmaleins schwer tun, ob sie über die notwendigen Vorerfahrungen verfügen. Können die schon Addieren, Subtrahieren, wissen die wie die Zahlen aufgebaut sind?
- 95 IP 7: Ja, da mach ich einfach einen Test, einen Einmaleinstest. Und dann sehe ich in einer gewissen Zeit, ja je nachdem wie viele Malsätzchen es sind eine gewisse Zeit und in der muss er es können.  
I: Und wenn es nicht funktioniert? Wenn er es nicht kann? Was passiert dann?
- 100 IP 7: Ja, einfach immer wieder üben halt, da muss man üben. Ja, weil das kann man lernen, ja.  
I: Ja, das war jetzt wenn ein Kind immer wieder den gleichen Fehler hat, was ist aber wenn mehrere Kinder immer wieder den gleichen Fehler haben? Wenn mehrere Kinder die 6er Reihe, oder die 7er Reihe überhaupt nicht schaffen.
- 105 IP 7: Was ich dann mache?  
I: Ja genau, was dann mit den Kindern gemacht wird?  
IP 7: Ahm, (Pause), ja dann tun wir es noch einmal wiederholen und üben.

- I: Ja, also einfach noch einmal hinsetzen und noch einmal erklären, wie man das macht  
...
- 110 IP 7: Ja.  
I: Und wie schaut das genau aus?  
IP 7: Hmmm, die Übung!  
I: Ja, genau.  
IP 7: Hmmm, ja indem wir die Malsätzchen der Reihe nach noch einmal durchgehen, 1 mal 9, 2 mal 9, 3 mal 9 zum Beispiel. Ja, und teilweise das additive Verfahren dazu und ja, das müssen sie halt dann lernen.
- 115 I: Und wie ist es, wenn mehrere Schüler das Problem haben, dass sie es sich merken – dass sie es ohne Fehler schaffen?  
IP 7: Hmm (Pause), was ich dann mache, wenn mehrere Kinder ...  
I: Ja, genau, wenn es mehrere Kinder nicht schaffen.
- 120 IP 7: Hmmm (Pause), naja, (Pause) das gleiche eigentlich. Ja einfach auch, die müssen das üben, ganz einfach üben, weil das Einmaleins kann ich ihnen zwar einmal erklären, aber irgendwann geht es dann mit dem erklären nicht mehr, das muss man einfach dann lernen.  
I: Ja, und gibt es auch die Möglichkeit, dass man sich im Klassenverband mit den Kindern einzeln hinsetzt?
- 125 IP 7: Ja.  
I: Oder mit einer Kleingruppe auch?  
IP 7: Ja.  
I: Ja, wenn sich die schwer tun, dass man den anderen eine Aufgabe gibt und dann einzeln ...
- 130 IP 7: Ja, ich habe eigentlich eine Integrationsklasse momentan.  
I: Ja, das heißt es ist eine zweite Lehrerin herinnen?  
IP 7: Ja, genau, das hätte ich vielleicht vorher noch sagen müssen.  
I: Nein, das passt schon.
- 135 IP 7: Ja, weil ich ein Integrationskind habe und da habe ich eine Kollegin für 6 Stunden in der Klasse. Also 10 Stunden insgesamt, vier Stunden hat das Kind alleine extra, mit einem anderen Integrationskind aus einer anderen Klasse und 6 Stunden ist die Kollegin bei mir in der Klasse und da mache ich eher mehr Mathematik und da unterstützen wir die Kinder dann zu zweit, ja.
- 140 I: Und wie ist das, wenn ein Kind dann wirklich Probleme hat, kann man das auch aufteilen, so dass die Stützlehrerin dieses Kind dann hat und extra etwas mit ihr macht?  
IP 7: Ja, oder sie schaut auf die anderen, die eh rechnen können, und ich nehme mit die anderen, dann. Ja, genau. Das ist also nicht eingeteilt, wer da mit wem – das ist immer so, wie es sich ergibt. Wenn die Kollegin merkt, der hat ein Problem mit dem Rechnen, dann macht sie das und wenn ich es zuerst merke, dann mache ich es.
- 145 I: Und wie wird das Einmaleins konkret eingeführt? Wenn man ganz von vorne beginnt, wie geht man da vor?  
IP 7: Also was ich mich noch so erinnern kann und von den Büchern her und so, das 2er Malsätzchen ist das Erste, ich denke dass es dann 10 ist, dann 5, beziehungsweise mit 2 und 4 – die Reihenfolge.
- 150 I: Ja und dann eh 4, 6, ...  
IP 7: Ja, das weiß ich jetzt nicht so genau, aber 2 ist sicher das Erste und dann ich glaube 10 und dann 5 oder so.
- 155 I: Ja, ich glaube da gibt es eh dann mehrere Möglichkeiten aber mit 2 und 10 wird immer begonnen. Und da beginnt man, indem die Reihe aufgebaut wird 1 mal 2 und so weiter?  
IP 7: Ja, genau. Das wird das wird – soweit ich mich erinnern kann – wird das aufgezeichnet. Zwei eingekreist, das ist ein mal 2, dann zwei und wieder zwei – 2 mal 2 – einfach aufzeichnen und im additiven Verfahren umsetzen dann.
- 160

