



Diplomarbeit an der Pädagogischen Hochschule Wallis

Zahlbegriff im Kindergarten

Interventionsstudie zur Entwicklung und Erprobung eines
Instrumentes im Kindergarten



Eingereicht von: Wyer Manuela
Betreut durch: Steiner Edmund

Ort und Datum der Abgabe:
Brig, 20. Februar 2012

Zusammenfassung

Bereits seit vielen Jahren beschäftigen sich Wissenschaftler und Pädagogen mit der Entwicklung des Zahlbegriffs. Diese Entwicklung beginnt in der frühen Kindheit. Mit zwei Jahren besitzen die Kinder schon numerische Kenntnisse (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 11). Solche Kompetenzen sollen im Kindergarten gefördert werden, damit ihnen der Zugang zu den Zahlen und somit zur Mathematik erleichtert werden kann.

In den letzten Jahrzehnten entwickelten Wissenschaftler wie auch Pädagogen zahlreiche Instrumente in Verbindung mit der Entwicklung des Zahlbegriffs. Jedes Konzept verfolgt andere Ziele und basiert auf verschiedenen theoretischen Befunden. Wie aber muss ein solches Konzept überhaupt beschaffen sein, damit es sich in der Praxis bewährt? An dieser Stelle setzt die vorliegende Diplomarbeit an.

Im theoretischen Bezugsrahmen wird das Modell des Zahlbegriffs nach Piaget vorgestellt. Des Weiteren sind aktuelle Ansätze ebenfalls als Ergänzungen zu Piagets Modell erläutert. Doch vor allem Piaget, der als Pionier der Thematik des Zahlbegriffs gilt, spielt in dieser Arbeit eine grosse Rolle. Für ihn waren verschiedene Faktoren ausschlaggebend, damit der Zahlbegriff überhaupt erworben werden kann. Die Kritiken an den Untersuchungen Piagets sollen aber nicht einfach ignoriert, sondern in die Arbeit mit eingebunden werden. Aus diesem Grund werden auch ergänzende Ansätze von Autoren wie Fuson (1988), Hasemann (2010) oder aber Moser-Opitz (2008) integriert. Auf der Basis des Modells nach Piaget wurde ein Instrument zur Entwicklung des Zahlbegriffs erstellt. Ergänzt wurde das Instrument durch Adaptionen des Piaget'schen Ansatzes. Dieses Konzept wurde zuerst in einem Kindergarten getestet und sollte den Kindern die Möglichkeit bieten, ihre mathematischen Kompetenzen im Zahlbegriff zu entwickeln und verbessern. Nach der Intervention sollte die Entwicklung der Fähigkeiten der Kinder in den einzelnen Bereichen aufgezeigt werden. Diese erste Zielsetzung wurde aber angesichts mangelnder Ergebnisse während der Intervention geändert. Dabei ging es darum, dass der Test zur Erfassung der pränumerischen Fähigkeiten der Kinder und die anschliessende Arbeit an den Übungen widersprüchliche Aussagen machten. Aus diesem Grund wurde das Instrument in eine Standortbestimmung mithilfe der Karten aus der Box umfunktioniert und ein zweites Mal getestet. Der zweite Durchgang- die Standortbestimmung- wurde in drei verschiedenen Kindergartenklassen durchgeführt und auf ihre Alltagstauglichkeit getestet. Anschliessend an die Intervention füllten die Lehrpersonen einen Fragebogen bezüglich der Standortbestimmung und den dazugehörigen Bestandteilen aus.

Aus den Antworten der Lehrpersonen wurde ersichtlich, dass sich das Instrument „Standortbestimmung“ gut in den Unterricht integrieren lässt. Zudem lassen die Antworten darauf schliessen, dass die Standortbestimmung, die Übungsbox wie auch das Begleitheft nützlich, klar strukturiert und übersichtlich sind. Es wurden jedoch auch Grenzen des Instruments aufgezeigt. Zu diesen zählt beispielsweise der Zeit- und Arbeitsaufwand, der mit dem Einsatz des Konzeptes einhergeht. Die Lehrperson muss einen Mehraufwand leisten, damit die Untersuchung sorgfältig gemacht werden kann und aussagekräftige Ergebnisse liefert.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass das entwickelte Instrument in Form von Standortbestimmung, Übungskarten und Begleitheft die Lehrpersonen im Kindergarten unterstützen kann.

Schlüsselbegriffe: Mathematische Kompetenzen- Zahlbegriff- Klassifikation- Seriation- Eins-zu-eins-Zuordnung- Invarianz- Zahlwissen- Zählfertigkeiten

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	6
2. Problemstellung.....	7
2.1. Ergebnisse der Forschung	7
2.1.1. Mathematische Aktivitäten im Kindergarten.....	7
2.1.2. Erprobte Instrumente bezüglich dem Zahlbegriff.....	8
2.1.3. Numerische Kenntnisse zwischen zwei und fünf Jahren.....	8
2.1. Lehrmittel im Oberwallis	9
2.1.1. Das kleine Zahlenbuch.....	9
2.1.2. Kinder begegnen Mathematik	10
2.2. Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung.....	12
2.3. Ziel der Diplomarbeit	13
2.4. Vorgaben Lehrplan Kindergarten.....	15
3. Theoretischer Bezugsrahmen.....	16
3.1. Begriffsklärung: Zahlbegriffserwerb	16
3.1. Piagets Theorie der Entwicklung des Zahlbegriffs	17
3.1.1. Logical-Foundation.....	17
3.2. Kritik am Zahlbegriffskonzept	20
3.2.1. Skills-Integration-Models.....	21
3.3. Zählkompetenz und Zählen	21
3.3.1. Erwerb der Zahlwortreihe nach Gelman & Gallister (1978)	22
3.3.2. Erwerb der Zahlwortreihe nach Fuson (1988)	22
4. Fragestellung und Hypothese für die wissenschaftliche Arbeit.....	23
4.1. Erste wissenschaftliche Fragestellung und Hypothese	23
4.2. Zweite wissenschaftliche Fragestellung.....	23
5. Konzept und methodisches Vorgehen	24
5.1. Konzept.....	24
5.1.1. Aufbau der Box.....	24
5.2. Methodisches Vorgehen.....	26
5.2.1. Design-Based-Research	26
5.2.2. Konkrete Umsetzung des Ansatzes DBR	27
6. Intervention, Sammlung und Präsentation der Ergebnisse	28
6.1. Intervention	28
6.2. Präsentation der Ergebnisse	28
6.2.1. „Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes“.....	28
6.3. Interpretation der Ergebnisse	30

6.3.1.	Erste wissenschaftliche Fragestellung	30
6.3.2.	Zweite wissenschaftliche Fragestellung	31
6.3.3.	Schlussfolgerungen	31
	Vorschläge für die Verbesserung und die Weiterentwicklung des Konzeptes	31
7.	RE-Design der Intervention nach dem DBR-Ansatz	32
7.1.	Theoretischer Bezugsrahmen Erläuterungen	32
7.2.	Neue Zielsetzung	33
7.3.	Fragestellung und Hypothese für die wissenschaftliche Arbeit	33
7.3.1.	Erste wissenschaftliche Fragestellung	33
7.4.	Konzept	33
7.5.	Intervention, Sammlung und Präsentation der Ergebnisse	34
7.5.1.	Intervention	34
7.5.2.	Einschätzung der Lehrpersonen zur Box	35
7.5.3.	Einschätzungen der Lehrpersonen zu den einzelnen Aufgaben	36
7.5.4.	Ergebnisvergleich „Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes“ und „Standortbestimmung Mathematik Zahlbegriff“	39
7.6.	Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen	41
7.6.1.	Erste wissenschaftliche Fragestellung	41
7.6.2.	Zweite wissenschaftliche Fragestellung	42
7.6.3.	Schlussfolgerungen	44
8.	Kritische Distanz	45
8.1.	Grenzen in Bezug auf die Fachliteratur	45
8.2.	Grenzen in Bezug auf das Instrument	45
8.3.	Grenzen in Bezug auf die Durchführung in der Praxis	46
8.4.	Rückblick und Ausblick	46
9.	Bibliographie	48
10.	Verzeichnis der Abbildungen	50
11.	Verzeichnis der Tabellen	50
12.	Verzeichnis der Anhänge	50

Vorwort

**„Ich bin dankbar, nicht weil es vorteilhaft ist,
sondern weil es Freude macht“**

Seneca

Diesem Zitat schliesse ich mich an, indem ich mich bei einer ganzen Reihe von Personen bedanken möchte.

Das Verfassen einer Diplomarbeit kostet viel Zeit und Nerven. Während dieser intensiven und nicht immer einfachen Zeit haben mich viele Menschen mit viel Geduld, mit ihrem Wissen und Verständnis unterstützt. An dieser Stelle möchte ich mich bei all diesen Personen bedanken.

Ein spezieller Dank geht an meinen Betreuer, Herrn Edmund Steiner, der mir mit seiner konstruktiven Kritik, den vielen Ideen und neuen Denkanstössen immer wieder Mut gemacht hat.

Ein ganz besonderer Dank geht an die Lehrpersonen, die das Instrument getestet haben. Dank ihrem grossen Einsatz und der ehrlichen Kritik haben sie einen wesentlichen Beitrag zu dieser Arbeit geleistet.

Ganz herzlich möchte ich mich auch bei Jacqueline Schnydrig bedanken. Sie hat mich mit ihrem fachlichen und praktischen Wissen enorm bei der Erarbeitung des Konzeptes unterstützt und viel Zeit für Besprechungen und Ratschläge aufgewendet.

Ein besonderer Dank geht auch an meine Familie und Freunde, die mir geduldig zur Seite standen und mich immer wieder motiviert haben, wenn es Rückschläge gegeben hat.

1. Einführung

Viele Erwachsene sehen Mathematik als abstrakte, schwierige und langweilige Thematik. Andererseits ist sie aber der Inbegriff der exakten Wissenschaft, der Ursprung und das Vorbild für alle anderen Wissenschaften. Wenn es keine mathematischen Hilfsmittel gäbe, wären Fortschritte in unserer Gesellschaft wohl kaum möglich. Ein wichtiger Bildungsauftrag des Schulfachs Mathematik ist nun, diese Zwiespältigkeit zu beheben oder zumindest zu verringern. Somit sollen mathematische Grundkompetenzen den Schülerinnen und Schülern helfen, „die Welt [...] zu verstehen, sie konstruktiv, engagiert und reflektiert mit zu gestalten und sich selbst in ihr zu entfalten und weiterzuentwickeln“ (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren, 2011, S. 5). Aus diesem Grund wird auch der sogenannte Zahlbegriff als ein wichtiger Bestandteil dieser mathematischen Kompetenzen angesehen. Die Frage nach der Art und Weise, wie ein Kind den Zahlbegriff erwirbt, wird bereits ein Jahrhundert lang diskutiert. Einfluss auf diese Diskussionen nahm vor allem Jean Piaget in den Sechziger- und Siebzigerjahren des 20. Jahrhunderts. Er setzte sich mit der Zahl als vielschichtiger Beziehungsbegriff auseinander. Piaget vertrat die Meinung, dass die Kinder bereits vor Schulbeginn an den sogenannten numerischen Kompetenzen wie Eins-zu-eins-Zuordnung, Klassifikation, Seriation und auch Invarianz arbeiten müssen, damit Probleme beim Rechnen vermindert oder gar verhindert werden können (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 11).

Bereits in den ersten Lebensjahren erfahren Kinder die Bedeutung und die Verwendung von Zahlen. Somit beginnt das mathematische Lernen, Denken und Verstehen nicht erst in der Schule (vgl. Hasemann, 2010, Vorwort). Diese Erfahrungen werden in spielerischer Form gemacht. Um diesen Fähigkeiten in der Schule gerecht zu werden und die Kinder beim Lernen der mathematischen Kompetenzen zu unterstützen, braucht es dafür angepasste Arbeitsmaterialien. Diese Materialien müssen ansprechend, fördernd und kindgerecht gestaltet sein, damit die Motivation aufrecht erhalten wird. Zudem muss der systematische Unterricht der Primarstufe berücksichtigt werden, damit die Aktivitäten im Kindergarten darauf abgestimmt werden können.

Zur Einsicht in die pränumerischen Kompetenzen empfiehlt es sich, eine sogenannte Standortbestimmung zu machen. Diese soll den Ausgangspunkt von weiterführenden Aktivitäten und Arbeiten zur individuellen Förderung darstellen. Mittels eines solchen Tests kann die Lehrperson schwache oder starke Kinder erkennen und diese dann gezielt fördern. Die vorliegende Arbeit verfolgt genau dieses Ziel: Was umfasst ein Konzept zum Zahlbegriff alles, damit es zur Förderung von Kindergartenkinder in Bezug auf den Zahlbegriff dient?

Die Diplomarbeit wurde aus der Motivation heraus erstellt, ein nützliches Konzept für Lehrpersonen im Kindergarten zu gestalten. Dieses Konzept sollte sich aber nur dem Zahlbegriff widmen und spezifisch auf die von Piaget genannten präoperationalen Kompetenzen eingehen. Zudem sollten neuere Untersuchungen mit einbezogen werden, damit das Konzept durch aktuelle Ansätze ergänzt wird.

Des Weiteren sollte das Konzept auch für die Verfasserin der Diplomarbeit einen Nutzen haben. Es war ein wichtiges Anliegen, etwas zu erstellen, was auch später als konkretes Mittel im Unterricht eingesetzt werden kann.

2. Problemstellung

In der Problemstellung werden aktuellen Forschungsergebnisse und verschiedene Konzepte, welche bereits praktiziert wurden, vorgestellt. Ferner wird sowohl auf die Ziele im Lehrplan wie auch auf das Ziel der Diplomarbeit eingegangen.

2.1. Ergebnisse der Forschung

2.1.1. Mathematische Aktivitäten im Kindergarten

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass sich während der Zeit im Kindergarten bereits wichtige Vorläuferfähigkeiten in Mathematik für den schulischen Lernprozess entwickeln. Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen der numerischen Kompetenz der Kinder am Anfang der Schule und den Fähigkeiten im mathematischen Bereich der folgenden Jahre (vgl. Stern, 1997; Grüssing, 2002; Krajewski, 2003, zit. nach Hasemann, 2010, S. 17). Unter der numerischen Kompetenz werden dieser Arbeit alle Kompetenzen verstanden, aus welchen sich die Mathematik im Kindergarten zusammensetzt. Diese beinhalten unter anderem den Umgang mit Raum- und Lagebeziehungen, das Erkennen von Figuren von ihrer äusseren Gestalt und ihren Merkmalen, Vergleichen, Klassifizieren, Ordnen von Gegenständen nach unterschiedlichen Kriterien, Einsicht in Invarianz, Erfassen der Anzahl von Objekten, Gebrauch der Zahlwörter, Erkennen von Mustern, etc. (vgl. Hasemann, 2010, S. 19).

Fthenakis (2003) ist der Ansicht, dass das Bildungskonzept den Auftrag hat, kindliche Kompetenzen zu stärken. Diese Aussage soll natürlich auch in der Mathematik angewendet werden (vgl. Hasemann, 2010, S. 17). Somit sollen mathematische Inhalte im Kindergarten nicht etwa die Inhalte des mathematischen Anfangsunterrichts vorwegnehmen, sondern vielmehr die nötigen Kompetenzen erweitern. In einer niederländischen Studie fanden Van Luit und Van de Rijit (1995) heraus, dass bereits 25% der Fünf- bis Sechsjährigen so geringe Leistungen im Zusammenhang mit dem Zahlbegriff bringen, dass sie dem mathematischen Anfangsunterricht vermutlich nicht folgen können. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, diese Kinder bereits vor dem Schulbeginn zu fördern (vgl. ebd. S. 17f).

Nach Hasemann (2010) kann bei den meisten Kindern im Hinblick auf die Aktivitäten im Kindergarten unter anderem vom folgenden Entwicklungsstand ausgegangen werden:

Einsicht in die Invarianz und Menge, Sicherheit bei der Eins-zu-eins-Zuordnung und Fähigkeiten in den Bereichen Klassifikation und Seriation sowie Zählkompetenzen (vgl. ebd. S. 19). Diese Aussage zeigt, dass diese Kompetenzen wichtige Aktivitäten im Kindergarten darstellen. Die einzelnen Begriffe werden im theoretischen Bezugsrahmen (vgl. Kapitel 3 „Theoretischer Bezugsrahmen“) ausführlich dargestellt.

Bei den Aktivitäten im Kindergarten ist es wichtig, dass sich die Kinder die mathematische Sprache durch organisiertes Lernen aneignen. Hasemann (2010) meint damit, dass der bewusste Umgang mit den verschiedenen mathematischen Situationen geübt werden muss (vgl. Hasemann, 2010, S. 22). Sie lernen durch verschiedene Spiele die mathematischen Inhalte kennen.

2.1.2. Erprobte Instrumente bezüglich dem Zahlbegriff

Die folgenden vorgestellten Konzepte¹ sollen einen Einblick in den momentanen Stand der verschiedenen bereits existierenden Instrumente geben.

Hasemann (2010) zählt eine Liste von Konzepten auf, welche bereits in Kindergärten getestet wurden. So hat zum Beispiel Preiss ein Konzept bezüglich den vier Handlungsfeldern „Zahlenmaus“, „Zahlenweg“, Zahlenländer“ und „Zahlgarten“ erprobt. Dabei geht es um die Zahlen an sich. Das Zählen wird als wichtiges Hilfsmittel erachtet (vgl. Hasemann, 2010, S. 23).

Ein weiteres Konzept namens „Mathe-Kings“ nach Nancy Hoenisch befasst sich mit den Bereichen Muster (Seriation), Zahlen, Geometrie, Wiegen, Messen und Vergleichen. Wichtig in diesem Konzept ist die Eigentätigkeit der Kinder (vgl. ebd.).

Caluori (2004) entwarf eine „Oster-Werkstatt“, wobei es um selbstständiges Arbeiten ging. Die Kinder setzten sich in dieser Werkstatt mit den Themen Mächtigkeit der Menge, Addition und der Ziffernkenntnis auseinander (vgl. ebd. S. 24).

Ein gängiges Lehrmittel auch im Oberwallis stellt „Das kleine Zahlenbuch“ dar. Wittmann und Müller (2002) setzten bei diesem Lehrmittel vor allem auf das Zählen und den Umgang mit Mustern und Formen (vgl. ebd.). Auf dieses Lehrmittel wird im Kapitel 2.1 „Lehrmittel im Oberwallis“ näher eingegangen.

„Rekenhulp voor kleuters“ ist ein holländisches Programm von Van Luit und Van de Rijt (1995), bei dem es um die gezielte Förderung von Kindern mit Defiziten im Zahlbegriffserwerb geht. Die Kinder üben in diesem Programm das Zählen, den Gebrauch der Zahlen, den Vergleich von Mächtigkeiten von Mengen, das Bilden von Reihenfolgen, das Erkennen von Zahlbildern auf dem Würfel und die Ziffern von 1 bis 5 (vgl. ebd. S. 25).

All diese Konzepte beschäftigen sich mit den mathematischen Fähigkeiten der Kinder im Alter von vier bis sieben Jahren. Im folgenden Kapitel wird explizit auf die numerischen Kenntnisse eingegangen.

2.1.3. Numerische Kenntnisse zwischen zwei und fünf Jahren

Um auf die verschiedenen Kompetenzen einzugehen, ist wichtig zu wissen, was die Kinder zu Beginn der Vorschule alles mitbringen. Moser-Opitz (2008) legt dar, dass die heutige Forschungslage zeigt, dass Kinder schon sehr früh (im Alter von etwa zwei Jahren) über numerische Kompetenzen verfügen (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 52f). Die folgenden Erläuterungen sollen verschiedene Untersuchungen im Bezug auf die numerischen Kompetenzen von Vorschulkindern darstellen.

Das sogenannte „magische Experiment“ nach Gelman und Meck (1992) zeigte, dass bereits Kinder ab drei Jahren ein numerisches Verständnis von „mehr“ oder „weniger“ haben. Eine weitere Untersuchung nach Sophian (1988) wies nach, dass Drei- bis Vierjährige eine vorgegebene Menge mit einer anderen Menge richtig vergleichen können. Somit sind bereits erste Voraussetzungen bei der Eins-zu-eins-Zuordnung zu erkennen (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 52).

Becker (1989) analysierte den Gebrauch der Zahlwörter bei vier- bis sechsjährigen Kindern. Er untersuchte, ob die Kinder bereits kardinale Aspekte beim Zählen kennen oder aber ob das Zählen nur einer „memorisierten Worthülse“ (Moser-Opitz, 2008, S. 52) entspricht. Dabei stellte sich heraus, dass die Kinder die Zahlwörter richtig und ebenfalls als kardinale Werte brauchen. Unter dem kardinalen Aspekt versteht er eine bestimmte Anzahl von Elementen innerhalb der Menge (vgl. ebd.).

¹ Konzept und Instrument werden während dieser Arbeit als gleichbedeutende Begriffe erachtet

Nach weiteren Untersuchungen nach Sophian (1988) zeigte sich, dass die Zählfähigkeiten zwar noch limitiert sind, jedoch bereits eine numerische Bedeutung haben. Den Kindern fiel es jedoch leichter, gleiche Mengen miteinander zu vergleichen als ungleiche Mengen. Fuson (1988) setzte sich ebenfalls mit der Zählentwicklung auseinander und stellte fest, dass dreijährige Kinder schon die Zahlwortreihe zu rezitieren beginnen. Dieses Aufsagen verwandelt sich immer stärker zu einem Zählen, welches kardinales Verstehen beinhaltet (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 53). Demzufolge sind die numerischen Fähigkeiten bereits begrenzt vorhanden.

2.1. Lehrmittel im Oberwallis

Im Oberwallis gibt es im Moment für den Kindergarten kein gesetztes Lehrmittel. Deshalb werden im Folgenden zwei verschiedene Lehrmittel, welche im Unterricht eingesetzt werden, vorgestellt. Es soll damit ein Einblick in die aktuellen Konzepte gewährt werden. Es muss jedoch erwähnt werden, dass es noch weitere Lehrmittel gibt, die in dieser Arbeit aber nicht weiter ausgeführt werden. Die Wahl der vorgestellten Lehrmittel wird damit begründet, dass die vorgestellten Lehrmittel der Verfasserin am geläufigsten sind.

2.1.1. Das kleine Zahlenbuch

Das kleine Zahlenbuch ist ein Lehrmittel des Klettverlages und ist in der Deutschschweiz und in Deutschland weit verbreitet. Beim kleinen Zahlenbuch geht es vor allem um numerische Kompetenzen wie das Zählen. Es dient zur Frühförderung im Kindergarten. Zu dem Lehrmittel gehören folgende Komponenten:

1. Das Zahlenbuch- Spiele zur Frühförderung

Im Spielbuch gibt es fünf Themen im Bereich der Geometrie und fünf Themen im Bereich Arithmetik.

2. Das Zahlenbuch- Malhefte zur Frühförderung

Die Malhefte lehnen sich sehr an das Spielbuch an. So gibt es auch beim Malbuch die Unterteilung zwischen Formen und Zahlen. Das Malheft wird individuell benutzt und ist daher ideal zur Dokumentation der Lernfortschritte der Kinder.

3. Das Zahlenbuch- Begleitband zur Frühförderung mit Audio- CD und Poster

Das Begleitband gibt Ratschläge, wie man die Übungen mit den Kindern machen kann. Zu dem Begleitband gibt es ausserdem eine CD mit den vier Liedern aus den Spielbüchern. Ein Poster dient zur Anschauung und illustriert ebenfalls die zwei Teilbereiche Geometrie und Arithmetik.

4. Das Zahlenbuch- Spielmaterial

Dies ist ein Materialset mit allen Materialien für die Spielbücher 1/2.

5. Das Zahlenbuch- Zahlenmatten

Die Zahlenmatten dienen dazu, die Zahlen mit dem Körper zu erleben.

Didaktische Prinzipien

Beim Zahlenbuch stehen die numerische Bewusstheit und die Formbewusstheit im Mittelpunkt. Bei der numerischen Bewusstheit gehören unter anderem die Zahlenreihe und der Zahlaspekt dazu, aber auch die Schulung der strukturierten Anzahlerfassung. Bei der Formbewusstheit geht es eher darum, die Grundform zu kennen und diese in verschiedenen Dimensionen einzusetzen. Zudem ist die Schulung der Feinmotorik ein Thema. Da es in dieser Diplomarbeit aber nur um die numerische Bewusstheit geht, wird nicht weiter auf die Formbewusstheit eingegangen.

Zu den Grundprinzipien des Projekts „mathe 2000“, auf welchem das Lehrmittel aufbaut, gehören nach Wittmann und Müller (2010) die Folgenden:

1. „Weniger ist mehr“: Konzentration auf stufenübergreifende mathematische Grundideen.
Das Verständnis beim Lernen von Mathematik ist wichtig. Somit ist es sinnvoll, sich nur auf wenige aber grundlegende Themen zu konzentrieren.
2. Probieren geht über studieren: Aktiv lernendes und soziales Lernen
Mathematik wird durch eigenes Tun und Handeln gelernt. Deshalb sollten die Kinder viele Möglichkeiten haben, aktiv zu sein und sich mit anderen Kindern auszutauschen.
3. Übung macht den Meister: Grundlegendes, produktives und automatisierendes Üben
Bei Übungen sollten Beziehungen hergestellt werden können und durch sie sollte der Erwerb des Fachwissens mit der Förderung allgemeiner mathematischer Kompetenzen verbunden werden.
4. Jedem das Seine: Förderung von Kindern mit unterschiedlichen Voraussetzungen in gemeinsamen Lernumgebungen
Jedes Kind sollte auf seinem Niveau in die Übungen einsteigen können. Die Angebote sollten vielfältig und eine Differenzierung möglich sein.
5. Wer sofort hilft, hilft doppelt: systemische Qualitätsentwicklung
Durch den täglichen Kontakt und Auseinandersetzung mit dem Lernprozess der Kinder kann eine Lehrperson Lernschwierigkeiten feststellen und Entwicklungsstände einschätzen. Durch das gemeinsame Arbeiten mit dem Kind kann die Lehrperson unmittelbar in das Geschehen eingreifen und klärend Hilfe zur Selbsthilfe leisten (vgl. Wittmann und Müller, 2010)

Numerische Bewusstheit:

Zahlenreihe und Zahlaspekte

Die wichtigsten Bestandteile des Zählens und der Zahlaspekte sind der Ordnungsaspekt (Ordinalzahl) und der Anzahlaspekt (Kardinalzahl) wie auch die Zählzahl. Es wird oft diskutiert, welcher Aspekt (kardinal oder ordinal) nun der grundlegende für den Erwerb des Zahlbegriffs ist (vgl. Wittman & Müller, 2010, S. 16f).