- I: Damit die Kinder sehen wie es aufgebaut ist und dann wird es umgesetzt.  
 IP 7: Ja, genau.  
 I: Vom 1 bis zum 10er, sind der 0er und der 11er auch dabei? Das habe ich jetzt schon ein paar Mal gehört.  
 165 IP 7: Nein, ich glaube in den Schulbüchern ist das eher nicht drinnen. Aber jetzt beim Wiederholen habe ich die Null schon mit dazugenommen, also das 0 mal habe ich bewusst jetzt schon mit dazugenommen, ja.  
 I: Und ist dieses 0 mal nehmen für viele Kinder ein Problem?  
 IP 7: Ahh, schon auch, ja.  
 170 I: Und woran liegt das? Wissen die ...  
 IP 7: Mmm, ja, ich glaube da fehlt es wieder an der Vorstellung, nicht? Wenn ich 0 mal 5 habe, das können sie sich nicht vorstellen, weil sie eher an 5 denken, nicht? 0 mal 5 ist 5, so eben das können sie sich nicht vorstellen, da muss ich sagen, schau wenn ich 0 mal 5 Finger nehme, ich sage immer, schau, du willst dir ein Eis kaufen, das kostet 2€ und du hast aber 0 mal diese 2€.  
 175 I: Ja, dann kann man sich das Eis nicht kaufen (lachen).  
 IP 7: Genau, ja.  
 I: Was ist denn besonders effektiv bei der Förderung mit den Kindern übt, egal jetzt ob beim Einmaleins, oder beim Plus- und Minusrechnen? Was ist da ...  
 180 IP 7: Ja, eh in Einzelarbeit, mit Anschauungsmaterial ...  
 I: Welches Anschauungsmaterial wird denn da verwendet?  
 IP 7: Mmmm, ich lasse sie jetzt zum Beispiel mit Geld legen, oder eben mit den Zehnerstangen, Hunderterplatten und so.  
 I: Und brauchen sie die auch schon beim Plus- und Minusrechnen, damit sie wissen, was ist eine zweistellige Zahl, was ist eine einstellige Zahl?  
 185 IP 7: Mhmm, ja.  
 I: Und das hilft da?  
 IP 7: (lachen) Hier momentan nicht. Also ich beginne hier jede Stunde von vorne. Es ist gerade ein bisschen mühsam. Muss ich ehrlich sagen, zwei so schwache Kinder in Mathematik, die hier absolut keine Vorstellung haben – ich kann mich gar nicht erinnern.  
 190 I: Gibt es da irgendetwas wo man sich hinwenden kann? Wo man sich Hilfe holen kann?  
 IP 7: (Pause)  
 I: Was der Dienstweg vorschreibt, wo man sich hinwenden kann?  
 195 IP 7: Nein, weiß ich eigentlich nichts, nein.  
 I: Eine Zusatzlehrerin? Ah, die Stützlehrerin ist jetzt eh da.  
 IP 7: Ja, das ist zufällig jetzt, weil ich eine Integrationsklasse habe, aber wenn das Integrationskind nicht da wäre, dann hätte ich keine Hilfe.  
 I: Da gibt es nichts? Da kommt keiner?  
 200 IP 7: Nein, m-m.  
 I: Also wenn ein Kind jetzt wirklich Probleme hat, dann steht man alleine da und muss schauen, wie man weiter kommt?  
 IP 7: Ja, ich kann mit den Eltern reden und schauen, dass die Eltern zu Hause etwas machen, aber sonst – ja ich müsste dann wenn das Kind so schwach ist es testen lassen für einen sonderpädagogischen Förderbedarf, oder so.  
 205 I: Mhmm und wo schickt man das Kind da hin? Gibt es da irgendetwas wo – Wer macht diese sonderpädagogischen Förderbedarfstest? Die Schulpsychologin?  
 IP 7: Ja, genau.  
 I: Und die kommt dann her?  
 210 IP 7: Ja, die kann ich herbestellen.  
 I: Und gibt es in der Nähe irgendein Institut wo man Kinder austesten kann? Wo man sagt, okay, dieses Kind hat Probleme, da kann man die Eltern hinverweisen? Macht das Haus der Zuversicht so etwas?  
 IP 7: Ja, aber ich weiß nicht, ob das Haus der Zuversicht so etwas austestet.

- 215 I: Also gibt es da nichts, außer dem sonderpädagogischen Förderbedarf?  
IP 7: (Pause) Die Schulpsychologin, aber sonst wüsste ich eigentlich jetzt nichts. Oder eben wenn die Eltern jetzt freiwillig irgendetwas unternehmen.
- I: Und wie viele Kinder sind es ungefähr, die spezielle Förderung in Mathematik brauchen, wenn jetzt das Einmaleins nicht funktioniert? Kann man das irgendwie  
220 sagen, wie viele das sind pro Jahr? Wenn sie jetzt eine dritte bekommen, wie viele tun sich da noch wirklich schwer bis zum Ende der dritten?
- IP 7: Jetzt beim Einmaleins?  
I: Ja.
- IP 7: Ich überlege das jetzt für meine Klasse, 1, 2, 3 (Pause), bei 3 eher würde ich sagen  
225 (Pause) sehr schwer, ja
- I: Also die dann wirklich Hilfe brauchen, weil sie sich schwer tun. Und wie war es in den letzten Jahren? Sind es immer zirka gleich viele?
- IP 7: So in etwa. Ja.
- I: Und wie ist es mit den Kinder die in der dritten das Einmaleins nicht können, wie tun sich die dann weiter?  
230
- IP 7: Ja, das setzt sich dann fort beim schriftlichen Multiplizieren, das ist dann im zweiten Halbjahr in der dritten Klasse, dann brauchen wir es wieder und natürlich beim Dividieren, weil ja die In-Sätzchen noch schwieriger sind als die Mal-Sätzchen, oder das Geteilt durch. Und natürlich dann in der 4. – ahh, schon alleine die Vorübungen  
235 zum Multiplizieren, also 5 mal 30, oder so und dann natürlich beim schriftlichen Multiplizieren mit zwei Stellen und beim Dividieren dann sowieso. Da merkt man dann endgültig wer das nicht hat, der hat da größte Probleme.
- I: Ja, und wie kann man den Kindern dann helfen, wenn es noch immer nicht funktioniert?
- IP 7: Naja, ich lasse sie dann oft bei den Tafeln von den Malsätzchen nachschauen, damit sie wenigstens den Rechengang beim Multiplizieren oder Dividieren verstehen und – das wissen sie nicht, dann schauen sie eben nach.  
240
- I: Ja, das habe ich schon ganz oft gehört, auch dass sich die Kinder leichter tun, wenn sie wissen, warum sie das Einmaleins lernen müssen.
- IP 7: Genau, aber sie können es dann langsamer und dann sind sie umso langsamer bei diesen schwierigen Rechnungen natürlich und setzt sich dann so immer fort.  
245
- I: Und wie ist das beim Multiplizieren und bei den In-Sätzchen, wird das parallel gemacht, gleich nebeneinander, oder wird das hintereinander gemacht?
- IP 7: Beim Erlernen in der 2. wird das Mal-Sätzchen angeboten und dann gleich das Geteilt-durch, also – und jetzt beim Wiederholen habe ich es auch so gemacht, zuerst habe ich nur reine Mal-Sätzchen gehabt, dann habe ich das Geteilt-durch und dann die In-Sätzchen, ohne und mit Rest, ja.  
250
- I: Ja, außerschulische Betreuung gibt es die in der Nähe?
- IP 7: Ja, ich glaube es hat da mal etwas vom Bunten Schirm gegeben und vom Hilfswerk, habe ich gehört, dass es da Unterstützungen gibt. Ja, da kommen schon auch öfter Angebote an die Schule und so. Aber da wenden sich wenn dann die Eltern eher privat hin.  
255
- I: Ja, und wissen Sie, hat es bei Ihnen schon ein Kind gegeben, welches außerschulisch betreut wurde? Und war das erfolgreich?
- IP 7: Ja, schon ja.  
260
- I: Über das Hilfswerk?
- IP 7: Ja, das war vor Jahren schon und jetzt habe ich ein Kind, das wird am Nachmittag betreut, das Kind fährt nämlich nach Allentsteig zur Betreuung, das ist ein bisschen eine schwierige Situation in der Familie. Da war die Mutter nicht, da und da hatte das Kind verschiedenste Tagesmütter, die sehr oft gewechselt haben und da war das einfach nicht konsequent in der Übung und jetzt aber fährt es immer nach Allentsteig und hat am Nachmittag die Betreuung und die machen die Hausübung mit ihnen und das ist schon – also eine regelmäßige Übung, ja.  
265

270 I: Ja, das ist schon wichtig, wenn die Hausübung passt. Vielen Dank, das war es auch schon.

8.2.8 Interviewpartnerin 8

- 5 I: Guten Tag.  
IP 8: Guten Tag.  
I: Welche Schule ist das? Welcher Schultyp?  
IP 8: Eine SPZ, ein Sonderpädagogisches Zentrum für Behinderte und Blinde.  
I: Welche Klasse unterrichten Sie derzeit?  
IP 8: Eine Dritte.  
I: Und das wievielte Dienstjahr haben Sie jetzt?  
10 IP 8: Das 18.  
I: Ja, und wie oft haben Sie schon das Einmaleins eingeführt?  
IP 8: Generell, 4-5 Mal.  
I: Haben Sie schon Fortbildungen speziell zum Thema Rechenschwäche, oder Einmaleins-Lernen gemacht?  
15 IP 8: Ich mache regelmäßig Fortbildungen und es ist auch jetzt wieder für die Mathematik und Rechenkompetenz beim Veritas ein Vortrag, da bin ich, also ich übersteige die Anzahl die vom Staat vorgegeben ist bei weitem.  
  