Strukturierte Anzahlerfassung

Wittmann und Müller (2010) legen ebenfalls Wert auf die strukturierte Anzahlerfassung. Darunter verstehen sie die Fähigkeit, kleine Anzahlen wie etwa drei oder vier simultan, d.h. auf einen Blick, zu erfassen. Diese Fähigkeit ist wichtig, um das „zählende Rechnen“ zu vermeiden (Beispiel für zählendes Rechnen: $5+7$: Die Kinder zählen mit dem Finger von 7 aus, Schritt für Schritt, 5 weiter: 8,9,10,11,12) und die zu zählenden Elemente in kleine und überschaubare Gruppen zu zerlegen. Obwohl das „zählende Rechnen“ im Anfangsunterricht noch möglich ist, wird dies bei grösseren Aufgaben und höheren Zahlen unmöglich (vgl. ebd.).

2.1.2. Kinder begegnen Mathematik

Das zweite Lehrmittel stammt aus dem Kanton Zürich und wurde dort in Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule Zürich erstellt. Es nennt sich "Kinder begegnen Mathematik" und besteht aus sechs verschiedenen mathematischen Bereichen. Die

verschiedenen Bereiche sehen nach dem Autorenteam Brandenburg, Von Grünigen Mota Campos, Keller, Keller, Müller, Wechsler & Walser, (2008, S. 5f) folgendermassen aus:

1. Zählen und Vergleichen

Das Zählen ist eine Voraussetzung für viele weitere mathematische Kompetenzen und sollte deshalb als Fertigkeit gezielt gefördert werden (vgl. Moser- Opitz, 2001, S. 92ff zit. nach Brandenburg et. al. 2008, S. 8). Dem Vergleichen wird eine wichtige Rolle zugeschrieben und es ist im Alltag immer wieder anzutreffen.

2. Zahlen und Ziffern

Durch die Auseinandersetzung mit dem Zählen begegnen die Kinder auch der Welt der Zahlen. Sie setzen sich mit den verschiedenen Aspekten von Zahlen auseinander und entwickeln Vorstellungen von Zahlen.

3. Formen und Bewegung

Raumvorstellungen und Raumorientierung sind wichtige Aspekte der kognitiven Entwicklung eines Kindes. Sie werden beim Lesen, Schreiben, Gestalten und Werken benötigt und durch Bewegungen im Raum und Veränderungen der Perspektive gefördert.

4. Plus und Minus

Im Alltag stossen Kinder immer wieder auf Situationen, in denen etwas weggenommen, geteilt oder dazugegeben wird. Durch diese Alltagssituationen entstehen Geschichten, die das Verständnis für mathematische Operationen aufbauen helfen.

5. Muster und Regeln

Mathematik kann auch als Wissenschaft von Mustern bezeichnet werden (vgl. Feyman, 2002, S.5, zit. nach Brandenburg et. al., 2008, S. 9). Hinter jedem Muster gibt es eine Regel und durch dessen Wiederholung ergibt sich eine Ordnung. Durch das Suchen und Weiterführen von Mustern und das Erkennen von Gesetzmässigkeiten werden Grundlagen für das Verständnis von mathematischen Gesetzen geschaffen.

6. Erkunden und Messen

Messen kann mit Vergleichen gleichgestellt werden. „Durch den zahlenmässigen Vergleich mit etwas Bekanntem (einer Einheit) wird der Messwert einer Grösse bestimmt (z.B. Länge, Gewicht, Inhalt)“ (Brandenburg et al., 2008, S. 9).

Didaktische Prinzipien

Die didaktischen Prinzipien dieses Lehrmittels lassen sich in sieben Sätzen zusammenfassen:

1. Mathematik für Kinder ab vier Jahren
 2. Mathematik im Alltag von Kindern
 3. Mathematik für alle Kinder
 4. Kinder bringen Wissen und Können mit
 5. Mathematik lernen: Ein aktiver Prozess
 6. Von anderen Kindern Mathematik lernen
 7. Mathematik lernen heisst eine Sprache lernen
- (vgl. ebd. S. 5)

Hier ist gut ersichtlich, dass sich die Autoren ebenfalls Gedanken über das „wie“ und „womit“ gemacht haben. Die didaktischen Prinzipien sollen den Kindern angepasst werden und alle Kinder einbeziehen. Zudem ist die Alltagsnähe ein wichtiger Bestandteil

des Lehrmittels, da es eine Fülle von Möglichkeiten und Anregungen aufzeigt, Mathematik zu entdecken und sich damit zu beschäftigen.

In den beiden Lehrmitteln sind Teile des vorliegenden Instrumentes bereits vorhanden. Sie greifen den Zahlbegriff auf und bestehen aus Übungen zum Zahlbegriff. Die Aufteilung der Übungen in die verschiedenen Bereiche des Zahlbegriffs nach Piaget wird ebenfalls ersichtlich. Sie werden jedoch nicht in den Vordergrund gestellt, da das Lehrmittel der ganzen mathematischen Entwicklung dient und somit auch die geometrischen Aspekte mit einbezieht. Zudem sind die Übungen jeweils in einem Ordner für die Lehrperson festgehalten und können nicht von den Kindern selbstständig als Postenarbeit durchgeführt werden.

Eine weitere wichtige Basis zum Instrument zum Zahlbegriff wird im folgenden Kapitel erläutert.

2.2. Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung

Bei diesem Testverfahren geht es darum, den Zahlbegriffserwerb von Kindern zwischen fünf und sieben Jahren zu erheben. Er ist für Lehrpersonen und Erzieherinnen gedacht und wird folgendermassen unterteilt:

Vergleichen	Das Kind soll verschiedene Gegenstände anhand quantitativer und qualitativer Merkmale vergleichen. Das Verständnis für Relationsbezeichnungen wie grösser/kleiner, mehr/weniger, länger/kürzer und höher/niedriger wird dabei aufgebaut.
Klassifizieren	Das Kind fasst Gegenstände anhand gemeinsamer Merkmale zu einer Gruppe zusammen.
Eins-zu-Eins-Zuordnen	Das Kind ordnet zwei Mengen einander so zu, dass jedem Element von A genau ein Element von B gegenüberliegt.
Nach Reihenfolgen ordnen	Das Kind soll entscheiden, bei welchem Bild die Elemente z. B. der Grösse nach geordnet sind. Der Umgang mit geordneten Dingen soll erhoben werden.
Zahlwörter gebrauchen	Das Kind soll, in einem Zahlenraum bis 20, vorwärts und rückwärts zählen. Der Startwert wird genannt.
Strukturiertes Zählen	Das Kind soll geordnete und ungeordnete Gegenstände zählen. Es darf dabei die Gegenstände berühren und verschieben. Die <i>Zahlfertigkeit</i> wird erhoben.
Resultatives Zählen	Bei diesem Subtest soll das Kind wieder Gegenstände zählen, es geht jedoch um den genannten <i>Kardinalwert</i> und korrektes Zählen. Die Gegenstände dürfen dabei nicht berührt werden.
Allgemeines Zahlenwissen	Durch gezeichnete Darstellungen, wird die Fähigkeit des <i>alltäglichen Gebrauchs</i> von Zahlen erhoben. Die Kinder sollen dabei einfache Sachaufgaben bearbeiten.

Tabelle 1 Testbereiche in Anlehnung an den Osnabrücker Test Zahlbegriffsentwicklung (Van Luit, Van de Rijt & Hasemann, 2001)

Der Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung dient in dem Sinne als Vorlage für das Konzept, um die verschiedenen Bereiche zu definieren. Er dient jedoch nur zur Messung

der verschiedenen Bereiche, nicht deren Förderung. Somit stellt dieser Test eine weitere Basis des vorliegenden Konzeptes dar.

Anhand dieser Teilbereiche wurde entschieden, den Schwerpunkt der vorliegenden Intervention auf folgende Bereiche zu legen:

- Klassifikation
- Seriation/Reihenbildung
- Eins-zu-eins-Zuordnung
- Invarianz
- Zahlwissen

Die Invarianz wird deshalb miteinbezogen, weil sie nach Piaget einen weiteren Bestandteil des Zahlbegriffs darstellt. Um nicht über das Ziel hinauszuschiessen, nämlich in kurzer Zeit zu viele Bereiche testen zu müssen, wurde die Auswahl der Bereiche auf fünf beschränkt. Das genaue Ziel der Diplomarbeit wird nun im Kapitel 2.3 „Ziel der Diplomarbeit“ akkurat beschrieben.

2.3. Ziel der Diplomarbeit

Bereits von Geburt an sammeln Kinder vielfältige Erfahrungen zum Zahlbegriff. Dies sind Erfahrungen beim Aufräumen, Tisch decken, bei Spielen aller Art (Klatsch-, Reim-, Sing-, Abzähl-, Hüpfspiele u.a.). Ebenfalls werden Erfahrungen mit natürlichen Zahlen als auch mit Bruch- oder ganzen Zahlen gemacht (Bsp. Zwei Stunden, -3°C , $\frac{1}{2}$ Stück Kuchen,...). Bei diesen pränumerischen Erfahrungen werden dem Kind Teilaspekte des Zahlbegriffes bewusst, welche jedoch relativ zusammenhangslos nebeneinander stehen. Beziehungen und Verknüpfungen untereinander werden noch nicht erkannt. All diese an soziale Situationen gekoppelten Erfahrungen enthalten in ihren Grundstrukturen grundlegende kognitive Operationen wie Seriation (eine Reihe, eine Ordnung herstellen) Klassifikation (Ordnungsmerkmale erkennen und anwenden), Invarianz (Gleichmächtigkeit bzw. Erhalt der Gesamtmenge trotz unterschiedlicher räumlicher Anordnungen). Diese Operationen befähigen das Kind, den Zahlbegriff zu bilden. In der Abschlussarbeit von Kirsten Pöller (2006) als Lerntherapeutin greift sie aktuelle Forschungen von Meridian (2005) auf, welche besagen, dass Kinder bereits bei der Einschulung über pränumerisches und numerisches Vorwissen verfügen. Sie zitiert Meridian (2005), der sagt, dass wichtige Grundfähigkeiten für das Erlernen mathematischer Fähigkeiten

„[...] Mengenerfassung und Mengenvergleich, Klassifikationsleistungen, Seriationsleistungen, die Einschätzung von Grössenrelationen (Grösse, Länge, Breite, Höhe) die Wahrnehmungskonstanz und räumliche Vorstellungsleistungen (Raumbeziehungen, Rechts-links-Orientierung...“ (Meridan, 2005, zit. nach Pöller, 2006, S. 2, Hervorhebung im Original)

sind.

Die ersten Jahre der Mathematik bauen auf die Grunderfahrungen der Kinder mit der Entwicklung eines sicheren Zahlenbegriffs auf. Somit sollen die Kinder Zahlen in ihren Aspekten erfahren und lernen, mit ihnen umzugehen (vgl. Pöller, 2006, S. 2).

Um diesen Grunderfahrungen gerecht zu werden, müssen die Kinder in der Schule auch die Gelegenheit haben, sich mit ihnen vertraut zu machen. Diese Feststellung ist bereits ein erstes Ziel, welches beim vorliegenden Konzept angestrebt wird. Den Grunderfahrungen in Bezug auf die Entwicklung des Zahlbegriffs wird demnach eine wichtige Rolle zugeschrieben.

Doch was versteht man eigentlich unter dem Zahlbegriff? Es gibt viele verschiedene Komponenten, die Teil dieses Begriffs sind. Ziel der Diplomarbeit ist es, eine Übungsbox für Kinder zu gestalten, welche in die verschiedenen Teilbereiche Klassifikation, Seriation, Invarianz, Eins-zu-eins-Zuordnung und Zahlwissen unterteilt wird. Somit kann die

Lehrperson einen tieferen Einblick in die Fähigkeiten der Kinder erhalten und erkennt Stärken wie auch Schwächen in den einzelnen Bereichen. Da die erwähnten Teilbereiche allesamt zu einem gewissen Teil erreicht werden müssen, damit Kinder dem späteren Mathematikunterricht mit Sicherheit folgen können, bezweckt die Box auch, dass Kinder mit Problemen erkannt und gezielt gefördert werden können (Diagnosefunktion), damit sie eine Chance im Mathematikunterricht der Primarstufe haben (vgl. Stern, 1997; Grüssing, 2002; Krajewski, 2003 zit. nach Hasemann, 2010, S. 17). Eine wichtige Rolle spielen bei der Box die Karten. Sie sollen es den Kindern ermöglichen, selbstständig an den verschiedenen Bereichen zu arbeiten. Da es bei den erwähnten Konzepten und Lehrmitteln aber keine spezielle Zusammensetzung der Übungen in Bezug auf den Zahlbegriff in Form von Werkstätten gibt, richtet sich diese Arbeit vor allem auf dieses Kriterium aus. Die Übungen werden aus verschiedenen Lehrmitteln zusammengestellt, welche ebenfalls Bereiche des Zahlbegriffs aufzeigen.

Das Instrument richtet sich primär an Kindergartenlehrpersonen. Zu Beginn der Intervention sollen die Kinder einen Test machen, in dem die gegenwärtigen Fähigkeiten der Kinder gemessen werden können. Anschliessend wird die Lehrperson mit den Kindern anhand der Übungsbox arbeiten und ihre Kenntnisse erweitern. Zum Schluss wird derselbe Test noch einmal durchgeführt und dabei soll idealerweise eine Leistungssteigerung der Kinder festgestellt werden.

Das Konzept soll ausserdem ein geeignetes Instrument für Lehrpersonen sein, welches ihnen die Suche nach Übungen der Teilbereiche ersparen soll. Die Übungen sind allesamt in einer Box zusammengefasst und die Lehrperson kann selber entscheiden, für welches Kind welche Übung Sinn macht. Zudem können die Kinder nach einer Einführung der Lehrperson selbstständig an den Übungen arbeiten. Die für die Verfasserin der Arbeit wichtigsten Prinzipien aus den beiden Lehrmitteln sollen ausserdem auch in der Arbeit vertreten werden:

1. *Mathematik im Alltag der Kinder:* Die Übungen zum Zahlbegriff sollen alltagsnah sein.
2. *Aktiv- lernendes und soziales Lernen:* Die Kinder sollen selber aktiv sein und die verschiedenen Bereiche des Zahlbegriffs Schritt für Schritt erarbeiten. Zudem wird auch das Soziale Lernen einen wichtigen Standpunkt einnehmen, indem in Gruppen- und Partnerarbeit gearbeitet werden kann.
3. *Kinder bringen Wissen und Können mit:* Jedes Kind hat andere Voraussetzungen. Deshalb ist es auch wichtig, für jedes Kind individuelle Einstiegsmöglichkeiten in eine Übung zu ermöglichen. Somit soll die Differenzierung angestrebt werden. Diverse Differenzierungsmöglichkeiten werden auf der Rückseite der Karten angeboten.
4. *Systemische Qualitätsentwicklung:* Durch den Aufbau einer Postenarbeit soll die Lehrperson Zeit erhalten, sich mit einzelnen Kindern zu beschäftigen und somit einen guten Überblick über dessen Lernfortschritt und Entwicklungsstand zu erhalten. Dadurch kann die Lehrperson direkt in das Geschehen eingreifen und das Kind auf den richtigen Weg führen. Die diagnostischen Tests vor und nach der Intervention dienen ebenfalls der Qualitätsentwicklung.

Wie im ersten Kapitel erwähnt, wurden bereits verschiedene Konzepte bezüglich des Zahlbegriffs erprobt und in der Praxis eingesetzt (vgl. Hasemann, 2010, S. 22f). Obwohl viele von ihnen gewisse Bereiche aufgreifen und Materialien zum Zahlbegriff bereitstellen, stützt sich keines dieser Konzepte so intensiv auf die Teilbereiche des Zahlbegriffs, welche voraussetzend für das mathematische Verständnis sind. Dies stellt einen weiteren Grund für die Erstellung des Diplomarbeitkonzepts dar.

Die Materialien zu den Karten in der Box sollen einfach und in jedem Kindergarten vorhanden sein. Damit sollen die Lehrpersonen unterstützt werden, indem sie keinen

Mehraufwand für die Materialien betreiben müssen, wenn sie mit dem Instrument in der Klasse arbeiten wollen.

Kurz gesagt: Im Kindergarten wird im Moment mit den erwähnten Lehrmitteln gearbeitet. Diese greifen zwar die Zahlbegriffsaspekte auf, eine praktische Ideenbox mit konkreten Übungen zum Zahlbegriff fehlt jedoch. Deshalb soll durch diese Arbeit genau solch ein Instrument erstellt werden.

2.4. Vorgaben Lehrplan Kindergarten

Der Lehrplan Kindergarten für den Kanton Wallis legt sehr offene Ziele dar. Die Übungsbox soll so gut wie möglich Ziele aus jedem Bereich abdecken. Beim Konzept sollen jedoch alle drei Hauptkompetenzen „Selbstkompetenz“, „Sozialkompetenz“ und „Sachkompetenz“ vertreten sein. Es ist aber nicht das Ziel, dass durch die Arbeit mit den Posten alle Richtziele abgedeckt werden.

Die Karten sind so gestaltet, dass die Kinder eigenständig arbeiten, mit anderen Kindern zusammen spielen und somit auch ihr Sozialverhalten entwickeln können. Sie sollen sie motorische Fähigkeiten aber auch Entscheidungsfähigkeit weiterentwickeln können, indem sie sich eigenständig für bestimmte Posten entscheiden können (vgl. Brunner-Müller, Lacher-Roth, Schöni Lanker & Sörensen Criblez, 1999, S. 1ff).

Um eine Verbindung zum Lehrplan 21 zu machen, ist es im Moment noch zu früh. Aus diesem Grund wird kurz aufgezeigt, welche Grundkompetenzen in Mathematik die Kinder im 4. Schuljahr² erreicht haben müssen. Diese mathematischen Kompetenzen bilden die Bildungsstandards und somit die Vorlage des Lehrplans 21. (vgl. Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren, 2011).

Die folgenden Kompetenzbereiche werden von der EDK als nationale Standards angegeben:

1. Zahl und Variable
2. Form und Raum
3. Grössen und Masse
4. Funktionale Zusammenhänge
5. Daten und Zufall

(vgl. ebd. S. 7)

Bis zum Ende des 4. Schuljahres nach Harmos werden die Kinder jedoch nur in den ersten beiden Kompetenzereichen gefördert.

Anhand dieser Ausführungen ist zu erkennen, dass die mathematischen Kompetenzen auf vielfältige Weise gefördert werden können. In den ersten beiden Jahren im Kindergarten ist es deshalb wichtig, die Kinder bestmöglich auf diese zu erreichenden Kompetenzen vorzubereiten. Somit sollten die Kinder im Bereich „Zahl und Variable“ und „Form und Grösse“ gefördert werden. Im vorliegenden Konzept wird aber nur auf die „Zahl und Variabel“ eingegangen, da bereits ein Konzept zu der Form und Grösse von einer Lehrperson erstellt wurde.

Da der Lehrplan 21 auch ähnlich dem Plan d'études romand (PER) aus der Romandie ist (vgl. Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin, (CIIP) 2011), wird ein Bezug zu diesem Lehrplan hergestellt.

² Das vierte Schuljahr bezieht sich hier auf das HarmoS-Prinzip. Im Wallis bedeutet dies im Moment noch die 2. Klasse der Primarschule.

Der „PER“ (2011) besteht im Bereich Mathematik aus folgenden Komponenten:

- Raum (espace)
- Nummern (nombres)
- Operationen (opérations)
- Grössen und Mass (grandeurs et mesures)

Das Instrument bewegt sich im Bereich der Zahlen, also « nombres », „opérations“ und im Bereich der Masszahlen ebenfalls „grandeurs et mesures“ (vgl. CIIP, 2011). Raum ist nicht Teil dieser Arbeit und wird deshalb auch nicht weiter erläutert.

So bilden die Teilbereiche Klassifikation, Seriation, Invarianz, Eins-zu-eins-Zuordnung und Zahlwissen eine Reihe verschiedener Übungen zu den Themen im Lehrplan. Eine Zuteilung der Bereiche zu den Kompetenzen lässt sich nicht so einfach machen, da die Ziele offen formuliert sind und deshalb auch nicht eindeutig auf bestimmte Übungen zutreffen. Werden die beiden neuen Lehrpläne PER und Lehrplan 21 verglichen, wird ersichtlich, dass die Prinzipien beider Lehrpläne sehr nahe beieinander liegen.

3. Theoretischer Bezugsrahmen

Der theoretische Bezugsrahmen dient zur Klärung des theoretischen Hintergrunds des Konzeptes.

3.1. Begriffsklärung: Zahlbegriffserwerb

Um den Zahlbegriff in seiner Ganzheit zu erfassen, müssen zuerst alle Aspekte der Zahl definiert werden. Durch die Komplexität des Zahlbegriffs ist demnach anzunehmen, dass die Kinder die verschiedenen Zahlaspekte einzeln erwerben (vgl. Neumann-Kipper, 2006, S. 19).

Aspekt der Zahl	Erklärung	Beispiele
Kardinaler Aspekt	Beim kardinalen Aspekt einer Zahl handelt es sich um die Mächtigkeit der Menge. Er bezeichnet eine bestimmte Anzahl von Elementen innerhalb der Menge.	<i>Ich kaufe 5 Äpfel. Dort liegen 7 Steine.</i>
Ordinaler Aspekt	Der ordinale Aspekt ist die Zählzahl. Diese ist als Folge der natürlichen Zahlen, die beim Zählen durchlaufen werden, zu sehen.	<i>Das Haus hat die Nummer 10. Ich lese auf Seite 9.</i>
	Zudem beinhaltet der ordinale Aspekt die Ordnungszahl. Damit ist die Rangliste einer geordneten Menge gemeint. Mit ihrer Hilfe schreibt man in einer Reihe den Dingen einen bestimmten Platz zu.	<i>Jasmin liegt beim Weitsprung an erster Stelle. Katrin belegt den 5. Platz</i>
Masszahlaspekt	Beim Masszahlaspekt werden die natürlichen Zahlen als Masszahlen für Grössen benutzt.	<i>Luca springt 5 Meter weit. Ein Spiel dauert 90 Minuten.</i>
Operatoraspekt	Der Operatoraspekt drückt die Vielfachheit eines Vorgangs aus.	<i>Schreibe diese Seite fünfmal ab. Ich gehe drei Mal ins Schwimmbad.</i>

Rechenaspekt	Mit dem Rechenaspekt werden die natürlichen Zahlen als Ziffern, mit denen man schriftlich rechnen kann, gemeint.	$5+4=9$ / 465 / $5+4=4+5$ / -355
Codierungsaspekt	Bestimmte Informationen werden mittels Zahlwörter und –symbolen verschlüsselt. Diese Zahlen haben keine numerische oder arithmetische Bedeutung.	Telefonnummern, PIN-Nummer, Postleitzahl
Geometrischer Aspekt	Dabei begegnen uns die Zahlen in geometrischen Zusammenhängen	Beispiel: Fünfeck, Dreieck
Narrativer Aspekt	Wenn Zahlen eine emotionale oder symbolische Bedeutung haben, spricht man vom narrativen Aspekt.	Beispiel: Glückszahl 7, Unglückszahl 13

Tabelle 2 Aspekte des Zahlbegriffs in Anlehnung an Neumann-Kipper, 2006, S. 18f

Der kardinale und der ordinale Aspekt der Zahl werden als Voraussetzung zum vollständigen Zahlbegriffserwerb gesehen. Invarianz, Eins-zu-eins-Zuordnung gehören in den Bereich des Kardinalaspektes. Bei der Seriation geht es jedoch um den ordinalen Aspekt der Zahl.

3.1. Piagets Theorie der Entwicklung des Zahlbegriffs

Dieses Kapitel widmet sich dem theoretischen Hintergrund des Zahlbegriffs nach Piaget. Es ist wichtig, zu Beginn bereits zu erwähnen, dass die Untersuchungen nach Piaget auf entwicklungspsychologische und erkenntnistheoretische Tatsachen gerichtet waren. Didaktisch-methodische Erwägungen spielten in seinen Überlegungen kaum eine Rolle.

3.1.1. Logical-Foundation

Piaget geht davon aus, dass der Zahlbegriff sich auf der Grundlage von logisch formalen Operationen entwickelt (vgl. Piaget & Szeminska, 1972). Das heisst, dass die drei Grundoperationen „Invarianz der Mengen“, „kardinale wie ordinale Eins-zu-eins-Zuordnungen“ wie auch „additive sowie multiplikative Kompositionen“ die Grundlage zum Erwerb des Zahlbegriffes bildet. Weitere wichtige Komponenten werden auf den nächsten Seiten erklärt.

Im Folgenden werden die verschiedenen Operationen kurz dargestellt und erklärt.

Invarianz

Bei Invarianzaufgaben geht es immer wieder darum, dass das Kind erkennt, dass die Menge gleich bleibt, auch wenn Transformationen durchgeführt werden. Piaget und Szeminska (1972) definieren Invarianz folgendermassen: „Eine Menge oder eine Gruppe von Gegenständen ist nur vorstellbar, wenn ihr Gesamtwert unverändert bleibt, gleich welche Veränderungen in den Verhältnissen der Elemente eintreten mögen“ (S. 15). Wichtig ist für Piaget hierbei die geistige Aktivität, mit deren Hilfe das Kind unabhängig von seiner Wahrnehmung eine Invarianz feststellen kann.