20 I: Konnten Sie in Ihrer Klasse schon Kinder beobachten, welche Probleme hatten, das kleine Einmaleins zu lernen? Erzählen Sie mir bitte von den Beobachtungen dieser Kinder.  
IP 8: Kinder, die kein Zahlengefühl haben, die haben Probleme. Also, die haben einfach Probleme und da hilft das Auswendig-Lernen auch nichts, weil ahh, wenn sie jetzt in 3er Schritten zählen und kein Zahlengefühl haben, dann schreiben sie genauso 37 statt 36, oder wie auch immer, also das setzt sich fort. Ahmm, ja und so etwas hat man in jedem Rad dabei. Also die lasse ich dann wirklich legen, oder mit der Hundertertafel arbeiten, wo wir jede Mal-Reihe mit einer anderen Farbe, oder mit Punkten dort wo sie sich überschneiden, (stöhnen) erkennen kann.  
25 I: Ja, da mache ich dann eh gleich weiter, welche Vorerfahrungen brauchen die Kinder, damit sie das Einmaleins erlernen können?  
30 IP 8: Vorerfahrungen ...  
I: Ja, da haben wir ja eh schon ...  
IP 8: Sie müssen die Zehnerüberschreitung können, das ist einmal wichtig. Sie sollten im Zahlenraum 100 einmal gefestigt sein. Das einfachste Einmaleins ist die 2er Reihe durchs Anstellen, von der ersten Klasse, weil man da immer wieder abzählt 2, 4, 6, 8, 10 und alles andere ist wirklich nur wiederholen bis es sich vielleicht doch einprägt. Aber wie gesagt ich habe jetzt eine dritte Klasse und ich habe ein Mädsl, dass ist wirklich schwach in Mathematik und je nachdem was wir gerade machen, wo die Eltern auch üben, das kann sie und wenn ich dann zurückgreife, dann ist das wie ein Fremdland. Also, da muss man (unklar)  
35 I: Ja, und wenn sie jetzt die Rechenthemen des ersten und zweiten Schuljahres durchgehen, gibt es da irgendetwas wo die Kinder immer wieder Probleme haben, wo besondere Schwierigkeiten auftreten?  
40 IP 8: Also Schwierigkeiten sind auf alle Fälle bei der Zehnerüberschreitung. Bei dem Zahlenbild, was man nicht mehr Darstellen kann mit den Händen, also alles was über 10 geht, oder sprich wenn man mit über Kreuz arbeitet, alles über 20. Und in der ersten Klasse geht es bis 30, eventuell in 10er Schritten bis 100 und das ist schon für sie enorm groß. In der zweiten Klasse dann, es sind einfach wieder die Zehnerüberschreitungen und diese Analogierechnungen sind nicht immer so einfach,  
45 also wenn man dann rechnet  $6 + 4 = 10$ , aber  $16 + 4$  und so da fangen sie dann wieder mal an, schwache bis 16 zu zählen und so.  
50