Erhaltung kontinuierlicher Mengen³

Piaget hat verschiedene Versuche gemacht zur Analyse der Erhaltung der kontinuierlichen Mengen. Dabei hat er dem Kind zwei gleiche Gefässe mit gleich viel Flüssigkeit gezeigt. Anschliessend hat er die Flüssigkeit in ein anderes Gefäss, welches höher aber enger war, umgeschüttet und das Kind gefragt, wo nun mehr oder weniger drinnen sei oder ob in beiden Gefässen gleich viel Flüssigkeit vorhanden ist. In diesem Experiment stellte Piaget fest, dass sich die Kinder in verschiedenen Stadien des Begreifens der Invarianz befinden. Im 1. Stadium ist das Kind überzeugt, dass bei höherem Flüssigkeitsspiegel mehr Flüssigkeit enthalten ist. Beim anschliessenden Stadium kann das Kind die Aufgabe in einigen Fällen lösen und im 3. Stadium erkennt das Kind die Invarianz, indem es Höhe und Breite miteinander in Beziehung setzt (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 35f).

Erhaltung diskontinuierlicher Mengen

Dasselbe Experiment wurde auch mit Perlen durchgeführt. Einem Kind fiel diese Aufgabe leichter, da es sie mit einer Eins-zu-eins-Zuordnung lösen konnte. Hier ist Piaget aufgefallen, dass dem Kind im ersten Stadium weder die Eins-zu-eins-Zuordnung noch das Abzählen eine Hilfe ist. Im 2. Stadium kann es sein, dass Kinder durch die Herstellung der Eins-zu-eins-Zuordnung verunsichert sind und deshalb die Antworten einmal richtig und ein andermal falsch ausfallen. Erst im Stadium drei können vollständig richtige Antworten erwartet werden, da Höhe und Breite miteinander in Beziehung gesetzt und verglichen werden (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 35f).

Die Rolle der Überwindung des varianten Zahlverständnisses in Bezug auf den Zahlbegriff ist in der Forschung jedoch umstritten. Untersuchungen ergaben, dass bereits sehr junge Kinder numerische Kompetenzen haben, obwohl der Invarianzbegriff noch nicht erreicht wurde (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 51f). Aus diesem Grund wird die Invarianz im Konzept der vorliegenden Diplomarbeit zwar einbezogen, jedoch wird ihr keine grosse Bedeutung zugeschrieben.

Eins-zu-eins-Zuordnungen

Bei der Eins-zu-eins-Zuordnung geht es darum, dass jedem Element aus der Menge A genau ein Element aus der Menge B zugeordnet werden kann (vgl. Neumann-Kipper, 2006, S. 93). Die Eins-zu-eins-Zuordnung ist für Piaget ein zentraler Begriff der Zahlbegriffsbildung und ist Voraussetzung für sinnvolles Zählen. Untersuchungen ergaben, dass jüngere Kinder bei höheren Mengen die Eins-zu-eins-Zuordnung nicht selbstständig herstellen können und dass die Bewertung der Mengen im Sinne von „mehr-weniger- gleich viele“ auf die Optik zurückzuführen ist. Bei älteren Kindern ist zu beobachten, dass sie zwar selber die Eins-zu-eins-Zuordnung herstellen können, aber dass auch sie noch nicht sicher sind, wenn Objekte im Raum verschoben werden (räumliche Ausdehnung) (vgl. Hasemann, 2010, S. 13). Die folgende Darstellung soll die räumliche Ausdehnung der Eins-zu-eins-Zuordnung veranschaulichen.

³ „Unter kontinuierlichen Mengen versteht Piaget alles, was sich um Flüssigkeiten oder Masse handelt. Bei diskontinuierlichen Mengen spricht er eher von Mengen, die aus einzelnen Elementen bestehen“ (Moser-Opitz, 2008, S. 35 Fussnote)

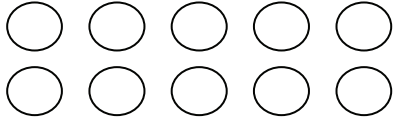
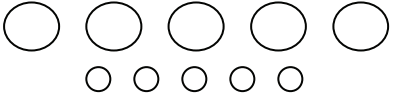
	
<p>Eins-zu-eins-Zuordnung: Jedem Element A wird genau ein Element B zugeordnet. Die Elemente sind optisch genau gleich viele (eine Menge genau unter der anderen).</p>	<p>Räumliche Verschiebung der Eins-zu-eins-Zuordnung. Die Menge bleibt zwar dieselbe, wird aber räumlich verschoben. Optisch wirkt die obere Menge grösser.</p>

Abbildung 1 Darstellung zwischen Eins-zu-eins-Zuordnung und Verschiebung der Eins-zu-eins-Zuordnung im Raum

Klassifikation

Bei der Klassifikation geht es darum, dass das Kind Gegenstände anhand bestimmter Merkmale wie Farbe, Form oder Grösse ordnen kann. Dies nennt man einfache Klassifikation und dazu ist ein Kind ab etwa fünf Jahren fähig. Um eine multiple Klassifikation handelt es sich, wenn mindestens zwei Merkmale zugleich in Klassen eingeteilt werden müssen. Diese Fähigkeit besitzt laut Piaget ein Kind ab sieben Jahren. Die Fähigkeit, gemeinsame Merkmale zu finden, ist eine bedeutende Voraussetzung bei der Entwicklung des Zahlbegriffs. Über die Klassifikation wird laut Piaget der kardinale Aspekt der Zahl erworben. Das heisst, dass das Kind durch "Klassifizieren von Gegenständen eine bestimmte Anzahl in der Menge wahrnehmen kann und somit einen Schritt in Richtung kardinale Verständnis der Zahl macht (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 28).

Als weiteren Begriff im Zusammenhang mit der Klassifikation nennt Piaget die Klasseninklusion. Dabei handelt es sich um die Beziehung zwischen unter- und übergeordneten Klassen wie z.B. alle Hunde sind Tiere. Spätere Untersuchungen von Oveste (1987) ergaben aber, dass die einfache Klassifikation bereits ab zwei Jahren und die multiple Klassifikation ab etwa sechs Jahren zu beobachten ist (vgl. Hasemann, 2010, S. 14). Die einfache Klassifikation beschäftigt sich mit dem Ordnen von Gegenständen nach einem bestimmten Merkmal. Zur Verdeutlichung der mehrfachen Klassifikation soll die untenstehende Tabelle helfen.

Gegenstände werden nach verschiedenen Merkmalen geordnet und die Darstellung erfolgt in einer räumlichen Anordnung.			
	○	△	◊
Rot			
Blau			
Gelb			
Andere Begriffe für eine mehrfache Klassifikation ohne räumliche Anordnung: doppelte oder dreifache Klassifikation, multiple Klassifikation.			

Abbildung 2 Aufgaben zur mehrfachen oder multiplikativen Klassifikation in Anlehnung an Moser-Opitz, 2008, S. 29

Seriation

Das Verständnis des Zahlbegriffs in Abhängigkeit von der Seriation ist ein weiterer Testbereich von Piaget. Der Begriff Seriation hat verschiedene Bezeichnungen wie etwa die „Ordnungsrelation“ (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 29), Aneinanderreihung (vgl. Piaget 1981, zit. nach Moser-Opitz, 2008, S. 29) oder aber „Beziehungen resp.

Seriationsoperationen“ (vgl. ebd). Unter der Seriation versteht man das Bilden von Reihenfolgen nach symmetrischen Beziehungen (Beziehungen der Ähnlichkeit) oder aber der asymmetrischen Beziehungen (z.B. Grössenunterschiede). Dabei ordnet man die Objekte nach bestimmten Merkmalen. Man spricht auch von Seriation, wenn eine Bildgeschichte oder aber ein Muster weitergeführt werden kann. Auch bei der Seriation kann man zwischen einfacher und multipler Seriation unterscheiden. Bei der einfachen Seriation werden Kinder Objekte dargeboten, die sich zum Beispiel in der Länge oder dem Gewicht unterscheiden. Die Kinder müssen diese Objekte anschliessend nach Länge oder Gewicht in einer Reihe anordnen. Bei der multiplen Seriation werden Reihen anhand von zwei Merkmalen gebildet. Durch die Erlangung der Seriation wird das spätere Verständnis der Zahl als aufsteigende Zahlreihe, der Beziehung der Zahlen als Grösse zueinander wie auch ihrer Stellung in der Reihe aufgebaut. Wenn die Seriation nicht gelingt, kann kein Zahlenverständnis aufgebaut werden (vgl. Hasemann, 2010, S. 14).



Einfache Reihenbildung	Komplexere Reihenbildung
<p>Verschieden lange Stäbe werden der Grösse nach geordnet.</p>  <p>Andere Begriffe: Seriation</p>	<p>Verschieden lange Stäbe werden in eine schon bestehende Reihenfolge eingefügt.</p> 

Abbildung 3 Aufgaben zur Reihenbildung in Anlehnung an Moser-Opitz, 2008, S. 30

Für Piaget (1972) ist der Zahlbegriffserwerb das Ergebnis eines operativen Prozesses und somit eingebettet in die allgemeine kognitive Entwicklung (vgl. Caluori, 2004, S. 44). Dabei hängt er sich nicht an Mengen oder den ordinalen und kardinalen Aspekt des Zahlbegriffs. Er sieht vielmehr den Zahlbegriff als „[...] operatorische Synthese logischer Operationen, nämlich der Operationen der Klassifizierung und der Reihenbildung“ (Jahnke; Steinbring; Vogel, 1975, S. 13 zit. nach Moser-Opitz, 2008, S. 40). Er geht davon aus, dass Kinder den Zahlbegriff erst definitiv erworben haben, wenn sie die konkret-operationale Stufe erreicht haben. Dabei unterscheidet er drei verschiedene Stufen von Entwicklungsschritten bis hin zur Entstehung des operatorischen Zahlbegriffs, die das Kind durchlaufen muss:

1. Voroperatorisches Denken (2-5 Jahre):

Globale Mengenerfassung, Ausrichtung an statischen Konfigurationen, Nichtbeachten/Nichteinbeziehen von Transformationen, Zentrierung auf nur einen Aspekt, Verwechslung/mangelnde Differenzierung von quantitativen und qualitativen Merkmalen

2. Übergangsstufe (5-7 Jahre):

Beginnende Dezentrierung oft verbunden mit Konflikterleben, beginnende Differenzierung und Koordination, wenn visuelle Unterstützung gegeben ist, unsystematische Versuche, um zur richtigen Reihenfolge zu kommen

3. operatorisches Denken (7-11 Jahre):

Erfassen der invarianten quantitativen Merkmale auch bei Transformationen (ohne optische Unterstützung), Bildung des Begriffs der Einheit, Dezentrierung, Reversibilität (Umkehrbarkeit) (vgl. Rauh, 1972, S. 46ff).

3.2. Kritik am Zahlbegriffskonzept

Zahlreiche Autorinnen und Autoren konnten die Untersuchungen Piagets teilweise widerlegen. Deshalb wurden viele Ergebnisse aus Piagets UNtersuchungen kritisch

hinterfragt. Im Anschluss an diese Kritik und an die Kritik am Modell des Logical-Foundation-Modell nach Piaget (1972) wurden in den 1980er Jahren alternative Modelle entwickelt. Clements (1984) fasst diese Modelle unter dem Namen „Skills-Integration-Model“ zusammen (vgl. Krajewski, Grüssing & Peter-Koop, 2009, S.18).

3.2.1. Skills-Integration-Models

In diesem Ansatz wird die Ansicht vertreten, dass Kinder bereits über Fertigkeiten und Einsichten in Bezug auf Zahlen verfügen. Aufbauend auf dieser Annahme geht es darum, dass die Entwicklung des Zahlbegriffs auf der Integration verschiedener Begriffe, Fertigkeiten und Fähigkeiten basiert. Dabei wird auch die Wichtigkeit von den sogenannten Number Skills hervorgehoben. Unter den Number Skills verstehen die Vertreter des Ansatzes das Zählen, Subtizing (Fähigkeit, schnell und auf einen Blick eine kleinere Menge von Objekten quantitativ erfassen können) und das Vergleichen.

Nach einer Untersuchung von Clemens (1984) wurde belegt, dass Vorschulkinder bezüglich der Entwicklung des Zahlbegriffs von einem auf Zählfertigkeiten basierenden Training profitieren können. Das heisst, dass beim Training der Zählfertigkeiten die logischen Operationen ebenfalls mittrainiert werden. Somit kann zusammengefasst werden, dass auch die Zählfertigkeiten beim Zahlbegriffserwerb eine wichtige Rolle spielen. Dieser Ansatz wurde erst nach einer Untersuchung nach Clemens (1984) bestätigt. Das heisst, dass Piaget diese Grundfertigkeit noch nicht als Voraussetzung zur Entwicklung des Zahlbegriffs gezählt hat (vgl. Krajewski, Grüssing & Peter Kopp, 2009, S. 18f). Infolgedessen wird im vorliegenden Konzept ebenfalls ein Bereich „Zahlwissen“ hinzugefügt, damit auch dieser abgedeckt werden kann.

Zahlwissen und simultane Zahlerfassung

Wenn man im Kindergarten von Zahlwissen spricht, so meint man damit das Erkennen der Zahlbilder bis zur Zehn, die Fähigkeit, Zahlen von Geldstücken zu benennen, das Zuordnenkönnen von Zahlbildern zu akustisch vorgegebenen Zahlen im Zahlenraum bis zwanzig und einfache Rechenaufgaben. Das Zahlwissen ist eine Voraussetzung, welche die Schüler und Schülerinnen zu Beginn der Grundschule mitbringen sollten. In einer Studie nach Krajewski (1999) zeigte sich, dass schon vor der Einschulung vorhandenes mengen- und zahlbezogenes Vorwissen ein entscheidender Faktor für das Verständnis des Mathematikunterrichts ist (vgl. Neumann-Kipper, 2006, S. 45f).

Bei der simultanen Zahlerfassung geht es darum, die Anzahl einer Menge durch blosses Hinsehen zu ermitteln. Dabei darf es sich aber nur um wenige Objekte handeln, ansonsten ist es nicht möglich. Bei Erwachsenen kann eine simultane Erfassung bis zu sechs Elementen beobachtet werden. Die Zahlerfassung ist angeboren und die Mehrzahl der Schüler bei Schuleintritt kann eine Menge bis fünf Elementen simultan erfassen.

Das folgende Kapitel beschreibt kurz die wichtigsten Aspekte in Verbindung mit dem Zahlwissen und geht insbesondere auf die Zählkompetenzen ein.

3.3. Zählkompetenz und Zählen

Wie im vorderen Kapitel bereits erwähnt, spielt die Zählkompetenz eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung des Zahlbegriffs.

Um eine Anzahl Objekte zu erfassen, gibt es verschiedene Arten. So kann man sie durch die sogenannte simultane Mengenerfassung, also durch blosses Hinsehen erfassen oder aber durch das Zählen. Studien haben gezeigt, dass es sich dabei um zwei verschiedene Verfahren handelt und dass die Fähigkeit der simultanen Mengenerfassung angeboren ist (vgl. Neumann-Kipper, 2006, S.32). Die simultane Erfassung von Mengen ist aber nur bei

wenigen Objekten möglich und es müssen Strategien, wie zum Beispiel das Gruppieren von Mengen, angewendet werden.

3.3.1. Erwerb der Zahlwortreihe nach Gelman & Gallister (1978)

Unter dem Zählen versteht man die Art, die Anzahl der Objekte einer Menge zu bestimmen und nicht das mechanische Aufsagen der Zahlwortreihe. Dies ist auch möglich, wenn die Kinder in diesem Alter die Zahlwortreihe noch nicht beherrschen. Wenn von den Zählprinzipien gesprochen wird, so sind die Folgenden fünf nach Gelman & Gallister (1978) gemeint:

1. Das Eindeutigkeitsprinzip: Jedem der zu zählenden Objekte wird genau ein Zahlwort zugeordnet. Antippen, Zeigen oder Weglegen stellen in dieser Stufe eine Hilfe dar.
2. Das Prinzip der stabilen Ordnung: Die Reihe der Zahlwörter hat eine feste Ordnung. Dies kann auch sein, wenn die Reihenfolge der Zahlwörter nicht der konventionellen Zahlwortreihe entspricht („zwei“, „drei“, „fünf“, „sechs“).
3. Das Kardinalzahlprinzip: Das zuletzt genannte Zahlwort gibt die Anzahl der Objekte in einer Menge an. In diesem Prinzip wird aber noch keine vollständige Integration von Zählzahl und Kardinalzahl vorausgesetzt. Das Kind muss aber auf die Frage „Wie viele?“ das letzte Zahlwort angeben können.
4. Das Abstraktionsprinzip: Es kann jede beliebige Menge ausgezählt werden, d.h. es kommt nicht darauf an, welcher Art die Objekte sind, die gezählt werden.
5. Das Prinzip der Irrelevanz der Anordnung: Die jeweilige Anordnung der zu zählenden Objekte ist für das Zählergebnis nicht von Bedeutung (Gelman & Gallister, 1978, zit. nach Hasemann, 2010, S. 5).

Bei den ersten drei Prinzipien geht es darum, „wie“ gezählt wird. Bei den Prinzipien vier und fünf geht es eher darum, „was“ gezählt wird. Prinzipien 1 und 2 sind Voraussetzungen für das Zählen. Das Zählen wiederum ist eine wichtige Grundlage für das Rechnen (vgl. ebd.)

3.3.2. Erwerb der Zahlwortreihe nach Fuson (1988)

Das folgende dargestellte Modell der Zählentwicklung nach Fuson (1988) ist ein nicht immer linear und gleich ablaufender Vorgang, sondern es werden verschiedene Fähigkeiten (kognitive, motorische und verbale) nach und nach zum eigentlichen Zählen integriert. Es ist eine gute Grundlage zur Beschreibung des Erwerbs der Zahlwortreihe und taucht oft in Publikationen über das Zählen und die Zahlwortreihe auf. Fuson geht davon aus, dass die Gelegenheiten und Aktivitäten, welche den Kindern zum Lernen und Entdecken der Zahlwortreihe geboten werden, den Zahlbegriff sehr beeinflussen (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 86f).

1. Ganzheitsauffassung der Zahlwortreihe (*String Level*)

Die kardinale Bedeutung der Zahlwörter fehlt. Das heisst, dass die Zahlen noch unabhängig voneinander und als eine immer wiederkehrende Einheit betrachtet werden können. Die Zahlwörter werden aber dabei noch nicht voneinander unterschieden. Die Zahlwortreihe wird als in nur eine Richtung gehende Ganzheit aufgefasst und wie zum Beispiel ein Gedicht wiedergegeben.

2. Unflexible Zahlwortreihe (*Unbreakable List Level*)

In dieser Stufe werden die Zahlwörter als Einheiten aufgefasst. Obwohl das Kind in dieser Phase die Zahlwortreihe aufsagen kann, muss es immer bei der Eins beginnen und kann nicht bei einer beliebigen Zahl anfangen. Es kann eine Eins-zu-eins-Zuordnung zwischen

dem Zahlwort und dem Element hergestellt werden. Zudem können die Kinder durch das Zählen eine bestimmte Anzahl Elemente bestimmen.

3. Teilweise flexible Zahlwortreihe (Breakable Chain Level)

Das Kind kann von einer beliebigen Zahl aus eine Zahlwortreihe beginnen. Auch die Vorgänger und Nachfolger können umgehend bestimmt werden. Das Rückwärtszählen gelingt jedoch nur teilweise.

4. Flexible Zahlwortreihe

In dieser Phase wird jedes Zahlwort als Einheit betrachtet. Somit kann das Kind von jeder Zahl aus eine bestimmte Anzahl Schritte weiterzählen.

5. Vollständig reversible Zahlwortreihe (Bidirecional Chain Level)

Das Kind kann von jeder Zahl aus vorwärts- wie auch rückwärts zählen. Dabei kann es auch schnelle Richtungswechsel machen (vgl. Hasemann, 2010, S. 5).

Wenn nun die beiden Ansätze nach Fuson und Gelman & Gallister verglichen werden, fällt auf, dass beim Erwerb der Zählkompetenz der sprachliche Erwerb der Zahlwortreihe im Vordergrund steht. Zudem haben die beiden Theorien gemeinsam, dass dem Zählen eine bedeutende Rolle beim Zahlbegriffserwerb beigemessen wird und somit nicht ganz dem Modell nach Piaget entspricht. Dieser ging, wie bereits erwähnt, nicht auf die Rolle der Zählkompetenz beim Zahlbegriffserwerb ein.

4. Fragestellung und Hypothese für die wissenschaftliche Arbeit

4.1. Erste wissenschaftliche Fragestellung und Hypothese

Wie muss ein Instrument zum Zahlbegriff im Kindergarten beschaffen sein, damit die Kinder, die damit arbeiten, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens von zwei Monaten einen Fortschritt in den bestimmten Bereichen erzielen können?

Hypothese

Ein Instrument muss klar und logisch aufgebaut werden. Dabei ist es wichtig, einen diagnostischen Test im Vorhinein durchzuführen, damit allfällige Fortschritte am Ende der Intervention festgestellt werden können. Der Test sollte nicht zu lang sein und in Zusammenhang mit der in der Übungsbox zur Verfügung gestellten Fragen einen Bezug haben, damit die Schwachstellen oder Stärken gezielt gefördert werden können. Somit hat die Lehrperson die Möglichkeit, angemessen auf die Ergebnisse zu reagieren und die Kinder in ihren Defiziten zu fördern. Ferner müssen die Übungen dem Wissensstand der Kinder angepasst sein, damit den Kindern mit angemessenen Bedingungen begegnet werden kann und die Ergebnisse durch Raten und Unwissen der Kinder nicht verfälscht werden können.

4.2. Zweite wissenschaftliche Fragestellung

Wie bewährt sich das Instrument in der Praxis?

- Welche Vor- und Nachteile weist das Instrument auf?
- Wie gross ist der Aufwand zur Benutzung im Alltag? Kann das Instrument in den normalen Kindergartenalltag integriert werden?
- Zahlt sich die Arbeit mit dem Instrument aus?

- Sind die Anweisungen verständlich?
- Ist das Instrument übersichtlich und strukturiert?

5. Konzept und methodisches Vorgehen

Das vorliegende Konzept orientiert sich vor allem am Modell von Piaget. Die theoretischen Befunde der Teilbereiche wurden bereits in der Theorie beschrieben. In der Problemstellung wurde ebenfalls ein Test vorgestellt, welche verschiedene Unterkategorien, die wiederum teilweise auf Piagets Ansichten basieren, vorgestellt sind. Die verschiedenen Unterkategorien wurden anhand dieses Tests (OTZ; Van Luit, Van de Rijt & Hasemann, 2001) ausgesucht.

5.1. Konzept

Beim Konzept geht es darum, eine Box mit verschiedenen Übungen zu den Teilbereichen (Klassifikation, Seriation, Invarianz, Eins-zu-eins-Zuordnung und Zahlwissen) für Lehrpersonen zu schaffen, welche in den Unterricht integriert werden kann. Dabei wird zu Beginn der Intervention eine Lernstandserfassung mit den Kindern durchgeführt. Diese Lernstandserfassung wird mithilfe eines Beobachtungsbogens für die Lehrperson in die Tat umgesetzt. Die Lehrperson muss mit jedem einzelnen Kind den Beobachtungsbogen durchgehen und die gestellten Aufgaben durchspielen.

Voraussetzung für die Intervention in der Klasse ist, dass die Lehrperson eine gewisse Zeit für die Durchführung mit den einzelnen Kindern plant. Zudem müssen die Übungen dem Wissensstand der Kinder entsprechen. Dies wurde bei der Umsetzung des Konzeptes so weit wie möglich angestrebt, indem zu jeder Übung differenzierende Varianten angeboten werden.

Zu den Bestandteilen des Instrumentes gehört ein Begleitheft für Lehrpersonen, in dem die wichtigsten theoretischen Hintergründe erläutert werden. Zudem wird eine Übersicht zu den verschiedenen Posten angeboten. Dies soll zur besseren Strukturierung verhelfen, indem die Lehrperson alle Übungen und Posten auf einem Blatt zusammengefasst hat.

5.1.1. Aufbau der Box

Die Box besteht aus 48 nummerierten Karten. Die Teilbereiche Klassifikation, Seriation, Eins-zu-eins-Zuordnung, Zahlwissen und Invarianz werden jeweils mit einer bestimmten Farbe gekennzeichnet. Zu jedem Bereich gibt es eine Übersichtskarte, welche die Farbe der Posten, den Namen des Bereichs und die Übungen zu diesem Bereich auf der Rückseite enthält.

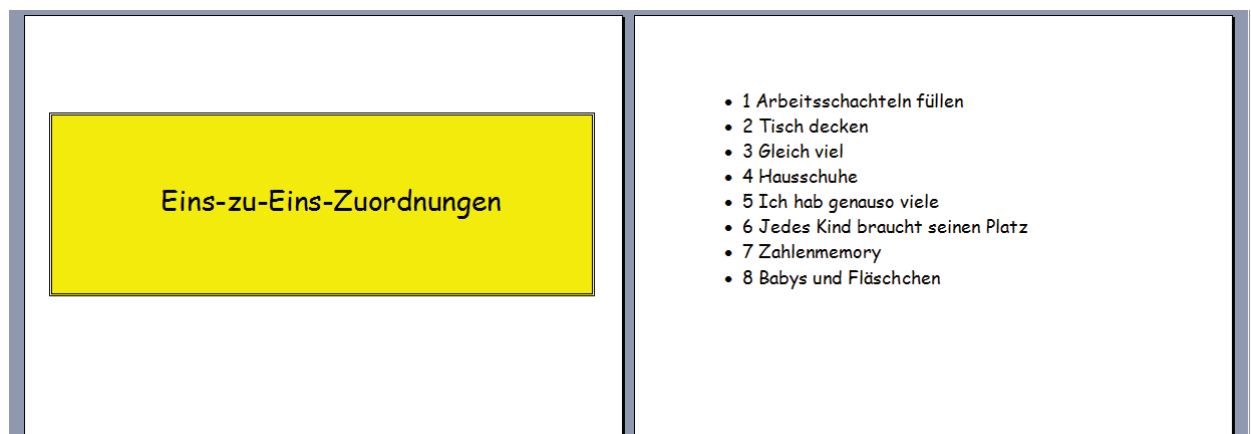


Abbildung 4 Beispiel einer Registerkarte der Aufgabenbox. Vorder- und Rückseite. (Quelle: Instrument zur Standortbestimmung des Zahlbegriffs im Kindergarten)

Im Anschluss an die Übersichtskarte, die auch als Registerkarte bezeichnet werden kann, folgen die Übungskarten. Diese sind so aufgebaut, dass auf der Vorderseite die Übung vorgestellt wird. Dies wurde möglichst kindsgerecht gestaltet. Die Bilder sollen den Kindern helfen, die Übungen wieder zu erkennen. Die Zahl und der farbige Punkt im linken Eck oben sollen helfen, die Karten den richtigen Bereichen wieder zu zuordnen.

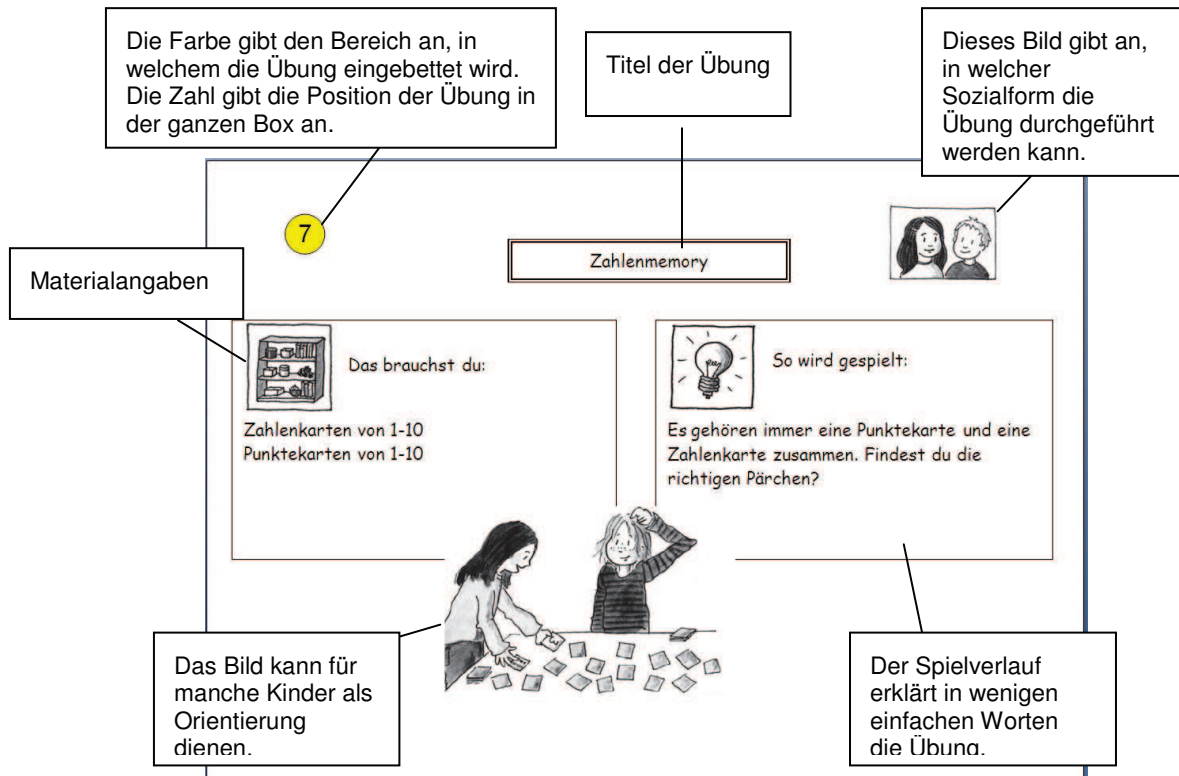


Abbildung 5 Beispiel einer Übungskarte mit Erklärungen. Rückseite. (Quelle: Instrument zur Standortbestimmung des Zahlbegriffs im Kindergarten)

Auf der Rückseite der Karten befinden sich jeweils didaktische Kommentare. Dabei kann die Lehrperson auf vorgeschlagene Differenzierungen zurückgreifen. Zudem sind verschiedene Variationen angegeben, welche manchmal jedoch mit der Differenzierung zusammengehen. Am Schluss jeder Karte wird die Quelle angegeben, damit die Lehrperson bei Bedarf die Originaldokumente konsultieren kann.

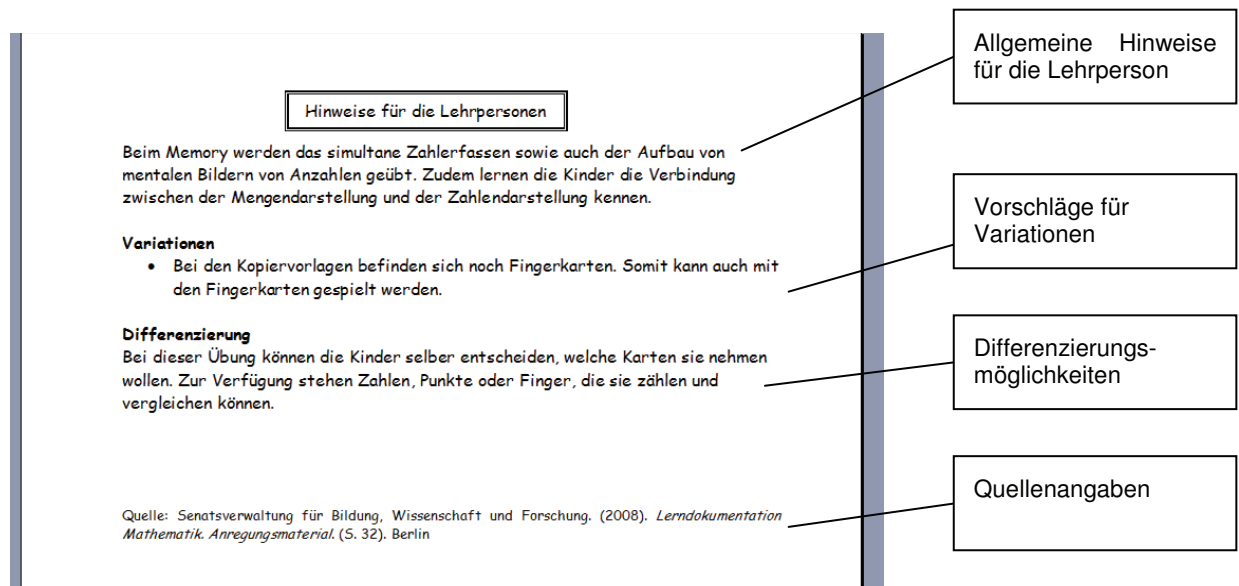


Abbildung 6 Beispiel einer Übungskarte mit Erklärungen. Rückseite. (Quelle: Instrument zur Standortbestimmung des Zahlbegriffs im Kindergarten)

Das Konzept soll während einer gewissen Zeit in einem Kindergarten getestet werden. Dabei achtet die Lehrperson vor allem auf die Struktur und die Alltagstauglichkeit des Konzeptes, aber auch auf den Nutzen für die Kinder. Um diesen Nutzen festzustellen, werden die Kinder zu Beginn der Intervention auf ihre Fähigkeiten in den fünf Teilbereichen getestet. Dieser Test wird nach der Intervention ein zweites Mal durchgeführt, um zu sehen, ob und wo sich die Kinder anhand des Instrumentes verbessern konnten.

Der Test lehnt sich an Neumann-Kipper (2006), welche in ihrem Buch die verschiedenen Teilbereiche beschrieben und einen Test zur Erfassung der pränumerischen Einsichten erstellt hat.

5.2. Methodisches Vorgehen

5.2.1. Design-Based-Research

Bei der vorliegenden Arbeit wird nach dem sogenannten „Design-Based-Research“ (DBR) vorgegangen.

Der Design-Based-Research Ansatz hat folgende vier Merkmale:

1. Es gibt einen eindeutigen Bezug zu wissenschaftlichen Zielen, Theorien und Befunden.
2. Der Gestaltungsprozess wird sorgfältig und systematisch als „design case“ dokumentiert.
3. Zyklen von Design, Evaluation und Re-Design nach Prinzipien der formativen Evaluation sorgen für kritische Überwachung und Entdeckung von Unzulänglichkeiten.
4. Über den konkreten Gestaltungskontext hinaus werden Theorien entwickelt, die wiederum in anderen Konzepten überprüft werden können.

Das Ziel des DBR-Ansatzes ist die Lösung von Problemen in der Bildungspraxis (vgl. Reinmann, 2005, S. 60f). Beim DBR-Ansatz besteht eine Intervention zwischen Methoden, Medien, Materialien, Lehrenden und Lernenden (vgl. ebd).

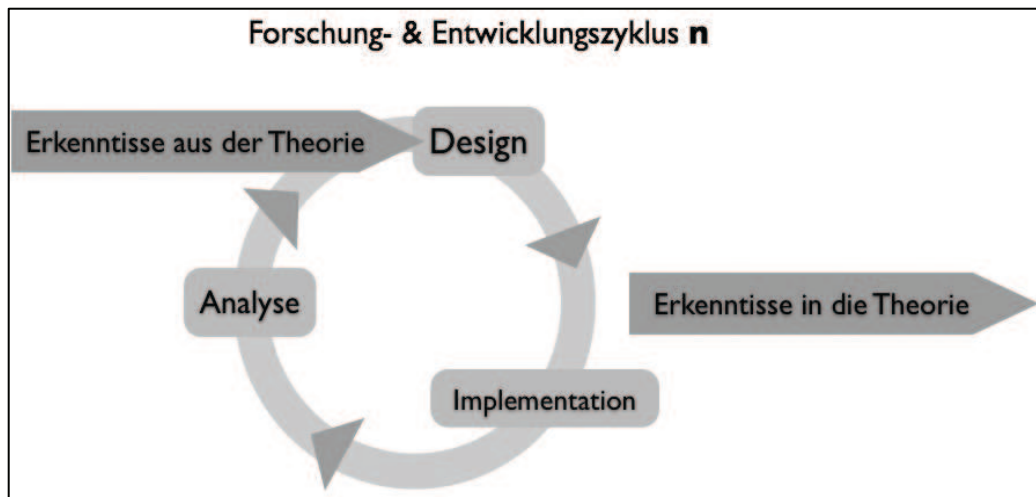


Abbildung 7 n. Schritt des Iterativen Innovationsprozesses des DBR-Ansatzes (Quelle: Fahrner & Unwin, 2007, S.3)

Die obige Abbildung 4 zeigt den iterativen Innovationsprozess des DBR-Ansatzes nach Fahrner & Unwin 2007. Unter einem iterativen Innovationsprozess versteht man eine Methode, in der man sich der Lösung eines Problems schrittweise nähert. Dieser beschreibt den Zyklus folgendermassen:

Design: Auf der Grundlage von theoretischen Modellen wird ein theoretisches Konzept erarbeitet. Dieses Konzept stellt das Design für ein neues Lern-Szenario dar.

Implementation: Bei diesem Schritt wird das Konzept in die Praxis eingesetzt, wo theoretische Erkenntnisse auf die Probe gestellt werden können.

Analyse: In der Analyse wird die praktische Umsetzung analysiert und die theoretischen Überlegungen des Konzeptes hinterfragt.

Re-Design, Design des zweiten Iterationsschritts: In diesem Schritt fließen neben den Erkenntnissen aus der Analyse theoretische Modelle und aktuelle Ereignisse aus der Lernforschung ein und wirken auf die Theoriebildung zurück (vgl. Fahrner & Unwin, 2007, S. 4)

Fahrner & Unwin (2007) bringen zum Ausdruck, dass der DBR-Ansatz vielmehr eine Strategie als eine Methode ist, da sie sich an viele Forschungsgegenstände anpasst und verlangt, dass die Forscher Verfahren anwenden, welche an den Forschungsgegenstand angepasst sind. Neben quantitativen können auch qualitative Daten von den Teilnehmenden direkt einfließen, wodurch die Forschungswerkzeuge angepasst werden (vgl. ebd. S. 16).

5.2.2. Konkrete Umsetzung des Ansatzes DBR

Aus einer Problemstellung heraus wurde ein Konzept (Instrument zur Entwicklung des Zahlbegriffs im Kindergarten) erstellt. Dies ist der erste Schritt und wird im theoretischen Modell nach Fahrner & Urwin (2007) als Design bezeichnet. Dieses Instrument wurde anschliessend in die Praxis eingesetzt (Implementation).

Die Instrumentenbox wird in einer Klasse von 18 Kindergartenkindern (1. und 2. Kindergarten) getestet. Dabei erhält die Lehrperson zu Beginn einen Beobachtungsbogen, mit dem sie den Kindern bestimmte Aufgaben gibt und die Resultate der Aufgaben anschliessend im Bogen festhält. Nach diesem diagnostischen Test wird mit den Kindern an den verschiedenen Teilbereichen der Box gearbeitet. Diese Aufgaben werden in Form von laminierten A5 Karten abgegeben. Somit kann die Lehrperson testen,

wie sich das Instrument in der Praxis bewährt und ob die Kinder überhaupt Fortschritte machen können, indem sie immer wieder an den verschiedenen Bereichen üben. Dies stellt nach Fahrner & Urwin (2007) den Schritt der Implementation dar.

Nachdem die Lehrperson den Test durchgeführt hat, werden die Ergebnisse analysiert. Die Analyse erfolgt mittels Vergleich der Resultate vor der Intervention mit der Box und nach der Intervention mit der Box in der Klasse. Die Ergebnisse werden anschliessend in einer grafischen Darstellung visualisiert.

Anhand dieser Analyse wird ersichtlich, wie weit sich die Kinder während der Zeit der Implementation entwickelt haben. Aus diesen Ergebnissen heraus soll dann anschliessend die Fragestellung beantwortet werden, wie ein Instrument zur Entwicklung des Zahlbegriffs aufgebaut werden muss, damit es in der Praxis anwendbar ist.

6. Intervention, Sammlung und Präsentation der Ergebnisse

In den folgenden Kapiteln wird kurz die Intervention beschrieben. Anschliessend werden die Ergebnisse aus dem Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes dargestellt.

6.1. Intervention

Nachdem sich eine Lehrperson bereit erklärt hat, eine Übungsbox mit verschiedenen Übungen zu den Teilbereichen Eins-zu-eins-Zuordnung, Seriation, Zahlwissen, Klassifikation und Invarianz durchzuführen, gab ich ihr mein Instrument ab und erklärte ihr in einem Gespräch nochmals das Wichtigste. Dieses Instrument wurde dann vor den Herbstferien zusammen mit dem Begleitheft und den zusätzlichen Materialien der Lehrperson abgegeben. Nach den Ferien begann dann die eigentliche Intervention in einer Klasse von 18 Kindern. Neun davon besuchten den 1. Kindergarten während die restlichen neun Kinder in den 2. Kindergarten gingen. Das Instrument zur Zahlbegriffsentwicklung kann durch die Differenzierungsmöglichkeiten auf der Rückseite der Karten in beiden Stufen eingesetzt werden. Zuerst sollten die Kinder einen Test machen, welcher ihre Fähigkeiten über die Bereiche aussagen sollte. Dieser Test wurde von der Lehrperson mit jedem Kind einzeln durchgeführt. Anschliessend arbeitete die Lehrperson an den im Test gefundenen Schwachstellen mit den Kindern. Diese Übungen wurden teilweise mit den Kindern einzeln oder falls möglich mit der ganzen Klasse durchgeführt. Während der Intervention aber stellte sich heraus, dass der Test nicht den Erwartungen entsprach und nur sehr oberflächliche Ergebnisse darlegte.

6.2. Präsentation der Ergebnisse

6.2.1. „Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes“

Der Beobachtungsbogen sollte die Fähigkeiten der Kinder zu Beginn der Intervention aufzeigen. Das Ziel war, dass die Kinder anschliessend mit der Box arbeiten und sich in den verschiedenen Bereichen verbessern. Anschliessend wäre derselbe Test noch einmal durchgeführt und die Ergebnisse der beiden Tests verglichen worden. Nach der Durchführung des ersten Tests vor der Intervention arbeitete die Lehrperson mit den Kindern an der Box. Bei dieser Erarbeitung fiel aber auf, dass die Ergebnisse des Testes nicht mit den Ergebnissen der einzelnen Übungen übereinstimmten. Das heisst, dass viele Kinder, obwohl sie im Test einen Bereich abgedeckt haben, diesen Bereich doch nicht beherrschten. Aufgrund dieser Einsicht wurde der erste Test als nicht aussagekräftig eingestuft. Deshalb wurde auf einen zweiten Testlauf nach der Intervention verzichtet.

Stattdessen entschied sich die Verfasserin der Arbeit, aus der Erkenntnis, dass die Lehrperson eine gute Einsicht in die Fähigkeiten der Kinder in den verschiedenen Bereichen durch die Arbeit mit den Karten aus der Box erhielt, die Intervention unter ein neues Ziel zu stellen. Die neue Zielsetzung und die Beschreibung der zweiten Intervention ist jedoch nicht Thema dieses Kapitels und wird im Kapitel 7 „RE-Design der Intervention nach dem DBR-Ansatz“ erläutert. Aus diesem Grund werden unter diesem Punkt 6.2 „Präsentation der Ergebnisse“ nur die Ergebnisse des ersten Testes aufgezeigt.

Der Fragebogen zur Ermittlung der pränumerischen Einsichten ist auf die verschiedenen Teilbereiche Klassifikation, Seriation, Invarianz, Eins-zu-eins-Zuordnung, Zahlwissen und Mengenvergleich aufgebaut. Die genaue Aufgabenstellung zu den bestimmten Bereichen kann dem Anhang I „Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes“ entnommen werden (vgl. Anhang I). Die Eins-zu-eins-Zuordnung und der Mengenvergleich werden in der Übungsbox als ein gemeinsamer Bereich angesehen.

Die folgende Abbildung fasst die Ergebnisse des ersten Durchgangs zusammen. Sie zeigt das Verhältnis der falschen Antworten zu den richtigen Antworten der Kinder, die sie bei den jeweiligen Bereichen gemacht haben. Dabei ist zu beachten, dass jeder Bereich mehrere Aufgaben beinhaltet. Sobald in einer der Aufgaben ein Fehler gemacht wurde, wird der Bereich bereits als nicht erreicht angesehen. Der Grund dafür ist, dass es nur wenige Aufgaben pro Bereich hat und deshalb alle Aufgaben zur Abdeckung der Bereiche richtig gelöst werden müssen.

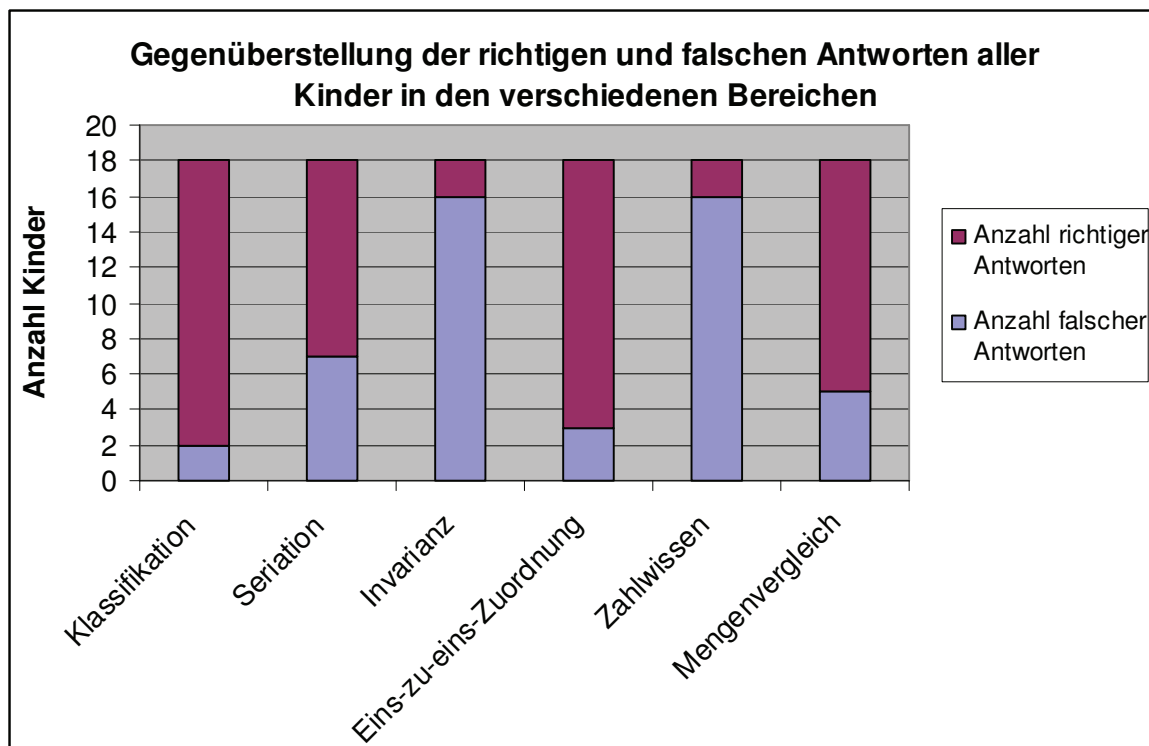


Abbildung 8 Auswertung des Beobachtungsbogens zur Erfassung pränumerische Einsichten von Vorschulkindern (n=18)

Die Abbildung 5 zeigt klar, dass die falschen Antworten der Kinder nur bei bestimmten Bereichen wie bei der Invarianz und dem Zahlenwissen sehr hoch sind. In diesen zwei Bereichen haben 16 von 18 Kindern die Aufgaben nicht korrekt gelöst.

Beim Zahlwissen fällt bei genauerer Analyse der Resultate im Test auf, dass die Kinder in ganz verschiedenen Stufen nach Fuson (1988) sind. Die meisten Kinder konnten zwar

zählen, mussten aber bei der Eins beginnen. Somit befinden sie sich im Moment auf der zweiten Stufe nach Fuson (1988), wo es um die unflexible Zahlwortreihe geht (vgl. Kapitel 3.3.2 „Entwicklung der Zahlwortreihe nach Fuson, 1988“).

Bei der Seriation wurden sieben falsche Antworten gegeben. Das bedeutet, dass auch dort noch ein Verbesserungspotential vorhanden ist. Bei den anderen Bereichen liegt der Durchschnitt der Anzahl Fehler bei etwa vier falschen Antworten. Diese Fehlerquote ist durchaus im grünen Bereich. Obwohl die obigen Resultate auf den ersten Blick viel über die Fähigkeiten der Kinder aussagen, wurden während der Erarbeitung der verschiedenen Übungen viele Unterschiede zu den Testergebnissen festgestellt.

6.3. Interpretation der Ergebnisse

6.3.1. Erste wissenschaftliche Fragestellung

Wie muss ein Instrument zum Zahlbegriff im Kindergarten beschaffen sein, damit die Kinder, die damit arbeiten, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens von zwei Monaten einen Fortschritt in den bestimmten Bereichen erzielen können?

Ein Instrument zur Lernstandserfassung des Zahlbegriffs bei Kindergartenkindern muss klar und übersichtlich gestaltet sein, damit die Lehrperson den Überblick behält. Dabei sollte der diagnostische Test auf die verschiedenen Teilbereiche aufgebaut werden, damit die Leistungen der Kinder beim Test kohärent zu den Übungen der Box sind. Im Falle des ersten Durchgangs war der Beobachtungsbogen zur besseren Einsicht in die mathematischen Fähigkeiten des Kindes bezüglich des Zahlbegriffs zu unklar und unübersichtlich. Der Beobachtungsbogen beinhaltet acht Seiten, auf denen die Lehrperson das anschliessende Programm für die Übungen mit den Kindern zusammenstellen kann. Dabei geht schnell einmal die Übersicht verloren. Zudem bietet der Fragebogen keine Möglichkeit zur Differenzierung für die verschiedenen Altersgruppen. Aufgrund der Tatsache, dass die Ergebnisse des Tests und die Fähigkeiten der Kinder bei der Erarbeitung des Konzeptes variieren, ist es möglich, dass die Kinder in diesem Test zu wenig spezifische Aufgaben in Bezug auf die verschiedenen Teilbereiche durchführen mussten. Ferner fehlen die Differenzierungsmöglichkeiten und die Aufgabenstellungen lassen keinen Spielraum für nötige Anpassungen.

Des Weiteren muss das Instrument aus Übungen zu den verschiedenen Bereichen bestehen. Diese Bereiche bilden nach Piaget die Voraussetzung zum Erwerb des Zahlbegriffes (vgl. Piaget & Szeminska, 1972). Da aber die Bereiche nach neueren Untersuchungen auch unabhängig voneinander betrachtet werden können, so sollten die Übungen dies auch in der Übungsbox vertreten. Somit ist es wichtig, die Übungen möglichst unabhängig voneinander zu gestalten, damit die Kinder bei unterschiedlichen Voraussetzungen daran arbeiten können.