- I: Und bei den Kindern, die später Schwierigkeiten beim Einmaleins haben, gab es da vorher auch schon Probleme?
- 55 IP 8: Ja, die hatten einfach – also es gibt sprachstarke Kinder und es gibt rechenstarke, oder schwache Kinder und wer sich schwer tut, das zeichnet sich meistens ab, dass das bis hinauf ist, bis hinauf zur Vierten, dass sie dann auch Probleme bei den Schularbeiten auch haben.
- I: Das heißt, dass die Kinder, die Probleme beim Einmaleins rechnen haben, auch schon vorher Probleme hatten.
- 60 IP 8: Ja, also die tun sich generell schwer in Mathematik. Und das andere – sonst ist es einfach wirklich – am Anfang verschätzen sie sich mit dem Auswendig-Lernen. Und das geht aber dann nach den ersten drei, vier Reihen relativ leicht. Also wir haben da auch von Formati –dort habe ich, also ich habe beim Format Verlag nebenbei mitgearbeitet, da haben wir Einmaleins-Planer erstellt und Einmaleins-Hefte erstellt und wir haben diese ganzen offenen Arbeiten und Karteien, die gibt es in der Klasse noch zusätzlich herum und dann gibt es einfach noch Übungsblätter für zu Hause, die freiwillig sind, also es gibt verschiedenste Möglichkeiten.
- 65 I: Hatten diese Kinder auch Probleme beim Zahlenverständnis, beim Zahlenbegriff, haben sie gewusst was ist der Vorgänger und der Nachfolger?
- 70 IP 8: Also diese Sachen sitzen meistens, aber das machen wir von der ersten Klasse weg durch, wo dann die Kinder wirklich sich der Reihe nach aufstellen müssen und dann schauen wir wie heißt der Vorgänger und das spiele ich aber zuerst durch mit Namen, also vor der Lisa steht die Susi, die Susi hat die 4, die Lisa hat die 5 und nach der Lisa steht der Maxi und der hat dann die 6, also dass wir wirklich dann was ist vorher, was ist nachher. Da lasse ich sie aber der Größe nach, dass sie in eine Richtung schauen, dass wir uns das mit vorher und nachher also größer, kleiner – manche neigen dazu, dass sie mit der größeren Zahl beginnen. Also vor der 6 steht die 7 und nach 6 Dings, also da stehen sie wirklich alle und schauen zum Fenster und dann schauen wir wer steht vor dir, wer steht hinter dir.
- 75 I: Und bei der Addition und bei der Subtraktion gab es da vielleicht schon irgendwelche Probleme?
- 80 IP 8: Alles was sich im Zahlenraum bis 10 abspielt, da gibt es keine Probleme, weil sie sich da selber zu Helfen wissen, sobald es über den Zehner geht, oder diese Zerlegungen, da kann es dann Probleme geben, ansonsten ja, größere Zahlenbilder, die einfach nicht mehr so – also, jetzt sind wir gerade so im Zahlenraum 1000, und da mangelt es dann so zum Teil auch am logischen Verständnis.
- 85 I: Und wie kann man die Schwierigkeiten entdecken, wie findet man sie? Wie kann man überprüfen ob die Kinder Schwierigkeiten haben, auch vor dem Einmaleins-Lernen, gibt es da irgendetwas, wird das überprüft?
- 90 IP 8: Also Überprüfungen gibt es regelmäßig erstens einmal und die einfachste Art der Überprüfung ist, wenn sie im Rechenbuch alleine fertig arbeiten während der Stunde, weil da sehe ich gleich direkt ob sie es können, oder nicht. Eine verfälschte Art der Überprüfung ist die Hausübung, weil da gibt es immer jemanden der kontrolliert und ausbessert, also das ist so mit Vorsicht zu genießen, wenn 0 Fehler sind. Dann haben wir ähnlich den Rechenproben das Rechenfrühstück, da kann man es auch bedingt überprüfen, weil dann der Stress natürlich dazukommt, Rechenprobe sowie dann später die Rechenschularbeit. Meine liebste Überprüfung ist, wenn sie alleine fertig rechnen sollen, oder beim offenen Arbeiten, wenn ich unterschiedlichste Blätter auflege und sage sie müssen 3 Blätter machen. Erstens einmal kann ich feststellen –
- 95 die Kinder sind so „wiff“ unter Anführungszeichen, dass sie sich entweder etwas schwereres nehmen, oder sich dort aufhalten, wo sie sich wirklich befinden bei den einfacheren Sachen und das schreibe ich mit auf und dann schreibe ich auch noch mit auf, wie viel sie in der Zeit schaffen. Also ich sage ganz einfach in 5 Minuten ist die
- 100