Aus den theoretischen Erkenntnissen ist klar ersichtlich, dass die verschiedenen Bereiche des Zahlbegriffs zusammenspielen. Eine sehr wichtige Voraussetzung sind dabei die Zählfertigkeiten, welche in diesem Fall unter dem Zahlwissen zusammengefasst sind. Die verschiedenen Modelle der Zählentwicklung zeigen, dass die sprachlichen Fertigkeiten beim Erwerb der Zahlwortreihe im Vordergrund stehen. Es kann sein, dass die Kinder dieser Klasse aber noch nicht in der Verfassung sind, die verschiedenen Zahlwörter den Zahlen zu zuordnen. Aus diesem Grund ist es durchaus möglich, dass genau deswegen so viele Kinder bei dem Zahlwissen Fehler gemacht haben. Nach Fuson (1988) sind die meisten Kinder in dieser Klasse bei der Stufe 2, wo es um die unflexible Zahlwortreihe geht (vgl. Kapitel 3.3.2 „Erwerb der Zahlwortreihe nach Fuson“ (1988)). Da aber auch andere Stufen vorhanden und die Kinder in einem unterschiedlichen Alter sind, ist der Test nicht angemessen. Dieser beachtet die verschiedenen Altersstufen nicht und ist

deshalb auch nicht aussagekräftig genug. Aus diesem Grund kann die erste Fragestellung folgendermassen beantwortet werden:

Folglich kann gesagt werden, dass dem Fortschritt im Zahlbegriff durch die Arbeit mit einem Instrument unbedingt ein diagnostischer Test vorausgehen sollte, damit nach der Intervention auch Unterschiede festgestellt werden können. Da aber in diesem Fall bereits der Test keine Resultate lieferte, bei denen sicher gestellt werden kann, ob die Fragen im Bogen den jeweiligen Bereich wirklich abdecken, kann die Fragestellung auch gar nicht beantwortet werden. Die Kinder hatten bereits viele richtige Antworten im ersten Test. Durch die Auseinandersetzung im Unterricht mit den Karten konnte die Lehrperson aber erst feststellen, dass die Kinder bei den Übungen der Box nicht dieselben Ergebnisse erzielten wie beim Test (J. Schnydrig, persönliche Mitteilung, 3. Oktober, 2011). Aus diesen Gründen kann die erste Fragestellung nicht beantwortet werden.

6.3.2. Zweite wissenschaftliche Fragestellung

Die zweite wissenschaftliche Fragestellung kann augenblicklich noch nicht beantwortet werden. Dies, weil der zur Beantwortung der zweiten Fragestellung benötigte Fragebogen an die Lehrpersonen durch den Abbruch des ersten Versuchs nicht ausgefüllt wurde. Die Interpretation und die Ergebnisse dieser Frage werden deswegen erst unter dem Punkt 7.5 „Interpretation und Schlussfolgerungen“ dargestellt.

6.3.3. Schlussfolgerungen

Durch die Analyse der Testergebnisse und dem Gespräch mit der Lehrperson konnte festgestellt werden, dass der Beobachtungsbogen nicht den idealen Bedingungen zur Erfassung der mathematischen Fähigkeiten im Zahlbegriff entsprach. Aus diesem Grund kann der Test als Mittel zur Lernstandserhebung in diesem Rahmen nicht durchgeführt werden.

Vorschläge für die Verbesserung und die Weiterentwicklung des Konzeptes

Um das Konzept weiter zu entwickeln, müsste eine Standortbestimmung erarbeitet werden, in der die verschiedenen Übungen aus der Box aufgegriffen werden können. Damit der Test auch aussagekräftig ist und auf die Verschiedenartigkeit der Kinder Rücksicht nimmt, sollten die Übungen Differenzierungsmöglichkeiten aufweisen. Darüber hinaus könnten bei einer Standortbestimmung die Übungen nach Belieben ausgewechselt werden. Dies ermöglicht die Vielfalt an Übungen, die den Lehrpersonen in der Box zur Verfügung gestellt werden.

Zu jedem der Bereiche müsste mehr als eine Übung aus der Box durchgeführt werden, damit der Bereich auch wirklich abgedeckt werden kann. Zudem sollten die verschiedenen Übungen Spielraum für die Lehrperson lassen, damit diese die Übungen so anpassen können, dass sprachliche Missverständnisse ausgeschlossen werden können.

Aufgrund der frühen Einsicht, dass die erste Fragestellung so nicht beantwortet werden kann, konnte schnell darauf reagiert werden. Die Vorschläge, welche oben aufgeführt wurden, sind deshalb ebenfalls Teil dieser Arbeit. In den nächsten Kapiteln wird ein zweiter Durchgang mit einer neuen Fragestellung, welche sich an den Verbesserungsvorschlägen orientiert, vorgestellt. Aus diesem Grund wird am Schluss der Arbeit unter dem Kapitel 7.5 „Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerung“ eine ausführlichere Version von Vorschlägen für die Verbesserung und die Weiterentwicklung des Konzeptes vorgestellt.

7. RE-Design der Intervention nach dem DBR-Ansatz

Der erste Test zur Lernstandserfassung war laut Lehrperson zu wenig aussagekräftig. Die Resultate der Kinder sind zwar sehr verschieden, aber dennoch zeigten sich mit der Auseinandersetzung mit den Übungskarten nach dem ersten Test viele Schwachstellen, welche im Test selber nicht dokumentiert wurden. Die Aufgaben im Beobachtungsbogen der pränumerischen Einsichten konnten nicht mit vollständiger Sicherheit als angemessen angesehen werden. Die Tatsache, dass die Aufgaben im Test selber zu oberflächlich waren und nicht dieselben Ergebnisse erzielten wie bei der Durchführung der Aufgaben der Übungsbox, formulierte die Autorin dieser Diplomarbeit eine neue Zielsetzung.

Nach dem DBR-Ansatz nach Fahrner & Unwin (2007) ist die Intervention in diesem Moment bei dem sogenannten „Re-Design“. Das heisst, dass das Design in der Klasse getestet und die Ergebnisse analysiert wurden. Die Ergebnisse ergaben aber nicht die erwünschten Einsichten in die Fähigkeiten der Kinder. Das Instrument selber (die Übungsbox mit seinen Bestandteilen) erfüllt zwar die Erwartungen, dass es in der Praxis einsetzbar ist und dass durch die Übungen die Kinder gefördert werden können. Die Zielsetzung stimmt jedoch nicht mehr überein. Daraus folgt, dass eine neue Zielsetzung formuliert wird und das bereits erstellte Instrument beibehalten werden kann. Zur Erfüllung der neuen Zielsetzung muss aber zusätzlich noch eine Standortbestimmung erstellt werden, damit das neue Ziel verfolgt werden kann.

7.1. Theoretischer Bezugsrahmen Erläuterungen

In diesem Kapitel wird kurz auf die Lernstandserhebung eingegangen. Die restlichen theoretischen Hintergründe bleiben jeweils dieselben, welche im Kapitel 3 „Theoretischer Hintergrund“ vorgestellt wurden.

Lernstandserhebung

Eine Lernstandserhebung im Sinne einer Standortbestimmung ist nicht im eigentlichen Sinne ein Test. Sie ist vielmehr eine Hilfe für Lehrpersonen, um diese bei der Unterrichtsarbeit zu unterstützen. Es geht um die Erfassung der Fähigkeiten des Kindes, unabhängig davon, was bereits im Unterricht erarbeitet wurde und was nicht. Die Heterogenität der Klasse muss dabei bedacht werden. Mithilfe einer Lernstandserfassung kann die Lehrperson anschliessend auf die individuellen Ausgangslagen der Schüler eingehen und eine individuelle Förderung anstreben (vgl. Prengel, Liebers, Klunter, Kroner, Peschel, Raudies, Ritter, Sasse & Scheerer-Neumann, 2007, S. 9).

In einem Leitfaden für individuelle Lernstandsanalysen werden zudem Ziele formuliert, welche für eine Standortbestimmung wichtig sind:

1. Eine Standortbestimmung soll die Lernausgangslage jedes Kindes erfassen. Zudem kann eine Standortbestimmung wichtige Entwicklungsschritte während eines Jahres dokumentieren.
2. Der Unterricht soll auf die verschiedenen Lernmöglichkeiten der Klasse abgestimmt werden. Dazu muss eine Auswahl an angepassten pädagogischen Angeboten für die individuellen Kompetenzstufen vorhanden sein.
3. Eine Standortbestimmung soll den Lehrpersonen helfen, individuelle Lernpläne für Kinder zu entwickeln.
4. Durch eine Standortbestimmung kann ermittelt werden, ab wann Kinder Hilfe von anderen Stellen in Anspruch nehmen müssen. Dabei sollten die Aufgaben in der Standortbestimmung die zu testenden Bereiche gut abdecken (vgl. ebd. S. 10)

7.2. Neue Zielsetzung

Aufgrund der verschiedenen Zielsetzungen des Leitfadens, wird auch im vorliegenden Instrument ein neues Ziel verfolgt. Dieses beinhaltet eine Standortbestimmung, welche mit ausgewählten Übungen aus der Box durchgeführt werden kann. Das Ziel der Standortbestimmung ist, einen guten Einblick in die Fähigkeiten des Kindes zu erhalten. Im Vergleich mit der ersten Zielsetzung besteht der Unterschied darin, dass nicht mehr die Box mit den Übungen und der Fortschritt der Kinder im Vordergrund steht, sondern die Standortbestimmung an sich. Eine Standortbestimmung soll den Lehrpersonen eine genaue Einsicht in die Fähigkeiten der Kinder in den bereits erwähnten Bereichen des Zahlbegriffs geben. Um dieses Mal sicher zu sein, dass die Resultate aussagekräftig und echt sind, werden zu jedem Bereich mehrere Übungen ausgesucht, welche für diesen repräsentativ sind. Zudem werden in den verschiedenen Karten auch Differenzierungen angeboten, welche die Lehrperson bei verschiedenen Niveaus der Kinder einsetzen kann.

7.3. Fragestellung und Hypothese für die wissenschaftliche Arbeit

7.3.1. Erste wissenschaftliche Fragestellung

Die neue Fragestellung lautet folgendermassen:

Wie muss ein Instrument zur Standortbestimmung des Zahlbegriffs aufgebaut sein, damit es die Lehrperson im Kindergarten anwenden kann?

Hypothese

Ein Instrument zur Standortbestimmung des Zahlbegriffs muss übersichtlich und klar strukturiert sein. Es ist wichtig, dass die Lehrpersonen die Übersicht über die verschiedenen Bereiche wie auch über die Klasse hat. Die Aufgaben des Instrumentes müssen der Altersstufe angepasst sein, damit die Kinder nicht unter- oder überfordert werden. Ein Begleitheft unterstützt das Instrument und hilft bei allfälligen Fragen zum theoretischen Hintergrund. Es dürfen nicht zu viele und zu aufwendige Aufgaben gestellt werden, da sonst die Gefahr besteht, den zeitlichen Rahmen zu sprengen. All diese Punkte sind beim Erstellen eines Instrumentes zur Standortbestimmung des Zahlbegriffs wichtig, damit die Lehrperson es im Kindergarten anwenden kann.

Die zweite Fragestellung bleibt dieselbe wie beim ersten Durchgang der Intervention.

7.4. Konzept

Wie bereits erwähnt, soll das Konzept dazu dienen, den Lehrpersonen eine genaue Standortbestimmung der Kinder im Zahlbegriff zu geben. Es soll auf die verschiedenen Komponenten des Zahlbegriffs eingehen und somit helfen, Stärken und Schwächen in den einzelnen Bereichen aufzuzeigen. Die Aufgaben auf den Karten sind auf die Theorie, welche im theoretischen Bezugsrahmen unter dem Kapitel 3.11“ Logical Foundation“ erläutert wird, abgestützt.

Die Aufgaben werden in Form von laminierten A5 Kärtchen präsentiert. Es handelt sich dabei um dieselben Karten wie bei der ersten Zielsetzung. Die Karten werden in zwei Gruppen aufgeteilt: Die erste Gruppe sind Karten, welche für die Standortbestimmung ausgewählt wurden. Diese werden zusammen mit einem Standortbestimmungsbogen und dem dazugehörigen Material in Form einer „Arbeitsbox“ aufbewahrt. Eine Klassenliste liegt ebenfalls bei, um den Gesamtüberblick des Wissenstandes der Kinder zu erhalten.

Bereich	Ausgewählte Übung
Klassifikation	9,10,14,15,16
Seriation	17,18,19,22,24
Invarianz	26,28,30
Eins-zu-eins-Zuordnung	2,8
Zahlwissen	31,36,39

Tabelle 3 Übersicht Gruppe 1 mit ausgewählten Übungen (Details siehe Anhang VI)

Die andere Gruppe sind zusätzliche Übungskarten zu den fünf Kategorien. Hierbei wird das Material aber nicht zur Verfügung gestellt. Kopiervorlagen für bestimmte Übungen oder Differenzierungen werden zusammen mit dem Begleitheft abgegeben. Das Begleitheft dient zur Erläuterung der Theorie wie auch für allgemeine Informationen, die mit der Box in Verbindung stehen. Ausserdem hilft eine Übersicht über alle Posten, den Überblick zu behalten und bestimmte Posten schnell zu finden.

Der Standortbestimmungsbogen besteht aus dem Namen des Kindes, den ausgewählten Aufgaben aus der Box zu jedem Bereich und aus einem Bewertungssystem. Der Bogen befindet sich im Anhang II.

7.5. Intervention, Sammlung und Präsentation der Ergebnisse

Im folgenden Kapitel 7.4 „Intervention, Sammlung und Präsentation der Ergebnisse“ wird die Intervention genau beschrieben. Ebenfalls werden die Ergebnisse der Kinder bei der Standortbestimmung beschrieben und dargestellt. Zum Schluss werden die Ergebnisse aus dem Fragebogen für die Lehrpersonen bezüglich der Standortbestimmung aufgezeigt.

7.5.1. Intervention

Nachdem eine Auswahl aus den sinnvollsten und aussagekräftigsten Karten zusammen mit der Lehrperson getroffen worden ist, wurde ein Standortbestimmungsbogen, mit dessen Hilfe die Lehrpersonen die Fähigkeiten der Kinder in den Teilbereichen ermitteln können, erstellt.

Dieser Standortbestimmungsbogen wurde dann zusammen mit der Übungsbox, dem Begleitheft, der Übersicht der Übungen und der Klassenliste an drei verschiedene Kindergartenlehrpersonen übergeben. Diese führten die Übungen während dem Zeitraum vom 24. Oktober 2011 bis zu den Weihnachtsferien am 23. Dezember 2011 durch. Die Durchführung war verschieden, da jede Lehrperson ein anderes Pensum hat und zudem noch je nach Lehrperson Praktikanten während einem Monat anwesend waren. Daraus folgt, dass nicht bei allen drei Lehrpersonen gleich gearbeitet wurde.

Lehrperson 1 erarbeitete die Standortbestimmung mit 18 Kindern im Alter von 5-7 Jahren während 2 Wochen jeweils im Freispiel.

Lehrperson 2 erarbeitete die Standortbestimmung mit neun Kindern zwischen vier und sechs Jahren während vier Wochen.

Lehrperson 3 erarbeitete die Standortbestimmung im Zeitraum zwischen den fünf bis sechs Wochen mit insgesamt 14 Kindern im Alter von vier bis sechs Jahren.

Anschliessend an die Standortbestimmung erhielten die Lehrpersonen einen Fragebogen, in dem sie die Standortbestimmung auf ihre Alltagstauglichkeit bewerten sollten. Die Ergebnisse werden im folgenden Kapitel 7.4.2 „Präsentation der Ergebnisse“ dargestellt.

Der Fragebogen befindet sich im Anhang IV „Fragebogen zum Instrument „Übungsbox und Standortbestimmung zum Zahlbegriff“ für die Lehrpersonen“.

7.5.2. Einschätzung der Lehrpersonen zur Box

Der Fragebogen wurde in vier Teile gegliedert: „Fragen allgemein zur Box“, „Fragebogen zur Standortbestimmung“, „Fragen zum Begleitheft“ und „Fragen bezüglich der Form“. Die Antworten der drei Lehrpersonen werden zusammenfassend beschrieben. Voneinander abweichende Meinungen oder Aussagen werden herausgehoben.

Allgemeine Einschätzung zum Inhalt der Box

Die Aufteilung der Übungen in die verschiedenen Bereiche Seriation, Invarianz, Klassifikation, Eins-zu-eins-Zuordnung und Zahlwissen wurde von den Lehrpersonen als sehr gut und übersichtlich eingestuft. Zudem wird erwähnt, dass sie praktisch und detailliert wirkt und die Lehrperson die Stärken und Schwächen der Kinder in den verschiedenen Bereichen getrennt erarbeiten kann.

Die Form wurde als alltagstauglich und übersichtlich beschrieben und die farbliche Aufteilung der verschiedenen Bereiche geschätzt. Im Allgemeinen würden die Lehrpersonen die Box mit einigen Anpassungen wieder nutzen.

Als vorteilhaft wurden folgende Punkte beschrieben:

Reihenfolge frei wählbar, Postenarbeit ist möglich, grösstmögliche Flexibilität und Einteilung, Unabhängigkeit zwischen den Karten, Einteilung der Karten je nach Entwicklungsstand der Kinder, Standortbestimmung klar und übersichtlich, individuelles Fördern möglich, gezieltes Üben und Vertiefen, Differenzierung, Spass, häufiges Wiederholen und Üben.

Die Lehrpersonen nannten folgende Nachteile:

Wartezeiten, da die Standortbestimmung nur von der Lehrperson ausgefüllt werden kann, Hektik, wenn mehrere Kinder daran arbeiten, zeitaufwändig, Organisation, Karten sind zu wenig selbsterklärend für Kinder, mittelstarke Kinder gehen unter.

Die Box ist nach Aussagen der Lehrpersonen logisch und gut strukturiert. Durch die farbliche Zuordnung der Bereiche wird die Box als sehr übersichtlich angesehen.

Eine Lehrperson vermerkte hier, dass manche Übungen auf den ersten Blick etwas zu einfach für die Kinder erscheinen, dass sie aber durch Varianten erschwert werden können.

Die Lehrpersonen beschrieben den Arbeitsaufwand als gross. Lehrperson 1 meint, dass das Instrument nur im ersten Jahr mit allen Kindern vollständig durchgeführt werden muss und im zweiten Jahr jeweils nur noch die „Testübungen“ wiederholt werden müssen. Somit ist der Aufwand im ersten Jahr gross.

Lehrperson 2 findet, dass das Vervielfältigen vom Material Sinn machen würde, damit mehrere Kinder an einer Aufgabe arbeiten können und die Lehrperson somit besser beobachten kann und nicht ständig von einem Kind zum anderen eilen muss.

Lehrperson 3 erwähnt, dass mit guter Planung und langfristigem Einsatz der Box der Einsatz im Kindergarten machbar ist.

Einschätzungen zum Standortbestimmungsbogen

Der Standortbestimmungsbogen war für die Lehrpersonen klar, ansprechend und übersichtlich. Lehrperson 2 erwähnte, dass der Platz für Bemerkungen fehlt. Eine weitere Lehrperson vermerkte, dass die Spalte „Posten/Aufgabe ausgeführt“ überflüssig ist. Zudem würde sie bei der Eins-zu-eins-Zuordnung andere Aufgaben bevorzugen, da die ausgewählten etwas zu leicht für die Kinder sind.

Die Lehrpersonen erklärten, dass sie sehr beeindruckt und erstaunt gewesen seien, da sie manche Kinder bis dahin falsch eingeschätzt haben. In der Standortbestimmung

konnten grosse Schwankungen im Zahlbegriff durch die klare Einteilung in fünf Bereiche zur Geltung kommen.

Die Auswahl der Übungen wird im Grossen und Ganzen als gut, abwechslungsreich und spannend eingestuft. Lehrperson 3 erwähnt, dass sie bei der Eins-zu-eins-Zuordnung andere Übungen gewählt hätte.

Einschätzungen zum Begleitheft

Zwei der drei Lehrpersonen erwähnen, dass sie das Begleitheft nicht viel genutzt haben, da sie die Übungen kennen und bereits viele Jahre Erfahrung damit hatten. Sie erwähnen, dass es aber für Junglehrer durchaus Sinn macht. Lehrperson 2 konnte im Begleitheft vieles nachschlagen und ihr Wissen auffrischen.

Der Aufbau des Begleitheftes wird als logisch, klar, gut aufgegliedert und übersichtlich beschrieben. Eine Lehrperson erwähnt, dass die theoretischen Hintergründe für „Nicht-Praktiker“ sicher nützlich und interessant sind.

Die Begriffe wurden gut verständlich erklärt und die Zusammenhänge zwischen den Bereichen waren für alle drei Lehrpersonen ersichtlich.

Einschätzungen zur Form der Übungsbox und der Standortbestimmung

Alle drei Lehrpersonen gaben an, durch die Standortbestimmung einen guten Einblick in die Fähigkeiten der Kinder in Bezug auf den Zahlbegriff erhalten zu haben. Alle Lehrpersonen äussern sich anders in Bezug auf die zukünftige Nutzung der Standortbestimmung.

Lehrperson 1: Sie sagt, dass sie sie wieder verwenden wird, weil sie die Box gut findet. Vor allem die Standortbestimmung wird sie weiterhin im Kindergarten benutzen und die Übungsbox für das individuelle Arbeiten und gezielte Üben einsetzen.

Lehrperson 2: Sie werde in Zukunft weiterhin damit arbeiten, weil sie somit alle Inhalte der Mathematik abdecken könne und die Schwierigkeiten in den verschiedenen Bereichen erkennen kann. Zudem erwähnt sie, dass das erforderliche Material in jedem Schulzimmer vorhanden ist.

Lehrperson 3: Die Übungsbox ist wertvoll und praktisch. Mit Ausnahme von ein paar Änderungen würde sie die Übungsbox und die Standortbestimmung jederzeit wieder einsetzen.

Die Lehrpersonen antworteten auf die Frage, wie die Motivation der Kinder bei der Arbeit an den Karten beurteilt wird, dass fast alle Kinder Spass an den meisten Übungen hatten.

7.5.3. Einschätzungen der Lehrpersonen zu den einzelnen Aufgaben

Die Tabelle auf der nächsten Seite zeigt, wie die Lehrpersonen die ausgewählten Aufgaben der Standortbestimmung beurteilen. Dabei gehen sie auf den Aufwand zur Erarbeitung der jeweiligen Aufgabe ein. Unter der „Abdeckung des Bereiches durch die Aufgabe“ wird Folgendes verstanden: Inwiefern kann die Lehrperson durch die Durchführung der einzelnen Aufgabe sehen, ob der Bereich (Klassifikation, Seriation, usw.) abgedeckt wird? Ist diese Aufgabe wirklich gut genug, um eine gute Einsicht in die Fähigkeiten des Kindes in den Bereiche zu erhalten?

Aufgabe		Aufgabenstellung	Aufwand	Abdeckung des Bereiches durch die Aufgabe
Eins-zu-eins-Zuordnung	2	Ein Element aus der einen Menge genau einem Element der anderen Menge zuordnen		
	8	Ein Element aus der einen Menge genau einem Element der anderen Menge zuordnen (Tischdecken)		
Klassifikation	9	Kleine Unterschiede finden		
	10	Gemeinsame Ordnungsmerkmale erkennen		
	14	Gemeinsame Ordnungsmerkmale erkennen und kleine Abweichungen finden		
	15	Gegenstände nach zwei Merkmalen sortieren		
	16	Tiere nach einem gemeinsamen Merkmal sortieren		
Seriation	17	Bildfolgen richtig ordnen		
	18	Bewegungen in der richtigen Reihenfolge nachmachen		
	19	Gegenstände der Grösse nach ordnen		
	22	Einfache Muster weiterführen		
	24	Mengen in bestimmte Reihenfolgen bringen		
Invarianz	26	Gleichheit/Ungleichheit der Mengen erkennen		
	28	Gleichbleiben der Mächtigkeit bei Verschiebung der Perlen erkennen		
	30	Gleichbleiben der Flüssigkeitsmenge nach Umschütten erkennen		
Zahlwissen	31	Vorwärts /Rückwärts zählen		
	36	Mengen korrekt abzählen		
	39	Würfelbilder erkennen, Spielstein korrekt vorwärts rücken		
Legende				
Die Aufgabe erforderte von den Lehrpersonen			Der Bereich wird durch die Aufgabe abgeklärt.	
	viel Aufwand			gar nicht
	etwas Aufwand			zu wenig
	wenig Aufwand			genügend
				gut

Tabelle 4 Beurteilung der einzelnen Aufgaben bezüglich dem Aufwand und der Abklärung des Bereichs durch die jeweilige Aufgabe

Wie die Tabelle zeigt, wurden rund ein Viertel der Aufgaben als etwas aufwändig bis sehr aufwändig beschrieben. Bei der Abklärung des Bereichs durch die jeweiligen Aufgaben wurde die Nummer 8, in der es um die Eins-zu-eins-Zuordnung ging, als zu einfach und somit zu wenig ausschlaggebend für den Bereich eingestuft.

Beobachtungen und Bemerkungen zu den einzelnen Aufgaben

Aufgabe 2

Bei der Aufgabe 2 wurde von den Lehrpersonen bemerkt, dass ein Kontrollblatt Sinn machen würde, damit die Kinder eigenständig arbeiten könnten. Weiter äusserten die Lehrpersonen, dass bereits von Anfang an alle Teile (Messer, Gabel, Löffel,...) den Kindern zur Verfügung gestellt werden könnten. Zudem sollten zu viele Gegenstände zur Verfügung stehen, damit die Kinder selber auswählen müssen und die Aufgabe schwieriger wird.

Aufgabe 8

Die Aufgabe wurde von fast allen Kindern richtig gelöst. Deshalb wird die Aufgabe als zu wenig aussagekräftig für den Bereich empfunden.

Aufgabe 9

Hier war das Problem, dass Kinder aus Gewohnheit immer die Bilder nebeneinander verglichen haben. Somit hatten viele Kinder Mühe damit.

Aufgabe 10

Für die Lehrperson war es sehr spannend zu sehen, nach welchen Merkmalen sortiert wurde. Jedoch könnte diese Aufgabe mit der Aufgabe 16 zusammengefasst werden, da beide Aufgaben in etwa dasselbe Prinzip verfolgen.

Aufgabe 14

Die Vorbereitung braucht viel Aufwand, da man die Gegenstände suchen muss. Deshalb sollten hier die Gegenstände vorgegeben werden.

Aufgabe 15

Sobald das System von den Kindern begriffen wurde, wird es für sie einfach. Somit sollte darauf geachtet werden, dass mehrere Merkmale und Grössen zur Verfügung stehen.

Aufgabe 17

Selbstkontrolle sollte bei dieser Aufgabe hinzugefügt werden, damit man sie nicht mit jedem Kind einzeln erarbeiten muss.

Aufgabe 18

Für Kinder mit motorischen Problemen ist diese Aufgabe ungeeignet.

Aufgabe 28

Farben können Einfluss auf die Wahrnehmung nehmen und somit zu voreiligen Entscheidungen der Kinder führen (z.B. werden rote Perlen eher genannt). Zudem sollten die Perlen verschiedene Formen haben. Damit werden die Ketten automatisch grösser oder kleiner.

Aufgabe 30

Bei dieser Aufgabe hatten die meisten Kinder beim ersten Mal ziemlich Mühe. Anschliessend verstanden sie das Prinzip.

Aufgabe 31

Die Lehrperson hat bei dieser Aufgabe viel Aufwand, da die Übung mit jedem Kind einzeln durchgeführt werden muss. Jedoch ist dies nötig, um eine genaue Einsicht in das Zahlwissen des Kindes zu erhalten.

Aufgabe 36

Anstelle von einem Schokobon (Variationen auf der Rückseite der Karte) sollte etwas anderes genommen werden, da im Kindergarten meistens auf Zucker verzichtet wird.

Die Aufgaben 19, 22, 24 und 39 erhielten keine Bemerkungen oder Vorschläge der Lehrpersonen.

7.5.4. Ergebnisvergleich „Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes“ und „Standortbestimmung Mathematik Zahlbegriff“

Die Ergebnisse des ersten Durchgangs im „Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes“ und die Resultate des zweiten Durchgangs „Standortbestimmung Mathematik Zahlbegriff“ wurden anschliessend verglichen, um zu sehen, ob die Resultate sich verändert haben. Dabei wurden die Testergebnisse der Klasse der Lehrperson 1 auf die beiden Unterschiede analysiert. Die folgende Tabelle zeigt auf, ob die Ziele, welche auf der Standortbestimmung der jeweiligen Aufgabe zugeschrieben wurden, erreicht, teilweise erreicht oder nicht erreicht wurden. Dabei wird jedes Kind einzeln dargestellt, um die unterschiedlichen Ergebnisse der beiden Tests zu vergleichen. Ob das Ziel erreicht oder nicht erreicht wurde, lag immer im Ermessen der Lehrperson. Die Kriterien zur Erfüllung der einzelnen Aufgaben wurden nicht durch die Standortbestimmung vorgegeben.

Mit „Test 1“ ist der Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes gemeint. Die Ergebnisse dieses Tests werden immer jeweils auf der ersten Zeile gezeigt. Unter „Test 2“ ist der Standortbestimmungsbogen gemeint. Die Ergebnisse dieses Tests befinden sich auf der 2. Zeile. Anhand dieser Tabelle kann man sehen, dass der erste und der zweite Test unterschiedlich ausgefallen sind. Dies ist vor allem beim Bereich „Invarianz“ zu sehen. Dort haben 12 von 18 Kindern unterschiedliche Ergebnisse zwischen den beiden Tests erzielt. Einzig bei einem Kind hat sich das Ergebnis verschlechtert, bei den anderen konnten Verbesserungen festgestellt werden.

Kind		Klassifikation	Seriation	Invarianz	Eins-zu-Eins- Zuordnung/ Mengenvergleich	Zahlwissen
1	Test 1					
	Test 2					
2	Test 1					
	Test 2					
3	Test 1					
	Test 2					
4	Test 1					
	Test 2					
5	Test 1					
	Test 2					
6	Test 1					
	Test 2					
7	Test 1					
	Test 2					
8	Test 1					
	Test 2					
9	Test 1					
	Test 2					
10	Test 1					
	Test 2					
11	Test 1					
	Test 2					
12	Test 1					
	Test 2					
13	Test 1					
	Test 2					
14	Test 1					
	Test 2					
15	Test 1					
	Test 2					
16	Test 1					
	Test 2					
17	Test 1					
	Test 2					
18	Test 1					
	Test 2					
Legende						
Ziel erreicht		Ziel teilweise erreicht		Ziel nicht erreicht		

Tabelle 5 Vergleich der Ergebnisse des ersten Tests mit den Ergebnissen des zweiten Tests

7.6. Interpretation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Bei der Interpretation der Ergebnisse geht es darum, die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen. Dabei stützt die Autorin sich auf die Problemstellung und die theoretischen Bezüge der Arbeit und beantwortet die wissenschaftlichen Fragen des zweiten Durchgangs.

7.6.1. Erste wissenschaftliche Fragestellung

Die erste wissenschaftliche Fragestellung lautete folgendermassen:

Wie muss ein Instrument zur Standortbestimmung des Zahlbegriffs aufgebaut sein, damit es die Lehrperson im Kindergarten anwenden kann?

Es ist wichtig, dass die Lehrperson über die Kenntnisse der Kinder im mathematischen Bereich Bescheid weiss. Wie Untersuchungen zeigten, besitzen bereits Kinder ab drei Jahren das Verständnis von „mehr oder weniger“ (vgl. Moser-Opitz, 2008, S. 52). Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Aufgaben an das Alter der Kinder angepasst sind. Da Piaget (1972) davon ausging, dass alle fünf Bereiche erreicht werden müssen, bevor der Zahlbegriff erlangt wird, sollten die Übungen ebenfalls unabhängig voneinander ausgeführt werden können.

Der Zahlbegriff ist sehr komplex und es gibt viele verschiedene Theorien und Studien darüber. Um einen guten Einblick in den Zahlbegriff zu erhalten, ist es deshalb empfehlenswert, dass der Lehrperson im Instrument ein theoretischer Hintergrund geboten wird. So kann die Lehrperson die Aufgaben der Box und somit der Übungen nachvollziehen und kann ebenfalls zwischen den Teilbereichen Klassifikation, Seriation, Invarianz, Eins-zu-eins-Zuordnung und Zahlwissen unterscheiden. Diese Hilfe soll vor allem Junglehrpersonen, welche noch nicht viele Erfahrungen in diesem mathematischen Bereich sammeln konnten, Unterstützung bieten. Bei Lehrpersonen, die mehrere Jahre Erfahrung haben und viele Übungen schon kennen, soll das Begleitheft ein Nachschlagewerk sein, wo die wichtigsten Informationen rund um den Hintergrund der Box nachgeschlagen werden können.

Das erste didaktische Prinzip im Projekt „mathe 2000“ (vgl. Wittman & Müller, 2010) heisst: „Weniger ist mehr“: Dabei geht es darum, dass die Autoren von Lehrmitteln sich auf wenige, dafür aber auf grundlegende Themen konzentrieren. Dieses Prinzip wurde im Instrument ebenfalls angewendet, da sich die Box auf nur fünf wichtige Bereiche zum Zahlbegriffserwerb bezieht. Dies erleichtert die Übersicht und es sind nicht zu viele Themen, die behandelt werden müssen. Diese Aussage konnte auch im Fragebogen für die Lehrpersonen festgestellt werden. Wie aus der Theorie des Konzepts ersichtlich ist, dienen die Teilbereiche auch in anderen Test zur Zahlentwicklung als Vorlage (vgl. OTZ, Van Luit, Van de Rijt & Hasemann, 2001).

Des Weiteren muss das Instrument logisch und klar strukturiert sein. Laut den Antworten der Lehrpersonen im Fragebogen ist es eine grosse Hilfe, wenn die verschiedenen Bereiche farblich getrennt und nummeriert sind. Dadurch können die Karten schnell wieder dem richtigen Teilbereich zugeordnet werden. Mithilfe einer Klassenliste wird die Übersicht über bereits durchgeführte Aufgabe in der Klasse sichergestellt.

Der Standortbestimmungsbogen sollte die jeweilige Aufgabenstellung wie auch die Aufgabennummer enthalten, um den Überblick zu erhalten. Zudem ist es wichtig, dass der Bogen kurz und klar ist, damit die Lehrperson innert kurzer Zeit (während einer Beobachtung des Kindes) ihre Beobachtungen festhalten kann und direkt sieht, wo sie steht. Platz für Bemerkungen wäre zudem wichtig. So kann im Nachhinein zum Beispiel nachvollzogen werden, wo genau das Problem liegt oder aber welche speziellen Umstände es bei der Durchführung der Aufgabe gegeben hat. Der

Standortbestimmungsbogen sollte auf den ersten Blick aufzeigen können, wo die Stärken und Schwächen der Kinder liegen. Dies kann bei Elterngesprächen sehr hilfreich sein.

Die Aufgaben zu jedem Bereich müssen diesen abdecken. Das heisst, dass jede Aufgabe den jeweiligen Bereich repräsentiert und somit mit Sicherheit festgestellt werden kann, inwiefern der Bereich beim Kind erreicht wurde. Eine Darstellung der Ergebnisse zu jeder einzelnen Aufgabe bezüglich dem Aufwand und der Abdeckung der jeweiligen Aufgabe für den Bereich befindet sich im Anhang V „Auswertung der einzelnen Aufgaben durch die Lehrpersonen“. Der Bogen wurde von allen Lehrpersonen gemeinsam ausgefüllt.

Infolgedessen wurde die in dieser Arbeit aufgestellte Hypothese bestätigt, indem vor allem die Übersichtlichkeit und die klare Struktur als wichtig erachtet werden. Des Weiteren ist die Anpassung der Übungen an die mathematischen Kompetenzen der Kinder sehr wichtig, damit ihre Fähigkeiten getestet werden können. Diese Einsicht wurde vor allem beim ersten Test nicht beachtet. Dabei hatten die Kinder nur wenige Aufgaben pro Bereich und es bestand im Rahmen des Tests keine Möglichkeit zur Differenzierung. Dort konnte man auch klar sehen, dass Ergebnisse teilweise verfälscht waren, da es zum Teil auch sprachliche Schwierigkeiten oder aber Verständnisprobleme gab. Anhand des zweiten Tests, dessen Aufgaben Differenzierungsangebote wie auch verschiedene Übungen zu einem Bereich anbot, konnte eine Veränderung der Ergebnisse festgestellt werden. Die Lehrpersonen erhielten nach eigenen Aussagen einen viel besseren Einblick in die Fähigkeiten des Kindes.

Die Ergebnisse des Vergleichs zwischen den beiden Tests müssen jedoch kritisch hinterfragt werden, da die Lehrperson zwischen den Tests kurz mit den Kindern an den Aufgaben gearbeitet hat.

7.6.2. Zweite wissenschaftliche Fragestellung

Wie bewährt sich das Instrument in der Praxis?

In der zweiten wissenschaftlichen Fragestellung wird die Alltagstauglichkeit des Instrumentes hinterfragt. Dabei werden folgende Unterfragen gestellt:

- Welche Vor- und Nachteile weist das Instrument auf?
- Wie gross ist der Aufwand zur Benutzung im Alltag? Kann das Instrument in den normalen Kindergartenalltag integriert werden?
- Zahlt sich die Arbeit mit dem Instrument aus?
- Sind die Anweisungen verständlich?
- Ist das Instrument übersichtlich und strukturiert?

Im Folgenden werden die Ergebnisse anhand von Untergruppen zu den verschiedenen Unterfragen dargestellt.

Vor- und Nachteile

Durch die Auseinandersetzung der Lehrpersonen mit dem Instrument wurden Vor-, sowie Nachteile des Instrumentes aufgewiesen. Als Vorteile wurden die Flexibilität und die Unabhängigkeit zwischen den Karten wie auch die Übersichtlichkeit und die Differenzierung genannt.

Als Nachteil wurde der Zeitaufwand empfunden, der für die Standortbestimmung mit jedem Kind einzeln aufgewendet werden muss. Zudem wird bemängelt, dass zwar Kinder mit Stärken/Schwächen auffallen, aber die Kinder im Mittelfeld untergehen.

Die Lehrpersonen waren nicht immer gleicher Meinung, was die Vor- und Nachteile anging. Der Grund dafür könnte sein, dass alle Lehrpersonen ein anderes Arbeitspensum haben und eine andere Anzahl Schülerinnen und Schüler.

Aufwand zur Benutzung im Alltag

Der Aufwand im Alltag wurde von allen drei Lehrpersonen als hoch beschrieben. Der Grund dafür ist, dass die meisten Übungen mit den Kindern einzeln durchgeführt werden müssen. Die Kinder im Alter von vier bis sechs Jahren sind im Begriff, den Zahlbegriff aufzubauen. Dieser besteht, wie bereits in der Theorie erwähnt, aus vielen Faktoren (vgl. Piaget & Szeminska, 1972). All diese Faktoren spielen beim Erwerb eine grosse Rolle. Da jedes Kind ein individuelles Lerntempo hat, ist es auch durchaus möglich, dass Kinder mit mehr Schwierigkeiten länger an einer Aufgabe überlegen und arbeiten müssen als stärkere Kinder. Dies könnte ebenfalls ein Grund sein, weshalb der Aufwand als hoch angesehen wird.

Eine Lehrperson erwähnt jedoch, dass mit guter Planung und Organisation das Instrument durchaus im Kindergarten einsetzbar ist. Eine andere Lehrperson bringt den Vorschlag, Materialien zu vervielfältigen, damit der Aufwand kleiner wird und mehrere Kinder an einer Aufgabe arbeiten können. Dies würde bei diesem Instrument durchaus Sinn machen, doch aus zeitlichen und finanziellen Gründen konnte die Verfasserin dieser Arbeit nicht alle Materialien zur Verfügung stellen. Durch die Erarbeitung des Fragebogens zu den einzelnen Aufgaben wird ersichtlich, dass die meisten Aufgaben ohne grossen Aufwand die bestimmten Bereiche abdecken. Daraus folgt, dass die Standortbestimmung ohne Weiteres im Unterricht einsetzbar ist. Einen bestimmten Aufwand muss man jedoch auf sich nehmen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Erarbeitung des Instrumentes zwar sehr aufwändig ist, dass die Durchführung aber dennoch im Kindergarten möglich ist.

Nutzen in der Praxis

Eine Standortbestimmung verfolgt nach Prengel et al. (2007) verschiedene Ziele. Wenn die in den theoretischen Erläuterungen angegebenen Ziele erreicht werden können, so besteht ein grosser Nutzen für den Schulalltag.

Aus den Kommentaren der Lehrpersonen wird ersichtlich, dass sie aus der Standortbestimmung einen Nutzen ziehen konnten. Sie beschreiben, dass sie gute Einblicke in die Fähigkeiten der Kinder erhielten, indem sie die Standortbestimmung durchgeführt haben. Des Weiteren erwähnte eine Lehrperson, dass sich der Standortbestimmungsbogen sehr gut als Dokumentation für Elterngespräche eignen würde.

Verständlichkeit der Anweisungen

Die Anweisungen in den verschiedenen Bereichen des Instrumentes (Begleitheft, Karten, Standortbestimmung) wurden als verständlich und nachvollziehbar beschrieben. Einzig eine Lehrperson erwähnte, dass die Anweisungen auf den Karten für die Kinder zu schwierig sind. Dies könnte daran liegen, dass die Beschreibungen zu lang und zu umfassend sind. Kinder in diesem Alter können normalerweise noch nicht lesen, dennoch sollte den Kindern, die dies bereits beherrschen, die Möglichkeit geboten werden. Die Bilder mancher Karten könnten zu wenig aussagekräftig gewesen sein, weshalb die Kinder die Aufgabe nicht nachvollziehen können. Zudem ist es nicht sicher, ob die Kinder die Bilder überhaupt als „Anweisungen“ oder Hilfen verstanden oder ob sie sie überhaupt wahrgenommen haben.

Ist das Instrument übersichtlich und strukturiert?

Die Übersichtlichkeit und die Struktur in den verschiedenen Bestandteilen des Instruments wurden ebenfalls als sehr gut beschrieben. Besonders geholfen hat dabei die Aufteilung

der Karten in Farben und Nummern. Die Registerkarten stellen eine gute Trennung der verschiedenen Bereiche dar.

Aufgrund der Rückmeldungen der Lehrpersonen kann folgende Antwort auf die zweite wissenschaftliche Frage gegeben werden:

Das Instrument bewährt sich in der Praxis sehr gut. Es ist übersichtlich und strukturiert. Die Lehrpersonen erhalten einen guten Einblick in die Fähigkeiten der Kinder bezüglich des Zahlbegriffs. Das einzige Manko ist der grosse Zeitaufwand, der für die Standortbestimmung für jedes einzelne Kind aufgewendet werden muss.

7.6.3. Schlussfolgerungen

Vorschläge für die Verbesserung

Wie bei jedem Instrument, weist auch die Standortbestimmung und die dazugehörigen Bestandteile Nachteile auf. Diese Nachteile können folgendermassen verbessert werden:

1. Um die Hektik beim Arbeiten mit mehreren Kindern zu verringern, kann eine Vervielfältigung von den Materialien der Standortbestimmung durchaus Sinn machen. Dadurch würden die Kinder alle zur gleichen Zeit eine Aufgabe erledigen können und die Lehrperson müsste nicht von einem Kind zum anderen hetzen.
2. Die Standortbestimmung kann während einer Postenarbeit ausgeführt werden. Dazu müssten noch weitere Materialien und kindsgerechtere Beschreibungen oder Bilder auf den Karten sein. Somit könnte die Lehrperson sich immer wieder an einem anderen Posten Zeit nehmen, um die Kinder in den 20 verschiedenen Aufgaben zu testen. Die Wartezeiten der Kinder würden sich so vermindern.
3. Um den Zeitaufwand zu minimieren, könnten den Lehrpersonen vollständige Lektionen abgegeben werden, an denen sie sich orientieren können. Dies hätte den Vorteil, dass die Lehrperson nicht während dem Freispiel eine Standortbestimmung durchführen muss, sondern alle Kinder in einer Lektion zu einer bestimmten Aufgabe/ Bereich testen könnte.
4. Konkrete Einsetzungsmöglichkeiten für den Unterricht könnten in einem zusätzlichen Dokument oder aber im Begleitheft abgegeben werden.
5. Eine Materialienbox zu den vielen Übungen könnte erstellt und den Lehrpersonen zur Verfügung gestellt werden. Somit hätten sie eine Auswahl an Materialien und müssten diese nicht heraussuchen und Zeit dafür aufwenden.
6. Der Bereich Eins-zu-eins-Zuordnung kann auch durch sogenannte Leiterspiele abgedeckt werden. Das heisst, dass die Kinder immer zuerst würfeln und anschliessend zu jedem Zahlwort ein Feld vorrücken müssen.

Vorschläge für weitere wissenschaftliche Untersuchungen

Die Standortbestimmung befasst sich mit der Bestimmung der Fähigkeiten von Kindergartenkindern im Bereich des Zahlbegriffs. Im Zusammenhang mit der Standortbestimmung würden weitere Untersuchungen im Bereich der Erkennung von rechenschwachen Kindern Sinn machen. Wie bereits erwähnt, besteht zwischen der numerischen Kompetenz der Kinder bei Schulbeginn und dem mathematischen Bereich der folgenden Jahre ein enger Zusammenhang (vgl. Hasemann, 2010, S. 17). Daher könnte bereits im Kindergarten „Risikokinder“ festgestellt werden.

In Verbindung mit der Feststellung von rechenschwachen Kindern würde eine weitere Untersuchung bezüglich der Förderung von rechenschwachen Kindern beginnend im Kindergarten stehen. Es ist jedoch wichtig, dass im Kindergarten nicht die mathematischen Inhalte der Schule vorausgenommen werden, sondern dass viel mehr die numerischen Kompetenzen gefördert werden (vgl. ebd). Demzufolge könnte im

Kindergarten präventive Arbeit geleistet werden, wenn bei Kindern die Gefahr besteht, in den späteren Jahren mathematische Schwierigkeiten anzutreffen.

8. Kritische Distanz

Die kritische Distanz besteht aus einer kritischen Analyse der realisierten Forschungsarbeit, indem der Wert und die Grenzen der wissenschaftlichen Arbeit dargelegt werden.

8.1. Grenzen in Bezug auf die Fachliteratur

Die Fachliteratur zum Zahlbegriff ist sehr vielfältig. Es gibt viele Autoren, die sich mit der Entwicklung des Zahlbegriffs auseinandergesetzt haben. Durch die vielen neuen Studien und die Arbeiten Piagets ist es wichtig, sich auf bestimmte Ansichten zu konzentrieren, die neueren Untersuchungen jedoch nicht zu vergessen. Aus diesem Grund musste eine gute Zusammensetzung zwischen den älteren Untersuchungen und den neueren Studien gefunden werden. Somit musste auch in dieser Arbeit ein guter Weg durch die Literatur ermittelt werden. Die Verfasserin hat sich deshalb entschieden, die theoretischen Hintergründe und das Konzept der Basis von Piaget aufzubauen und die neueren Studien mit einzubeziehen. Probleme bei der Zuordnung der Literatur zum jeweiligen Autor werden in dieser Arbeit ersichtlich. Da viele neuere Studien ebenfalls gegensätzliche Aussagen machten, war es nicht immer einfach, den Überblick zu behalten. Die Problemstellung weist ebenfalls viele Ansätze auf. Diese Ansätze könnten auf Leser verwirrend wirken, da sie aus verschiedenen Richtungen sind.

8.2. Grenzen in Bezug auf das Instrument

Übungsbox

Die Übungsbox wurde von den Lehrpersonen als ausführlich und hilfreich beschrieben. Dennoch wurde mehrmals erwähnt, dass eine Vielzahl der Übungen auch einen Mehraufwand für Lehrpersonen bedeutet. Das Instrument weist daher Grenzen in Bezug auf die Benutzung im Alltag auf. Dennoch ist es wichtig zu erwähnen, dass die Übungen nicht alle ausgeführt werden müssen, sondern viel mehr eine Auswahl an verschiedenen Übungen darstellen soll. In der Zeit der Erprobung ist es nicht möglich, alle Aufgaben auf ihren Nutzen zu testen.

Eine weitere Grenze des Instrumentes ist die Wahl und Aufteilung der Bereiche. Obwohl die Bereiche auf Untersuchungen basieren, kann eine Trennung von bestimmten Bereichen nicht ausgeschlossen werden. Deshalb gibt es immer wieder Übungen, welche unter mehrere Bereiche fallen können und somit eventuell fehl interpretiert werden könnten.

Die Materialien der Box stellen eine weitere Schwierigkeit dar. Obwohl darauf geachtet wurde, dass die Übungen mit einfachen, meistens im Klassenzimmer vorhandenen Materialien durchgeführt werden können, können nicht alle Materialien mit der Box zusammen mitgeliefert werden. Dies würde den Rahmen der Diplomarbeit sprengen.

Die Selbstevaluation ist bei den Übungen der Box nicht integriert. Dementsprechend können die Kinder nicht selbstständig daran arbeiten, ohne dass die Lehrperson die Resultate kontrolliert. Obwohl bei einigen Übungen das Wiederholen und Üben an erster Stelle steht und somit keine Kontrolle nötig ist, muss die Lehrperson viel Zeit aufwenden, um aus der Box eine Postenarbeit zu gestalten. Die Kinder müssen sich zuerst an die Übungen gewöhnen und wissen, was in welcher Übung verlangt wird. Daher ist die Eigenständigkeit der Kinder, welches als wichtiges Kriterium der Übungsbox galt, nicht erreicht worden.

Zudem wurde der Hintergrund der Kinder nicht beachtet. Es wäre möglich, dass Kinder zwar mathematische Fähigkeiten besitzen, die Aufgaben jedoch durch Sprach- oder Verständnisprobleme nicht verstanden wurden.

Standortbestimmung

Die Standortbestimmung besteht aus ausgewählten Übungen, welche für die Abdeckung des jeweiligen Bereiches verantwortlich sind. Es ist aber möglich, dass die Übungen nicht immer dem individuellen Wissensstand der Kinder entsprechen, was eine Fehleinschätzung herbeiführen könnte. Deshalb wäre es von Vorteil, wenn die Standortbestimmung immer noch zusätzliche Differenzierungsübungen aufweisen könnte. Obwohl bei den Karten die Differenzierung angesprochen wird, kann bei Einzelfällen nicht davon Gebrauch gemacht werden.

8.3. Grenzen in Bezug auf die Durchführung in der Praxis

Der erste Durchgang wurde mit einer Klasse von 18 Kindern erprobt. Diese erste Durchführung war durch die Lernstandsanalyse ein grosser Zeitaufwand für die Lehrperson. Da bereits früh erkannt wurde, dass das erste Ziel der Arbeit so nicht überprüft werden kann und dass sich anstelle einer Übungsbox eher eine Standortbestimmung eignen würde, konnte noch während der Zeit der Erprobung darauf reagiert werden. Daraufhin wurde eine Standortbestimmung erstellt und Übungen zu den jeweiligen Bereichen ausgewählt. Dies stellte eine grosse Herausforderung dar und liess die Verfasserin der Arbeit manchmal daran zweifeln, dass das Zeitlimit der Untersuchung eingehalten werden kann.

Der zweite Durchgang (Standortbestimmung) wurde in drei verschiedenen Klassen getestet. Dies erforderte viel Organisation zur Beschaffung des nötigen Materials. Dadurch, dass während der Intervention ein neues Ziel gesetzt wurde, verkürzte sich die Zeit der Erprobung des Instrumentes „Standortbestimmung“ noch einmal. Das Instrument müsste aber über längere Zeit getestet werden, damit die Testergebnisse wirklich aussagekräftig sind. Dies wäre vor allem beim ersten Ziel wichtig gewesen, denn es wären zu viele Übungen gewesen, um innerhalb dieser Zeitspanne alle durchzuführen.

Durch die verschiedenen Arbeitszeiten der Lehrpersonen wurde vor allem die Kommunikation erschwert. So gab es zum Beispiel Probleme bei den Rückmeldungen der Lehrpersonen. Diese Probleme wurden durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Ein solcher Faktor war beispielsweise die Zeit der Lehrperson oder der Verfasserin dieser Arbeit. Eine Intervention in mehreren Klassen erfordert gute Organisation und Geduld. Man sollte sich bewusst sein, dass viel Zeit eingeplant werden muss, damit alles rechtzeitig fertig gestellt werden kann. Dies war ebenfalls eine Grenze bezüglich der Durchführung. Durch Planänderungen, schulische Verpflichtungen oder aber auch Missverständnisse kann die Durchführung durchaus beeinträchtigt werden.