- 105 Pause, ihr rechnet so viel ihr schafft und zu Pausenbeginn bekomme ich das Buch. Und dann schreibe ich mir auf wie viele Rechnungen geschafft worden sind und wie viele Rechnungen fehlerfrei sind, oder auch nicht und dieses Spiel mache ich bis zur Vierten.
- I: Und was passiert, wenn Sie merken, dass ein Kind Schwierigkeiten hat, viele Fehler hat?
- 110 IP 8: Dann bestimme ich das offene Lernen zum Teil. Also da gibt es schon eigene Blätter und, wie soll ich sagen, bei der Aufgabe, wir haben eine gemeinsame Aufgabe und dann gibt es unterschiedliche Sachen, wie zum Beispiel beim Einmaleins habe ich es so gemacht, dass es Einmaleins-Mappen gegeben hat die immer zwei Wochen aktuell waren und da waren eben auch schwierigere Sachen dabei wie 5 mal 7 plus 6 ist
- 115 genauso viel wie 4 mal 8 plus wie viel? Das haben die natürlich nicht bekommen. (lachen) Also hier war dann einfach nur dieses normale Einmaleins oder Geteilt und ein größeres Problem ist dann noch das Geteilt- und In-Rechnen.
- I: Wird das gleichzeitig eingeführt mit dem Einmaleins?
- 120 IP 8: Also ich mache es so, dass wir alles einmal aufschreiben in unserem Einmaleins-Trainer, das ist das Heft, damit die Eltern das wissen. Dann fange ich hauptsächlich mit Malrechnungen an und dann fangen wir an aufzuteilen. Also nachdem – von Zuckerln angefangen, Perlen angefangen und diversen Sachen und wenn die Sachen zum Sachunterricht passen, dann wird das aufgeteilt und ich lasse die Kinder laufen wieviel mal musstest du jetzt gehen und mir 5 Kugeln bringen. Ja von der Seite. Aber
- 125 aufschreiben tun wir einmal alles, damit alles zusammen gehört, weil ich der Ansicht bin wir sind zwar auf der einen Seite da für die Schwachen, aber die anderen gehören genauso gefordert und wenn die das vorher auswendig können, dann ist das kein Fehler. Ja, also von der Seite.
- I: Ja, das heißt, dann machen die Starken schon weiter und die Schwachen ...
- 130 IP 8: Die Starken können dann die anderen Karteikarten nehmen oder die anderen Rechenspiele die wir haben, weil die würden sich fadieren und somit dann auch stören, wenn das nur mehr die einfachsten Karten wären.
- I: Jetzt haben wir gehabt, wenn ein Kind immer wieder den gleichen Fehler hat und was ist, wenn mehrere Kinder immer wieder den gleichen Fehler haben?
- 135 IP 8: Wenn mehrere Kinder den gleichen Fehler haben, ah, wie soll ich sagen, dann machen wir das Ganze – also wenn viele Kinder – bei mir ist es immer so, wenn zum Beispiel, ich habe 20 Kinder, wenn 15 null Fehler haben, oder bis 15 null und einen Fehler ist, dann kann es der Großteil, weil dann spielt es sich nachher ab, 2-3 haben 8 Fehler, wenn wir bei diesem Kind bleiben. Ansonsten, wenn viele Fehler haben, dann
- 140 bleibe ich einfach länger dabei. Und genauso wie es jetzt dieses Jahr, einmal vorgekommen ist, da haben wir eine Praktikantin gehabt in der Klasse, und es wäre eine Mathematikstunde gewesen und es ist nichts gegangen – also sofort abbrechen und etwas anderes machen, weil sonst – also es war meine Stunde, die Praktikantin ist nur gesessen und hat zugeschaut und die haben es nicht behirnt, und wenn ich mich da
- 145 noch weiter gespielt hätte, dann hätten sie sich einen Blödsinn gemerkt und da ist es mir dann lieber wir machen Deutsch oder Sachunterricht weiter und lassen Mathematik liegen, also dieser Mut zur Lücke – okay jetzt hören wir auf kein Rechnen mehr und es gibt dann ein Rechenblatt als Aufgabe, etwas was allen Bekannt ist und was idiotensicher ist, als dass wir dann mit dem weitertun, wo sie sich absolut nicht zurechtfinden. Also, wenn etwas nicht sitzt beim Großteil, dann einfach so lange, bis
- 150 es wirklich mehr als die Hälfte,  $\frac{3}{4}$  von der Klasse haben, weil das ist dann Schnitt wo man sagt, ja, weil sonst müsste man mit manchen den Buchstaben A bis zur 4. wiederholen, überspitzt ausgedrückt.
- I: Ja, also wirklich so lange, bis es mehr als die Hälfte haben und dann ...

- 155 IP 8: Also 3/4 eigentlich, es müssen wirklich von 20 15 null bis einen Fehler haben, weil dann sitzt das im Großen und Ganzen. Und das andere ist dann mit Aufgaben und ich mache es auch jetzt noch in der Dritten so, dass es – ich hab da so ein Rechensystem auf dem Computer und da gebe ich dann Mal-Reihen, also die Nummern von den
- 160 Mal-Reihen ein und gebe an, Mal und Geteilt und der Computer erstellt mir Arbeitsblätter und diese gibt es dann einfach zwischendurch. Und dann gibt es einfach Kinder, die sind nach, was weiß ich, 5 Minuten mit dem ganzen Blatt fertig und andere wissen, dass sie die letzten zwei Spalten nicht rechnen müssen, (unklar) also dass sie das einfach nicht vergessen, das Malrechnen braucht man heute sogar beim Einkaufen, man muss also ausrechnen (unklar) und dementsprechend gibt es immer wieder Arbeitsblätter, wo das Malrechnen vorkommt.
- 165 I: Und was kann man direkt im Unterricht tun wenn ein Kind Probleme hat oder mehrere?
- IP 8: Das es einfach die Hilfen verwenden kann, mit denen es sich am besten zurechtfindet. Also entweder es ist die Rechenschachtel, oder es ist die Hundertertafel, oder es sind die Einmaleins-Schnüre, also es ist ganz egal, aber das sollen sie verwenden können, weil in Deutsch ist es auch so, wenn sie sich nicht zu Helfen wissen, dann können sie im Wörterbuch oder auf der Zeitwörterliste nachschauen und mir ist es wichtiger, dass das Kind weiß wo es sich Hilfe holt, als wenn es eh schon schwach in Mathematik ist und ich es bloßstelle, aber wenn es weiß, wie es sich Helfen kann, dann kommen wir ja so einigermaßen drüber. Also, es wird sicher keine sehr gut Schularbeiten abgeben, aber wenn man irgendwo den Ansatz hat, richtig schreibt und ein paar Rechenwege richtig hat, dann ist das Zeug positiv und das ist schon eine Schularbeitnote ist keine Zeugnisnote.
- 170 I: Gibt es da auch viel offenen Unterricht?
- 175 IP 8: Ahh, also ich bin der- also ich mache schon offenen Unterricht, aber ich bin der Ansicht, dass etwas, das wichtig ist, muss gemeinsam erarbeitet und gemeinsam (unklar) werden, dass es alle wissen was die Basis ist und wie der Weg geht. Also einen Tag in der Woche haben wir offen und sonst, wenn sie früher fertig sind, dürfen sie sich von den offenen Sachen die herumstehen etwas nehmen, das heißt Schwächere werden weniger bei den offenen Sachen sein unter der Woche, aber sie haben am offenen Lerntag sehr wohl die Möglichkeit auch mit Spielen oder was weiß ich Domino, Würfelspiele, irgendwelche Anmallsachen haben sie genauso die Möglichkeit offen zu arbeiten.
- 180 I: Und welche Förderungen gibt es speziell für Kinder, die sich beim Einmaleins schwer tun?
- 185 IP 8: Einfach nur wiederholen, wiederholen. Ich meine, ich habe keinen Förderstunde in dem Sinn, das ist bei uns – ich habe zwar jetzt schon Überstunden, aber es geht sich nicht mehr aus noch Förderstunden zu machen, weil zu wenig Lehrer sind im Haus, dementsprechend gibt es einfach nur die Möglichkeit eigene Arbeitsblätter noch schnell zu schreiben, irgendwo noch ein paar Rechnungen an die Tafel zu schreiben, wenn noch 5 Minuten bis zur Pause sind, also das immer wieder zwischendurch unterzubringen, sodass es wiederholt, wiederholt wird.
- 190 I: Und wie wird das Einmaleins konkret eingeführt?
- 195 IP 8: Also wie gesagt mit dem Einmaleins-Trainer, wir schreiben es zuerst einmal auf, damit wir wissen, worum es überhaupt geht. Das ist dann an einem Tag wo es nicht viel Deutsch zu schreiben gibt, dann gibt es Einmaleins-Lieder die wir gemeinsam singen, hauptsächlich auf die Malreihen bezogen und das Geteilt und In läuft nebenbei. Und ich fange am Wochenanfang mit dem Einmaleins an und das ist dann der Auftrag das bis zum Wochenende zu lernen, weil gegen Wochenende hin ist dann das Offene Lernen und dann wird einfach mit Spielen geübt und wiederholt.
- 200 I: Und wie viele Kinder benötigen ungefähr eine zusätzliche Förderung?
- 205

- 210 IP 8: Also, ich habe jetzt in meinem jetzigen Radl ein einziges Kind das sich wirklich schwer tut mit Mathematik. Da ist es aber egal ob Plus, Mal, Geteilt, In, Zehnerüberschreitung, Textbeispiele die hat einfach kein Mathematik, da sind aber die Eltern sehr dahinter und die hat – also sie bemüht sich und das ist einmal wichtig.
- I: Ja, und jetzt in den letzten Radln, kann man da sagen wie viele Kinder ungefähr eine zusätzliche Förderung brauchen?
- 215 IP 8: Hmm, die waren sehr unterschiedlich, weil ich sage einmal, die Kinder mit nicht deutscher Muttersprache, da war noch die Tendenz mehr bei Deutsch, dass sie halt die Sprache lernen und so im Großen und Ganzen, ja 2 bis 3 wären das halt am Anfang und nachher dann ist es – so einen, ich sage einmal lernresistenten Typ wie ich jetzt bei der (Name) habe, den hatte ich noch nie, dass die sich einfach wirklich schwer tut, das hatte ich noch nie, das ist auch für mich Neuland und wir üben halt immer wieder und wir wiederholen immer wieder, aber das wird halt ein Kind sein, dass bei der Schularbeit andere Zahlen hinsetzt. Ja okay so ist es, sie tut sich einfach wirklich schwer mit Mathematik, so etwas habe ich noch nie gehabt. Wenn sie die Rechnung am Platz rechnet und vor geht zur Tafel um es aufzuschreiben, fängt sie wieder an zu zählen.
- 220 I: Und gibt es auch irgendwelche Probleme bei der Förderung, wo Sie sagen, okay hier kann ich nicht mehr weiterfördern im Unterricht?
- 225 IP 8: Naja, die Probleme sind ein Zeit-Problem und ein Lehrer-Problem von der Seite her, weil wir es jetzt einfach merken, ich bin jetzt seit Oktober alleine in der Klasse, obwohl wir zu zweit sein sollten und dementsprechend ...
- 230 I: Also für eine wirksamere Förderung in der Schule, müsste sich da irgendetwas ändern?
- IP 8: Also, auch wenn der Personalschlüssel – also wir hätten die Möglichkeit, weil wir ein SPZ sind und ja auch – also ich arbeite in einer Integrationsklasse, aber es gibt halt keinen Lehrer (Abschnitt ausgelassen, abgeschweift).
- 235 I: Und wann ist Förderung in der Schule nicht mehr möglich? Wenn sich jetzt ein Kind wirklich sehr schwer tut in Mathematik, wo sagt man dann, okay, ich kann hier in der Schule nicht mehr helfen, damit dieses Kind das Einmaleins lernt?
- IP 8: Also dieses Problem hat sich in diesem Sinn noch nicht gestellt. Das gebe ich ehrlich zu, denn dieses Problem hatte ich in diesem Sinn noch nicht und dadurch, dass wir ein SPZ sind, ist es bei uns auch leichter ein Auge zuzudrücken. Also wenn die Eltern nicht unbedingt ein Gymnasium anstreben und das Kind bis 16 oder 15 bei uns im Haus bleibt, dann ist das harmlos. Also wir haben auch ASO dabei und wir haben eine Hauptschule im Haus, also wenn das Kind bei uns im Haus bleibt, dann hat es keine Probleme.
- 240 I: Gibt es Personal das hilft, wenn ein Kind spezielle Probleme hat? Kommt da jemand der das Kind austestet?
- 245 IP 8: Also wenn die Eltern ansuchen um ein schulpsychologisches Gutachten, dann könnten wir etwas austesten, wobei das immer sehr negativ behaftet ist von den Eltern und sie das eigentlich nicht wollen, sondern zu Hause kann er es, in der Schule nicht, aber sonst sind diese ganzen zusätzlichen Maßnahmen, also das einzige was wir jetzt in der Schule wirklich haben sind diese Beratungslehrer für die Verhaltensoriginellen und Aggressiven und eine Sprachlehrerin.
- 250 I: Und für mathematische Probleme gibt es nichts?
- IP 8: Wir haben niemanden. Ich wüsste jetzt auch nicht wen. Also ich kann jetzt wirklich nicht sagen – also ich schaue mir wirklich unterschiedlichste Seminare an falls irgendwo etwas Neues herauskommt – Neues, ich sage einmal eine andere Art des Beibringens, das schaue ich mir an, aber im Prinzip ist zur Zeit wirklich ein krasser Lehrermangel und es gibt eigentlich so auch aufgrund der budgetären Lage gibt es
- 255