8.4. Rückblick und Ausblick

Im Allgemeinen war die Diplomarbeit eine sehr zeitintensive aber lehrreiche Zeit. Es wurde erkannt, dass eine Intervention schief gehen kann, dass aber auch mit Hilfe von externen Personen direkt darauf reagiert werden kann. Obwohl es gereicht hätte, nach dem ersten Versuch die Intervention abzubrechen und einzusehen, dass auch aus dieser Arbeit ein Nutzen gezogen werden kann, wollte es die Verfasserin der Diplomarbeit es nicht damit belassen.

Da bereits früh zu erkennen war, dass die Fragestellung so nicht beantwortet werden kann, wurde entschieden, sich der neuen Herausforderung zu stellen und einen zweiten Durchgang zu starten. Dieser Durchgang war sehr motivierend, da die Lehrpersonen das Konzept gelobt haben und ebenfalls erwähnt haben, dass sie dies weiterhin einsetzen

würden. Auch die Verfasserin der Diplomarbeit wird das Instrument in Zukunft einsetzen, damit weitere Verbesserungen angebracht werden können.

9. Bibliographie

- Becker, J. (1989). Preschoolers' use of number words to denote one-to-one correspondence. In *Child Development* 60 (S. 1147-1157).
- Brandenberg, M., Von Grünigen Mota Campos, S., Keller, B., Keller, R., Müller, B.N., Wechsler, M. & Walser, M. (2008). *Kinder begegnen Mathematik*. Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Brunner-Müller, H.; Lacher-Roth, K.; Schöni Lanker, M. & Sörensen Criblez, B. (1999). *Lehrplan Kindergarten*. (Deutschwallis). Bern: Erziehungsdirektion des Kantons Bern.
- Caluori, F. (2004). *Die numerische Kompetenz von Vorschulkindern – Theoretische Modelle und empirische Befunde*. Hamburg: Dr. Kovač.
- Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP). *Plan d'études romand (PER)* (2011). Zugriff am 26. November 2011 unter <http://www.plandetudes.ch/web/guest/per>
- Ehnes, J. (2008). *Mathematische Kompetenzermittlung am Ende der Grundschulzeit. Eine empirische Untersuchung an drei Fallbeispielen*. Magisterarbeit, Friedrich-Schiller-Universität Jena.
- Fahrner, U. & Unwin, A. (2007). *Adaptive Verfahren zur Analyse und Verbesserung realer Lehr-Lern-Systeme*. Augsburg: Institut für Mathematik.
- Feyman, R. (2002). In Müller, G.N. und Wittmann, E.Ch. *Das kleine Zahlenbuch Band 1: Spielen und Zählen* (S. 5). Seelze-Velber: Kallmeyer'sche Verlagsbuchhandlung
- Fritz, A., Ricken, G. & Schmidt, S. (Hrsg.) (2009). *Handbuch Rechenschwäche* (2.Aufl.). Basel: Beltz.
- Fthenakis, W.E. (Hrsg.). (2003). *Elementarpädagogik nach PISA- Wie aus Kindertagesstätten Bildungseinrichtungen werden können*. Vorwort. Freiburg: Herder.
- Fuson, K.C. (1988). *Children's counting and concepts of number*. New York: Springer.
- Gelman, R., Gallister, C.R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge: Harvard University.
- Gelman, R. und Meck, E. (1992). Early principles aid initial but later conceptions of number. In Bideaud, J. et al. (Hrsg) *Pathway to number* (S. 171-189).
- Grüssing, M. (2002). Entwicklung mathematischer Kompetenzen im Grundschulalter. In *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 199-202).
- Hasemann, K. (2010). *Anfangsunterricht Mathematik* (2.Aufl). Berlin Heidelberg: Springer.
- Hoenisch, N., Niggemeyer, E. (2004). *Mathe-Kings. Junge Kinder fassen Mathematik an*. Weimar-Berlin: Das Netz
- Jahnke, H.N., Steinbirg, H. und Vogel, D. (1975). *Zur Problematik der Zahlbegriffsentwicklung*. Zeitschrift für Pädagogik 21 (S. 1-18).
- Kotonski, R. (2004). *Wie und warum lernt ein Kind rechnen?* Staatliche Schulberatungsstelle für Stadt und Landkreis, München.
- Krajewski, K. (2003). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule*. Hamburg: Kovač.
- Krajewski, K., Grüssing, M. & Peter-Koop, A. 2009. Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen bis zum Beginn der Grundschulzeit. In A. Heinze & M. Grüssing (Hrsg.), *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium - Kontinuität und Kohärenz als Herausforderung für den Mathematikunterricht* (S. 17-25). Münster: Waxmann.
- Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM) (2007). *Individuelle Lernstandanalysen. Leitfaden 1*, Berlin.

- Merdian, G. (2005). *Training mathematischer Grundfertigkeiten für Vorschule und Schuleingangsphase*. Berlin: Humboldt
- Moser Opitz, E. (2008). *Zählen- Zahlbegriff- Rechnen. Theoretische Grundlagen und eine empirische Untersuchung zum mathematischen Erstunterricht in Sonderklasse*. (3. erw. Auflage). Bern: Hauptverlag.
- Naumann-Kipper, P. (2006). *3,2,1- viele wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. Freiburg: Herder.
- Piaget, J. und Szeminska, A. (1972). *Die Entwicklung des Zahlbegriffs beim Kinde* (3. Aufl.). Stuttgart: Ernst Klett
- Pöllinger, K. (2006). *Anschaungsmaterialien in der Dyskalkulietherapie*. Abschlussarbeit, Institut für integratives Lernen und Weiterbildung (IFLW), Berlin.
- Prengel, A., Liebers, K., Klunter, M., Kroner, H., Peschel, C., Raudies, M., Ritter, C., Sasse, A. & Scheerer-Neumann, G. (2007). *ILeA- Individuelle Lernstandsanalysen. Leitfaden 1*. (3. Aufl.). Ludwigsfelder-Struveshof: Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg.
- Rauh, H. (1972). *Entwicklungspsychologische Analyse kognitiver Prozesse. Der Zahlbegriff bei 4- bis 7jährigen Kindern*. Basel: Beltz.
- Reinmann, G. (2005). *Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based-Research-Ansatz in der Lehr- Lernforschung*. Universität Augsburg.
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK) (2011). *Grundkompetenzen für die Mathematik*. Zugriff am 3. Februar 2012 unter http://www.lehrplan.ch/sites/default/files/grobstruktur_lp21.pdf.
- Sommerlatte, A., Lux, M. & Meiring, G. (2008). Allgemeiner Teil. In Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung (Hrsg.), *Lerndokumentation Mathematik Anregungsmaterialien* (S. 5). Berlin
- Sophian, C. (1988). Limitations in preschool children's knowledge about counting. Use counting to compare two sets. In *Development Psychology* (S. 634-640).
- Stern, E. (1997). Erwerb mathematischer Kompetenzen: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F.E. Weinert & A. Helmke (Hrsg). *Entwicklung im Grundschulalter*. Weinheim: Beltz
- Van Luit, H. und Van de Rijt, B. (1995). *Rekenhulp voor kleuters*. Doetichem : Graviant
- Van Luit, J.E.H., Van de Rijit, B.A.M. & Hasemann, K. (2001). *Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung*. Göttingen: Hogrefe.
- Wittmann, E.Ch. und Müller, G.N. (2010). *Das Zahlenbuch. Begleitband zur Frühförderung*. Zug: Klett und Balmer.
- Walter, J./ Wember, F.B. (2007) (Hrsg). *Sonderpädagogik des Lernens. Handbuch Sonderpädagogik*. Band 2. Göttingen: Hogrefe.
- Zur Oeveste, H. (1987). *Kognitive Entwicklung im Vor- und Grundschulalter*. Göttingen: Verlag für Psychologie

10. Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1	Darstellung zwischen Eins-zu-eins-Zuordnung und Verschiebung der Eins- zu-eins-Zuordnung im Raum.....	19
Abbildung 2	Aufgaben zur mehrfachen oder multiplikativen Klassifikation in Anlehnung an Moser-Opitz, 2008, S. 29.....	19
Abbildung 3	Aufgaben zur einfachen oder additiven Klassifikation in Anlehnung an Moser-Opitz, 2008, S. 28.....	19
Abbildung 4	Beispiel einer Registerkarte der Aufgabenbox. Vorder- und Rückseite.....	24
Abbildung 5	Beispiel einer Übungskarte mit Erklärungen, Rückseite.....	25
Abbildung 6	n. Schritt des Iterativen Innovationsprozesses des DBR-Ansatzes.....	27
Abbildung 7	Auswertung des Beobachtungsbogens zur Erfassung pränumerischen Einsichten von Vorschulkindern.....	29
1		
Abbildung	Titelblatt: Quelle Sommerlatte, Lux & Meiring (2008)	

11. Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1	Testbereiche in Anlehnung an den Osnabrücker Test Zahlbegriffsentwicklung (Van Luit, Van de Rijt & Hasemann, 2001)
Tabelle 2	Aufgaben zur Reihenbildung in Anlehnung an Moser-Opitz, 2008, S. 30
Tabelle 3	Testbereiche in Anlehnung an den Osnabrücker Test Zahlbegriffsentwicklung (Van Luit, Van de Rijt & Hasemann, 2001)
Tabelle 4	Übersicht Gruppe 1 mit ausgewählten Übungen
Tabelle 5	Vergleich der Ergebnisse des ersten Tests mit den Ergebnissen des 2. Tests

12. Verzeichnis der Anhänge

Anhang I	Anhang I: Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes
Anhang II	Anhang II Standortbestimmungsbogen
Anhang III	Übersichtstabellen Standortbestimmung und Karten
Anhang IV	Fragebogen zum Instrument „Übungsbox und Standortbestimmung zum Zahlbegriff“ für die Lehrpersonen
Anhang V	Bewertung der einzelnen Aufgaben in der Standortbestimmung durch alle drei Lehrpersonen
Anhang VI	Karten der Übungsbox
Anhang VII	Begleitheft

Anhang I: Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes

Beobachtungsbogen zur Erfassung der pränumerischen Einsichten eines Vorschulkindes

Autor: Petra Neumann- Kipper

Der folgende Test wurde von der Autorin Petra Neumann-Kipper erstellt. Er wurde aber leicht abgeändert, indem das Thema „Raumverhalten“ weggelassen wurde.

Der vollständige Test kann im Buch „3,2,1. viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken“ auf den Seiten 115-128 nachgelesen werden.

Name des Kindes: _____

Geburtsdatum: _____

Testdatum: _____

1. Untersuchung der Fähigkeit der Klassifikation

1.1 Anweisung

Legen Sie dem Kind Spielmaterialien vor, die eine Gemeinsamkeit aufweisen (wie z.B. verschiedene Arten von Perlen). Es wird untersucht, ob das Kind gemeinsame Merkmale bei Spielmaterialien erkennen kann. Fragen Sie nun das Kind:

„Welche Eigenschaft haben alle diese Dinge gemeinsam?“

Protokollieren Sie die Antwort des Kindes:

☐ keine Gemeinsamkeit erkannt

☐ gemeinsame Eigenschaft erkannt

☐ andere

Antwort: _____

1.2 Anweisung

Lassen Sie das Kind Gegenstände aufgrund eines bestimmten Merkmals finden. Kann das Kind nach Anweisung Gegenstände in verschiedenen Farben, Formen und Ausdehnungen (gross, klein, dick, dünn, lang, kurz) zeigen?

„Zeige mir bitte...**... einen grossen Bauklotz**

Gezeigtes Objekt:

- ☐ verhältnismässig gross
- ☐ eher klein
- ☐ nicht gefunden

... einen kleinen Bauklotz

Gezeigtes Objekt:

- ☐ verhältnismässig gross
- ☐ eher klein
- ☐ nicht gefunden

... ein dickes Buch

Gezeigtes Objekt:

- ☐ verhältnismässig dick
- ☐ eher dünn
- ☐ nicht gefunden

... ein dünnes Buch

Gezeigtes Objekt:

- ☐ verhältnismässig dick
- ☐ eher dünn
- ☐ nicht gefunden

... einen langen Stift

Gezeigtes Objekt:

- ☐ verhältnismässig lang
- ☐ eher kurz
- ☐ nicht gefunden

... einen kurzen Stift

Gezeigtes Objekt:

- ☐ verhältnismässig kurz
- ☐ eher lang
- ☐ nicht gefunden

1.3 Anweisung

Geben Sie dem Kind eine Menge von Gegenständen (z.B. geometrische Formen), die nach objektiven Kriterien zu klassifizieren sind (z.B. „alle roten Formen“) und Gegenstände, die nicht in diese Ordnung passen. Kann es diese auch nach objektiven Kriterien ordnen oder benutzt es nur subjektive Kriterien?

„Bitte ordne die Dinge, die vor dir liegen!“

Das Kind

☐ kann die Gegenstände nach dem genannten Kriterium ordnen

☐ ordnet nach subjektiven Kriterien:

☐ hat Probleme:

2. Seriation

2.1 Anweisung

Überprüfen Sie, ob das Kind z.B drei unterschiedlich hohe Bausteine in eine Reihenfolge bringen kann. Legen Sie ihm dazu drei Holz-Bausteine in unterschiedlicher Höhe vor:

„Ordne diese Bausteine bitte von „klein nach gross!“

Das Kind

☐ ordnet die Gegenstände richtig

☐ ordnet von „gross nach klein“

☐ kann Gegenstände nicht ordnen

☐ _____

2.2 Anweisung

Überprüfen Sie, ob das Kind Punktmengen von Eins bis sechs (auf Kärtchen) in eine Ordnung bringen kann.

„Ordne diese Kärtchen bitte von wenig Punkten zu mehr Punkten“

Das Kind

☐ ordnet die Kärtchen richtig von „wenig nach viel“

☐ ordnet umgekehrt- von „viel nach wenig“

☐ ordnet einen Teil der Kärtchen richtig, macht aber dazwischen Fehler

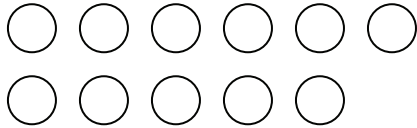
☐ kann die Kärtchen nicht ordnen

☐ _____

3. Mengenvergleich

3.1 Anweisung

Überprüfen Sie, ob das Kind Begriffe wie mehr, weniger, gleich viel, viel, wenig richtig benutzen kann. Dazu legen Sie zwei Mengen mit der gleichen Anzahl von Plättchen vor das Kind. Anschliessend legen Sie in einer Reihe ein weiteres Plättchen dazu, ohne dass das Kind das beobachten kann:



„In welcher Reihe liegen mehr Plättchen und um wie viele sind es mehr?“

Antwort:

☐ oben mehr

☐ unten mehr

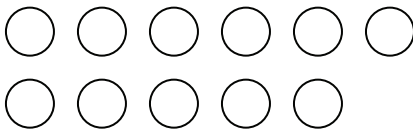
☐ gleich viel

☐ _____

Es sind _____ mehr.

3.2 Anweisung

Überprüfen Sie nun, ob das Kind in der Lage ist, die Gleichmächtigkeit der Menge wieder herzustellen. Geben Sie dem Kind dazu weitere Plättchen.



„Sorge dafür, dass in beiden Reihen gleich viele Plättchen sind“

Das Kind

☐ nimmt zusätzliche Plättchen weg

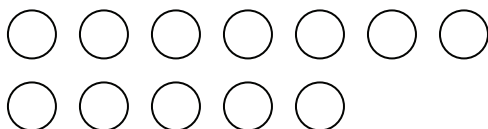
☐ fügt fehlende Plättchen dazu

☐ _____

☐ findet keine Lösung

3.3 Anweisung

Legen Sie zwei Mengen mit gleicher Anzahl von Plättchen vor das Kind. Anschliessend legen Sie in einer Reihe zwei weitere Plättchen dazu, ohne dass das Kind dies beobachten kann:



„In welcher Reihe sind mehr Plättchen und wie viele mehr sind es?“

Antwort:

☐ oben mehr

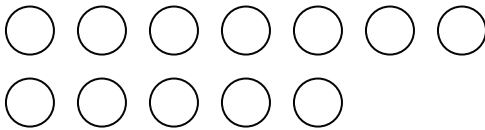
☐ unten mehr

☐ gleich viel

☐ _____

Es sind _____ mehr.

3.4 Legen Sie wieder folgende zwei Plättchenmengen:



„Mache, dass in einer Reihe ein Plättchen mehr liegt!“

Das Kind

☐ nimmt ein Plättchen der grösseren Menge weg

☐ legt in der kleineren Menge ein Plättchen dazu

☐ legt ein Plättchen der grösseren Menge in die kleinere

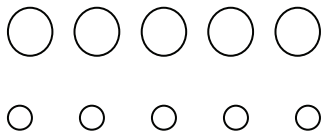
☐ _____

☐ findet keine Lösung

4. Invarianz

4.1 Anweisung

Legen sie zwei Reihen mit gleich vielen Plättchen unterschiedlicher Grösse unter den Augen des Kindes einander gegenüber und stellen Sie fest, ob dem Kind bewusst ist, dass beide Mengen gleich viele Elemente besitzen:



„In welcher Reihe sind mehr oder weniger Plättchen oder sind es gleich viele?“

Antwort:

☐ oben mehr

☐ oben weniger

☐ unten mehr

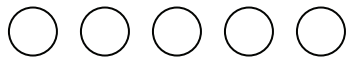
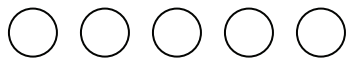
☐ unten weniger

☐ gleich viele

☐ _____

4.2 Anweisung

Legen Sie zwei Reihen mit gleich vielen Plättchen gleicher Grösse unter den Augen des Kindes einander gegenüber und stellen Sie fest, ob dem Kind bewusst ist, dass beide Mengen gleich viele Elemente besitzen:



„In welcher Reihe sind mehr oder weniger Plättchen oder sind es gleich viel?“

Antwort:

☐ oben mehr

☐ oben weniger

☐ unten mehr

☐ unten weniger

☐ gleich viele

☐ _____

4.3 Anweisung

Legen Sie nun eine der beiden Reihen dichter zusammen oder weiter auseinander. Versteht das Kind, dass immer noch in beiden Reihen gleich viele Objekte sind? Kann das Kind von der räumlichen Anordnung der Elemente absehen und sich nur auf die Anzahl konzentrieren?

„In welcher Reihe sind mehr oder weniger Plättchen oder sind es gleich viel?“

Antwort:

☐ oben mehr

☐ oben weniger

☐ unten mehr

☐ unten weniger

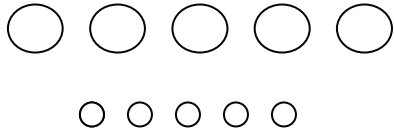
☐ gleich viele

☐ _____

5. Eins-zu-eins-Zuordnung

5.1 Anweisung

Untersuchen Sie, ob das Kind in der Lage ist, selbstständig eine Eins-zu-eins-Zuordnung vorzunehmen:



„Kannst du mir zeigen, dass in beiden Reihen gleich viele Plättchen sind?“

☐ Eins-zu-eins-Zuordnung gelingt

☐ Eins-zu-eins-Zuordnung gelingt nicht

(Skizze):

6. Zahlwissen

In den folgenden Tests werden die Zahlkenntnisse eines Kindes erfasst.

6.1

„Zähle bitte bis 10!“

Angegebene Zahlen: _____

Zusätzliche Bemerkungen: _____

6.2

„Zähle bitte von 10 bis 1 rückwärts“

Angegebene Zahlen: _____

Zusätzliche Bemerkungen: _____

6.3

Untersuchen Sie nun, ob das Kind über die Fähigkeit des simultanen Erfassens verfügt. Dies geschieht, indem Sie dem Kind eine Anzahl ihrer Finger zeigen und fragen:

„Wie viele Finger sind das?“

3 Finger: ☐ wurden simultan erfasst
 ☐ mussten abgezählt werden

5 Finger ☐ wurden simultan erfasst

- ☐ mussten abgezählt werden
- 4 Finger** ☐ wurden simultan erfasst
- ☐ mussten abgezählt werden

6 Finger (präsentiert als „5 und 1 Finger“)

- ☐ wurden simultan erfasst
- ☐ mussten abgezählt werden ab 1
- ☐ mussten abgezählt werden ab 5
- 10 Finger** ☐ wurden simultan erfasst
- ☐ mussten abgezählt werden ab 1
- ☐ mussten abgezählt werden ab 5

6.3 Anweisung

Untersuchen Sie nun, ob das Kind im Zahlenraum bis zehn konkrete Anzahlen zu akustischen vorgegebenen Zahlnamen zuordnen kann.

„Zeige mir bitte ... Finger?“

- 3** ☐ gezeigte Anzahl: _____
- ☐ direkt gezeigt
- ☐ Finger nacheinander aufgeklappt
- ☐ Finger an zwei Händen aufgezeigt
- 5** ☐ gezeigte Anzahl: _____
- ☐ direkt gezeigt
- ☐ Finger nacheinander aufgeklappt
- ☐ Finger an zwei Händen aufgezeigt
- 4** ☐ gezeigte Anzahl: _____
- ☐ direkt gezeigt
- ☐ Finger nacheinander aufgeklappt
- ☐ Finger an zwei Händen aufgezeigt
- 6** ☐ gezeigte Anzahl: _____
- ☐ direkt gezeigt
- ☐ Finger nacheinander aufgeklappt
- ☐ Finger an zwei Händen aufgezeigt
- 10** ☐ gezeigte Anzahl: _____

- ☐ direkt gezeigt
- ☐ Finger nacheinander aufgeklappt
- ☐ Finger an zwei Händen aufgezeigt

Quelle:

Neumann-Kipper, P. 2006. *3,2,1. viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken* (S. 115- 127). Freiburg: Herder

Anhang II Standortbestimmungsbogen

STANDORTBESTIMMUNG Mathematik Zahlbegriff

Name und Vorname : _____

Geburtsdatum: _____

		Posten / Aufgabe	Aufgabe durchgeführt	erreicht	teilweise erreicht	nicht erreicht
Eins-zu-eins-Zuordnung	Das Kind kann ein Element aus der einen Menge, genau einem Element der anderen Menge zuordnen (Fläschchen -AB)	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann einem Element aus der einen Menge, genau je ein Element aus den anderen Mengen zuordnen (Tischdecken)	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Bemerkungen: _____					
Klassifikation	Das Kind erkennt gemeinsame Ordnungsmerkmale	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind erkennt gemeinsame Ordnungsmerkmale und findet kleine Abweichungen	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann Tiere nach gemeinsamen Merkmalen sortieren	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind findet kleine Unterschiede	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann Gegenstände nach zwei Merkmalen sortieren	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bemerkungen: _____						
Seriation	Das Kind kann Bewegungen in der richtigen Reihenfolge nachmachen	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann Formen/Gegenstände der Grösse nach ordnen	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann einfache Muster weiterführen	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann Mengen in die bestimmte Reihenfolge bringen	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann Bildfolgen richtig ordnen	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bemerkungen: _____						
Invarianz	Das Kind erkennt, dass das Verschieben der Perlen, die Mächtigkeit der Menge nicht verändert.	28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind erkennt, dass die Menge Flüssigkeit nach dem Umschütten dieselbe ist	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind erkennt die Ungleichheit/Gleichheit der Mengen (DES)	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bemerkungen: _____						
Zahlwissen	Das Kind kann vorwärts zählen (bis ____)	31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann rückwärts zählen (von ____)	31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind erkennt die Würfelbilder	39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann einen Spielstein korrekt vorwärts rücken	39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Das Kind kann Mengen korrekt abzählen	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bemerkungen: _____						

Übersichtstabelle der Posten/Karten

1:1 Zuordnung	
Posten Nr.	Name
1	Arbeitsschachteln füllen
2	Tisch decken
3	Gleich viel
4	Hausschuhe
5	Ich hab genau so viele
6	Jedes Kind braucht seinen Platz
7	Zahlenmemory
8	Babys und Fläschchen

Klassifikation	
Posten Nr.	Name
9	Clown
10	Gegenstände sortieren
11	Gleiche Farbe, gleiche Form
12	Die Plätze wechseln
13	Räume auf!
14	Geich oder verschieden
15	Sortieren nach 2 Merkmalen
16	Tiere gruppieren

Seriation	
Posten Nr.	Name
17	Bildfolgen ordnen
18	Eine Bewegung nach der anderen
19	Formen ordnen
20	Gegenstände ordnen
21	Ketten
22	Muster legen
23	Was ziehe ich morgens an?
24	Welcher Marienkäfer ist der älteste?

Invarianz	
Posten Nr.	Name
25	Bauwerke bestaunen
26	Weiter weg = mehr?
27	Knöpfe auf Gummiband
28	Perlenkette basteln
29	Tonfiguren
30	Umschütten

Zahlwissen	
Posten Nr.	Name
31	Zählen
32	Anzahlen zeichnen
33	Apfel
34	Fingerblitz
35	Früchteteller
36	Gegenstände abzählen
37	Halli Galli
38	Malen nach Zahlen
39	Räuber und Goldschatz
40	Rot gegen Blau
41	Vorgänger und Nachfolger
42	Wie oft?
43	Zahlen aus Legos
44	Zahlen, Zeichen, Mengen
45	Zahlenkarten
46	Zahlenlied
47	Zahlentiere
48	Zahlzeichen

Anhang IV: Fragebogen Lehrpersonen

Fragebogen zum Instrument „Übungsbox und Standortbestimmung zum Zahlbegriff“ für die Lehrpersonen

Im Rahmen meiner Diplomarbeit zum Thema „Zahlbegriff im Kindergarten“ wurde während mehreren Wochen ein Instrument zur Standortbestimmung im Bereich Zahlbegriff in drei verschiedenen Kindergärten getestet. Die folgenden Fragen beziehen sich auf dieses Instrument, welches aus verschiedenen Teilen (Übungskarten, Material, Standortbestimmung, Übersichtstabelle und Klassenliste) besteht.

Hiermit möchte ich allen Mitwirkenden für ihre Unterstützung und ihr Engagement danken!