- auch keine Mittel, dass man sagen könnte ... (Absatz ausgelassen – abgeschweift 21:00 – 21:50)
- 260 I: Hatten Sie schon einmal ein Kind, welches außerschulisch betreut wurde?  
IP 8: Von der Mathematikseite her? Nein. Ich meine, eine in der alten Schule, aber die wollten, dass sie ins Gymnasium geht, aber das ist wieder eine andere Geschichte. Aber so, dass jemand gezielt – nein.
- 265 I: Gut. Gibt es irgendwelche Vorteile in dieser Schule?  
IP 8: Den Vorteil, dass wir computermäßig ausgestattet sind mit Lesegeräten, wir haben Einzeltische, das heißt jedes Kind kann seinen Tisch auf die eigene Größe und Höhe und Schräge verstellen, am Schulanfang kommt die Schulärztin und misst aus wie hoch der Sessel und der Tisch sein muss, durch diese Einzeltische gibt es kein Striche ziehen, es gibt Tafelkameras, wir haben unterschiedlichste Legematerialien, wir
- 270 können den Gang mitbenützen und bekleben, also das ist von der Seite – wir haben eine sehr soziale Frau Direktor, das heißt wenn Lärm am Gang ist, oder in der Pause dürfen sie raus auf den Gang

275

## Lebenslauf

### Persönliche Daten:

Name: Claudia Haider  
Geburtsdaten: 28. September 1981 in Waidhofen/Thaya  
Staatsbürgerschaft: Österreich

### Schul- und Berufsausbildung:

seit 2001: Studium der Pädagogik an der Universität Wien  
Spezialisierung in den Bereichen „Schulpädagogik“, „Psychoanalytische Pädagogik“ und „Heil- und Integrative Pädagogik“

1996 – 2001: Ausbildung zur Kindergartenpädagogin an der Bundesbildungsanstalt für Kindergartenpädagogik in Mistelbach

1992 – 1996: Unterstufe BG/BRG Waidhofen/Thaya

1988 – 1992: Volksschule Groß-Siegharts

### Berufserfahrung und Praktika:

2005 Wissenschaftliches Praktikum am Ludwig Boltzmann Institut für Schulentwicklung und international vergleichende Schulforschung, Maria Theresienstraße 3, 1090 Wien

2006 Kindergartenpädagogin im Verein „TU-Kindergarten“  
Magdalenenstraße 25, 1060 Wien

2006 – 2009 Kindergartenpädagogin bei KIWI - Kinder in Wien  
Eibengasse 56, 1220 Wien

2009 - 2010 Hortpädagogin im Hortverein Kapellerfeld  
Schillerstraße 25, 2201 Kapellerfeld

Seit 2010 Kindergartenpädagogin bei der Stadt Wien,  
Sobieskigasse 31, 1090 Wien