Fragen allgemein zur Box

1. Wie finden Sie die Aufteilung der Übungen in die Bereiche Seriation, Invarianz, Klassifikation, 1:1 Zuordnung und Zahlenwissen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

2. Ist die gewählte Form (Box mit Übungskarten und Material) alltagstauglich? Würden Sie eine andere Form bevorzugen? Bitte begründen Sie ihre Antwort.

3. Welche Vor- und Nachteile sehen Sie im Instrument (Box, wie auch Standortbestimmung)?

Vorteile	Nachteile

--	--

4. Wie beurteilen Sie den Aufbau der Box bezüglich Übersichtlichkeit, Logik und Struktur?

5. Wie beurteilen Sie den Arbeitsaufwand? Kann dieses Instrument im Alltag eingesetzt werden? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Fragen zu der Standortbestimmung

6. Wie fanden Sie den Standortbestimmungsbogen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

7. Konnten Sie durch den Einsatz des Bogens eine Einsicht in die Fähigkeiten des Kindes bezüglich des Zahlbegriffs erhalten?

8. Wie beurteilen Sie die Auswahl der Übungen zur Standortbestimmung?

Fragen zum Begleitheft

9. War das Begleitheft für Sie hilfreich und sinnvoll? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

10. Wie beurteilen sie die Struktur, Übersichtlichkeit und Logik des Begleitheftes? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

11. Wurden die Begriffe Seriation, Klassifikation, Invarianz, 1:1 Zuordnung und Zahlenwissen verständlich erklärt? Sehen Sie den Zusammenhang der Bereiche?
Bitte begründen Sie Ihre Antwort.

Fragen bezüglich der Form

12. Erhielten Sie dank der Standortbestimmung einen guten Einblick in die Fähigkeiten der Kinder in Bezug auf den Zahlbegriff?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn nein, was würden Sie ändern?

13. Würden Sie auch in Zukunft mit dieser Standortbestimmung und der Übungsbox arbeiten?
Bitte begründen Sie ihre Antwort.

☐ Ja ☐ Nein

14. Wie beurteilen Sie die Motivation der Kinder an der Arbeit? Falls Sie ihnen die Übungsbox zur Verfügung gestellt haben, hatten Sie das Gefühl, dass die Kinder Spass daran hatten?

15. Allgemeine Bemerkungen

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Anhang V: Bewertung der einzelnen Aufgaben in der Standortbestimmung durch alle drei Lehrpersonen

	Aufgabe Nummer	Die Durchführung verlangt...	Wie wird der Bereich durch die Aufgabe abgeklärt?	Beobachtungen, welche bei der Durchführung zu der jeweiligen Aufgabe gemacht wurden	Bemerkungen/ Vorschläge	andere
Eins-zu-Eins-Zuordnung	2	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	8	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
Klassifikation	9	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	10	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend			

	14	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	d) gut a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	15	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	16	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	17	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	18	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
Seriation	19	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig			

Invarianz		c) wenig Aufwand	c) genügend d) gut			
	22	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	24	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	26	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	28	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	30	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			

Zahlwissen	31	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	36	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			
	39	a) viel Aufwand b) etwas Aufwand c) wenig Aufwand	a) gar nicht b) zu wenig c) genügend d) gut			

VI: Übungskarten aus der Box (Vorder- und Rückseite)

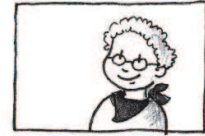
Der obere Kasten entspricht jeweils immer der Vorderseite der Karten. Der untere Kasten stellt die Rückseite dar.

Eins-zu-eins-Zuordnungen

- 1 Arbeitsschachteln füllen
- 2 Tisch decken
- 3 Gleich viel
- 4 Hausschuhe
- 5 Ich hab genauso viele
- 6 Jedes Kind braucht seinen Platz
- 7 Zahlenmemory
- 8 Babys und Fläschchen

1

Arbeitsschachteln füllen



Das brauchst du:

Arbeitsschachteln
Bleistifte, Farbstifte in
verschiedenen Farben



So wird gespielt:

Mache Ordnung in den
Arbeitsschachteln und fülle sie
nach der Vorlage genau ab.



Hinweise für die Pädagogen

Auf dem Tisch liegen viele Arbeitsschachteln, Farbstifte und Bleistifte. Die Kinder sollen nun versuchen, eine Schachtel nach Ihrer Vorlage abzufüllen. Sie können die Vorlage auch auf dem Deckel platzieren (Foto, Zeichnung). So können die Kinder selber kontrollieren, ob sie die richtige Lösung gefunden haben.

Variationen

- Sie können nach einiger Zeit die Schachteln ein wenig manipulieren, indem Sie Stifte vertauschen oder aber sogar entfernen. Die Kinder sollen dann die Schachteln kontrollieren und die fehlenden Gegenstände wieder an den richtigen Ort bringen.

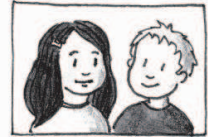
Differenzierung

Wenn sich Kinder unterfordert fühlen, können sie versuchen, ohne Vorlagen auf dem Deckel Ordnung zu machen. Die Anzahl der Gegenstände kann ebenfalls individuell verändert werden.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zählen und Vergleichen. S. 4-5

2

Tisch decken



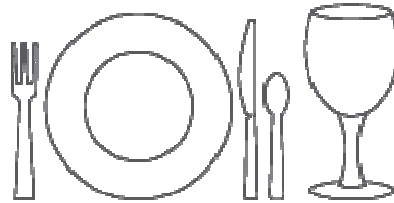
Das brauchst du:

Tisch, Geschirr, Besteck



So wird gespielt:

Decke deinen Tisch mit Messer, Gabel und Teller, so dass jeder Freund mitessen kann.



Hinweise für die Lehrpersonen

Dieses Spiel dient zur Eins-zu-Eins-Zuordnung und soll zeigen, ob das Kind fähig ist, jedem Teller eine Gabel und ein Messer zu zuweisen. Es kann sehr gut in der Spielecke gespielt werden. Ebenfalls ist es für Einzelarbeit oder aber als Rollenspiel für Partnerarbeit geeignet.

Variationen

- Die Anzahl der „Gäste“ wird von der Lehrperson vorgegeben
- Die Kinder lassen ihre Spielpartner bestimmen, wie viele Gäste kommen
- Die Kinder würfeln die Anzahl Gäste
- Zur Kontrolle nimmt jedes Kind einen Platz ein und kontrolliert, ob es alles hat was es zum Essen braucht. Es kann aber auch eine Kontrollvorlage bereitstehen.
- Es können andere Arbeitsplätze eingerichtet werden (Beispiel Arbeitsplatz zum Zeichnen, Werkarbeiten,...)

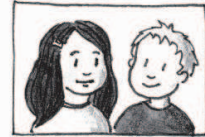
Differenzierung

Je nach Niveau des Kindes können Elemente wie Gabel oder Messer hinzugefügt oder weggenommen werden. Bei Kindern, die das Konzept der Zuordnung bereits erlangt haben, kann noch ein Glas und ein Löffel hinzugefügt werden. Zudem kann auch das Tempo verändert werden: Wer schafft es am schnellsten, den Tisch richtig zu decken?

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 94). Freiburg: Herder

3

Gleich viel



Das brauchst du:

Ein Beutel mit Nüssen, ein Beutel mit Kastanien



So wird gespielt:

Finde heraus, ob es in den Beuteln gleich viele Nüsse und Kastanien hat. Versuche zuerst, nicht zu schauen!



Hinweise für die Lehrpersonen

Geben Sie dem Kind zuerst die Beutel und lassen Sie es einschätzen, ob in den Beuteln gleich viele Gegenstände zu finden sind. Anschliessend kann das Kind die Beutel ausschütten und vergleichen. Fragen Sie das Kind nach seiner Theorie, mit welches es das Ergebnis erzielt hat (durch Zählen, 1:1 Zuordnung,...?). Wenn Sie sich entschieden haben, unterschiedliche Anzahlen in die Beutel zu geben, können Sie das Kind auch bestimmen lassen, wo es mehr/weniger Nüsse/Kastanien hat. Falls das Kind selbstständig arbeitet, kann die richtige Lösung auf einen Papierstreifen geschrieben werden, damit das Kind seine Einschätzung kontrollieren kann.

Variationen

- Dieses Spiel kann in Partnerarbeit gespielt werden. Dabei kann jedes Kind zuerst einen, dann den anderen Beutel abtasten und anschliessend miteinander besprechen, was sie denken. Sie als Lehrperson können dies beobachten und gegebenenfalls Fragen zur Lösungsstrategie stellen.

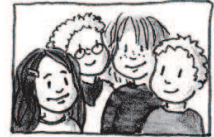
Differenzierung

Schwierigkeitsgrad mit der Anzahl verändern

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 94-95). Freiburg: Herder

4

Hausschuhe



Das brauchst du:

Hausschuhe



So wird gespielt:

Jedes Kind legt einen Hausschuh in die Mitte des Kreises. Dann schliessen alle die Augen und jemand nimmt zwei Schuhe weg. Wer findet heraus, welche Hausschuhe dass fehlen?



Hinweise für die Lehrpersonen

Die Antworten können überprüft werden, indem allen Kindern sie passenden Hausschuhe zugeordnet werden. Die Kinder, denen die Hausschuhe fehlen, sollten sich nicht melden, damit das Spiel Sinn macht.

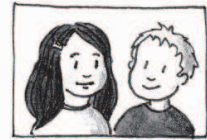
Variationen

- Die Lehrperson legt verschiedene Hausschuhpaare durcheinander auf einen Haufen. Bei einem Paar (oder bei mehreren Paaren) nimmt sie einen Hausschuh weg und legt ihn auf die Seite. Dann sollen die Kinder herausfinden, bei welchem Paar einer der beiden Schuhe fehlt.
- Auch in der Turnhalle können Gegenstände zugeordnet werden. So können z.B. jedem Kind einen Ball zugeordnet werden oder aber auch in jeden Reifen einen Ball hineingetan werden. Die Kinder können so bestimmen, wovon es genügend, zu viel oder zu wenig hat.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zählen und Vergleichen, S. 3

5

Ich habe genau so viele



Das brauchst du:

Bausteine, Nüsse, Perlen, Jetons,
Stifte



So wird gespielt:

Dein Mitschüler zeigt dir eine
bestimmte Anzahl *Gegenstände*.
Versuche nun, genau so viele
Gegenstände zu finden und lege sie
daneben.



Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Übung eignet sich gut für Partnerarbeit. Das Material kann zur Verfügung gestellt werden oder aber die Kinder sind frei bei der Materialsuche.

Variationen

- Die Lehrperson zeigt eine bestimmte Anzahl *Gegenstände* und die ganzen SchülerInnen müssen ebenfalls so viele *Gegenstände* finden. So können Sie schnell einmal feststellen, welche Kinder dies bereits beherrschen und bei welchen es noch etwas Übung braucht.
- Dies kann auch in Form eines Arbeitsblattes gestaltet werden (Einzelarbeit)

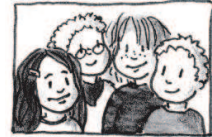
Differenzierung

Beim Arbeitsblatt kann man zwischen verschiedenen Anzahlen aber auch Merkmale unterscheiden. Beispielsweise kann man in der Zeichnung 3 gelbe Nüsse und 4 rote Nüsse zeigen, welche das Kind erfassen und dieselbe Anzahl an gelben und roten Nüssen selber zeichnen muss.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 94). Freiburg: Herder

6

Jedes Kind braucht seinen Platz



Das brauchst du:

Deine Mitschülerinnen und
Mitschüler und Stühle



So wird gespielt:

Die Klasse stellt sich im Kreis
auf und bestimmt jemanden, der
für alle Mitschülerinnen und
Mitschüler einen Stuhl
hinstellen soll.



Hinweise für die Lehrpersonen

Dieses Spiel kann in der Gruppe oder in der ganzen Klasse gespielt werden. So erhalten Sie einen Überblick, welches Kind die Eins-zu-Eins-Zuordnung bereits beherrscht und welches nicht. Kinder, die diese Aufgabe nicht richtig lösen können, haben evtl. eine Rechenschwäche und sollten unbedingt in weiteren Übungen beobachtet werden, um entsprechend reagieren zu können.

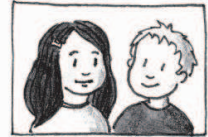
Variationen

- Anstelle von Stühlen kann auch jedes Kind einen Pantoffel in die Mitte des Kreises legen. Diese müssen anschliessend vom bestimmten Kind den Besitzern wieder zurückgegeben werden. Dies hat den Vorteil, dass die Kinder nicht die Stühle von A-Z tragen müssen.
- Anstelle von Stühlen können Kissen oder andere Unterlagen zum Sitzen verwendet werden.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken.* (S. 94). Freiburg: Herder

7

Zahlenmemory



Das brauchst du:

Zahlenkarten von 1-10
Punktekarten von 1-10



So wird gespielt:

Es gehören immer eine
Punktekarte und eine
Zahlenkarte zusammen.
Findest du die richtigen
Pärchen?

Hinweise für die Lehrpersonen

Beim Memory werden das simultane Zahlerfassen sowie auch der Aufbau von mentalen Bildern von Anzahlen geübt. Zudem lernen die Kinder die Verbindung zwischen der Mengendarstellung und der Zahlendarstellung kennen.

Variationen

- Bei den Kopiervorlagen befinden sich noch Fingerkarten. Somit kann auch mit den Fingerkarten gespielt werden.

Differenzierung

Bei dieser Übung können die Kinder selber entscheiden, welche Karten sie nehmen wollen. Zur Verfügung stehen Zahlen, Punkte oder Finger, die sie zählen und vergleichen können.

Quelle: Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2008). *Lerndokumentation Mathematik. Anregungsmaterial.* (S. 32). Berlin

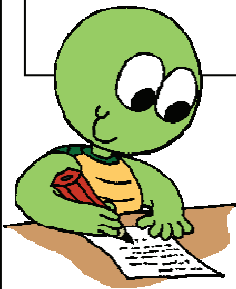
8

Babys und Fläschchen



Das brauchst du:

Blatt mit Fläschchen, Stifte



So wir gespielt:

Ordne dem Baby genau eine Flasche zu, damit es seinen Hunger stillen kann.



Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Aufgabe ist eine schriftliche Kontrolle, ob die Kinder eine einfach Eins-zu-eins-Zuordnung machen können.

Variationen

- Die Bilder werden ausgeschnitten und laminiert, damit die Kinder jedem Baby das Fläschchen zuordnen kann
- Weitere Formen (siehe Kopiervorlage „Tierbabys“ und „Tiere haben Hunger“) liegen vor und können auf gleiche Weise mit den Kindern erarbeitet werden.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 95-96). Freiburg: Herder

Klassifikation

- 9 Clown
- 10 Gegenstände sortieren
- 11 Gleiche Farbe, gleiche Form
- 12 Die Plätze wechseln
- 13 Räume auf!
- 14 Gleich oder verschieden
- 15 Sortieren nach 2 Merkmalen
- 16 Tiere gruppieren

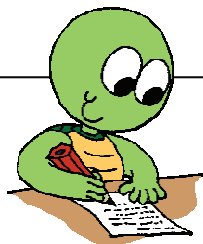
9

Clown



Das brauchst du:

Kopiervorlage „Clown“



So wird gespielt:

Auf jedem Bild ist etwas anders als beim Bild mit dem blauen Rahmen. Findest du die Unterschiede? Kreise sie ein!



Hinweise für die Lehrpersonen

Bei diesem Arbeitsblatt müssen die Kinder die Unterschiede suchen. Dabei schulen sie ihre visuelle Wahrnehmung und werden zum Zählen und Vergleichen ermutigt. Jeder Clown ist anders und es gibt viele kleine Merkmale, die die Kinder entdecken werden. Auch bei den anderen Übungen wird das Ziel des Zählens und Vergleichens befolgt.

Variationen

- Die Kopiervorlage kann auch ausgeschnitten und laminiert werden. Somit kann die Anzahl zu vergleichender Bilder variiert werden. Zudem können die Kinder die Bilder direkt miteinander vergleichen.

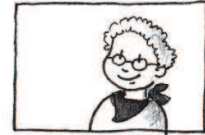
Differenzierung

Die Bilder sind unterschiedlich schwierig. Bei manchen Bildern gibt es viel mehr zu entdecken und demnach sind dort auch mehr Zähl- und Vergleichsmöglichkeiten. Weitere Vorlagen sind im Lehrmittel „Kinder begegnen Mathematik“ zu finden.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik, Zählen und Vergleichen 1 S.3ff

10

Gegenstände sortieren



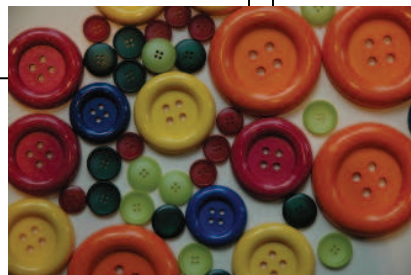
Das brauchst du:

Schachteln mit Gegenständen
Evt. leere Schachteln zum
Sortieren



So wird gespielt:

Was haben die Gegenstände
gemeinsam?



Hinweise für die Lehrpersonen

Die Kinder können versuchen, Ordnungsmerkmale zu finden. Legen Sie dabei Schachteln mit Gegenständen zum Sortieren bereit. Z.B. Schachtel 1: Eisenwaren wie Nägel, Schrauben, Muttern, Schachtel 2: Knöpfe, Schachtel 3: Spielzeugautos,... Geben Sie den Kindern nun den Auftrag, in den Schachteln Gegenstände auszusuchen, die ein gemeinsames Merkmal haben. Alle Gegenstände mit diesem Merkmal werden vor die Schachtel gelegt.

Variationen

- Die Kinder untersuchen Schachteln, die andere bearbeitet haben. Finden Sie das gemeinsame Merkmal mit den Gegenständen vor den Schachteln?
- Die Kinder suchen nach Unterschieden und Gemeinsamkeiten der verschiedenen Gegenstände in einer Schachtel.
- Legen Sie den Kindern viele Materialien gemischt bereit und lassen Sie sie ohne Vorgaben sortieren.

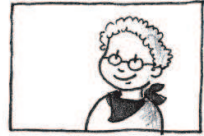
Differenzierung

Die Kinder suchen nach mehreren gleichen Merkmalen (Bsp. braune Knöpfe mit vier Löcher). Machen Sie dabei die Kinder darauf aufmerksam, dass einzelne Gegenstände zu mehreren Gruppen gehören können.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zählen und Vergleichen. S. 10-11

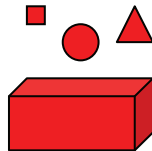
11

Gleiche Farbe, gleiche Form



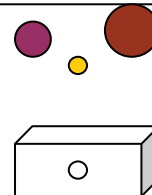
Das brauchst du:

Verschiedene farbige Kisten
Kiste!
Verschiedene geometrische Figuren
(Vierecke, Kreise, Dreiecke)



So wird gespielt:

Lege die Gegenstände in die richtige



Hinweise für die Lehrpersonen

Bei der Vorbereitung kann man sich von den Kindern helfen lassen. So können Sie „nebenbei“ den Wissensstand der Kinder erfahren:

Die Kisten von den Kindern bemalen lassen. Kennen sie schon die Farben? Wenn Kinder die Farben nicht richtig benennen können, kann das damit zusammenhängen, dass die entsprechenden Begriffe noch nicht vorhanden sind.

Variationen:

- Anstelle von geometrischen Figuren können auch andere Gegenstände wie Gummibärchen, Bausteine, Perlen, Jetons, etc. verwendet werden.
- Man kann die Kinder auch nach „Negativkriterien“ sortieren lassen. Z.B. „Suche alle Formen, die nicht blau sind!“

Differenzierung:

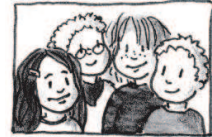
In dieser Aufgabe kann man differenzieren, indem man zuerst nur nach einem Merkmal sortieren lässt (z.B. nur Farbe).

In einer weiteren Phase können Sie die Kinder auffordern, nach mehreren Merkmalen zu suchen (z.B. „Alle roten Dreiecke“). Wenn dies immer noch zu einfach ist, so können die Kinder nach noch mehr Merkmalen sortieren (z.B. Alle grossen roten Dreiecke“).

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 56-57). Freiburg: Herder

12

Die Plätze wechseln



Das brauchst du:

Deine Mitschülerinnen und Mitschüler



So wird gespielt:

Befolge den Auftrag deiner Lehrerin!



Hinweise für die Lehrpersonen

Die Kinder sitzen im Kreis. Ein Kind darf allen einen Auftrag erteilen.

Beispiel: *Alle Kinder mit blauen Hosen wechseln den Platz.*

Alle Kinder mit blauen Hosen stehen auf und suchen einen neuen Sitzplatz. Dann dürfen weitere Aufträge erteilt werden. Dies soll den Kindern helfen, Merkmale zu nennen und zu erkennen, was wiederum wichtig für die Seriation ist.

Variationen

- Die Kinder können eine frei gewählte Zahl von 1-10 wählen und diese mit den Fingern zeigen. Anschliessend sollen alle, die z.B. die vier zeigen, den Platz wechseln oder aber einmal um ihren Stuhl laufen, etc.

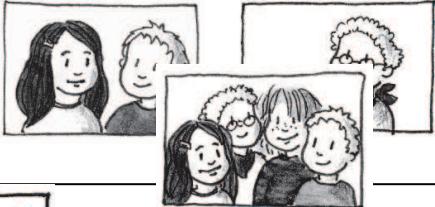
Differenzierung


Nennen Sie Merkmale, die nur schwer zu erkennen sind. Sie können auch sagen, dass die Kinder, die etwas NICHT haben, den Platz wechseln sollen. Dabei müssen sie genauer hinhören.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zählen und Vergleichen. S. 12

13


Räume auf!






Das brauchst du:

Allerlei Material wie Schrauben, Muttern, Knöpfe, Muscheln, Vogelfutter, Bauklötze,...



So wird gespielt:

Räume auf!



Hinweise für die Lehrpersonen

Stellen Sie für die Kinder verschiedenes Material zur Verfügung: Knöpfe, Nägel, Schrauben, Bauklötze, usw. Geben Sie anschliessend den Kindern nur den Auftrag, dass sie aufräumen sollen. Jedes Kind wird auf eine andere Art aufräumen: nach Farbe, Form, Grösse, etc. Dies ist sehr interessant zu sehen und die Kinder können anschliessend auch darüber sprechen, warum sie diese Sortierung gewählt haben.

Variationen

- Die Kinder erhalten einen Auftrag, wonach sie sortieren sollen (Differenzierung)
- Es gibt mehrere Sortiertische. Jede Gruppe hat die gleichen Materialien und räumt auf. Anschliessend können die Tische verglichen werden und darüber gesprochen werden, wie die jeweilige Gruppe sortiert hat.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zahlen und Ziffern. S. 5 (diese Version wurde abgeändert in Sortiertische anstelle von Zähltischen)

14

Gleich oder verschieden



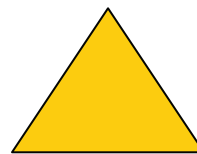
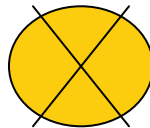
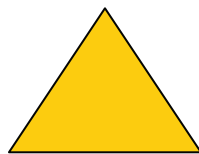
Das brauchst du:

Verschiedene Gegenstände, von denen immer zwei ähnlich sind und einer anders ist (zwei rote und einen orangefarbener Stift)



So wird gespielt:

Finde den Gegenstand, der nicht zu den zwei anderen passt!



Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Übung sollte von Ihnen vorbereitet werden. Dabei sollten Sie immer zwei gleiche Gegenstände und ein leicht abweichender Gegenstand zur Verfügung stellen. Die Kinder sollen nun versuchen, den anderen Gegenstand zu finden. Sie können die Kinder auch fragen, warum sie nun genau diesen Gegenstand als abweichend empfunden haben.

Varianten:

- Die Gegenstände können bereits im Voraus in verschiedene Säcke getan werden. So können die Kinder diese Übung selbstständig machen.
- Es gibt eine schwierigere Version dieser Übung. Diese ist im Handbuch unter „Kopiervorlagen“ zu finden. Diese Version ist für Kinder geeignet, die besonders Spass an solchen Aufgaben haben.

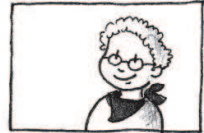
Differenzierung

Bei dieser Übung kann man gut mit der Anzahl der Gegenstände variieren. Zudem gibt es ein Arbeitsblatt dazu, welches für Kinder ohne grosse Schwierigkeiten gedacht ist.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 63-64). Freiburg: Herder

15

Sortieren nach zwei Merkmalen



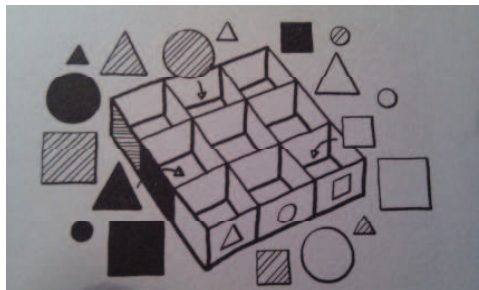
Das brauchst du:

Sortierkiste, geometrische Formen
in verschiedenen Farben



So wird gespielt:

Lege die Formen in die richtigen
Kästchen!



Hinweise für die Lehrpersonen

Die Sortierkiste, wie sie z.B. für Weihnachtsdekoration erhältlich ist, sollten Sie beschriften. Die Zeichnung dient zur Vorlage. Natürlich kann man aber auch bei dieser Übung die eigenen Ideen einbringen.

Anstelle einer Sortierkiste können auch verschiedene kleine Kisten genommen werden.

Variationen:

- Die Kinder können nach Form/Farbe sortieren aber auch nach Farbe/Grösse oder Form/Grösse.

Differenzierung

Je nach Niveau des Kindes kann man Merkmale hinzufügen oder wegnehmen.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken.* (S.

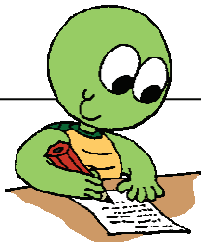
16

Tiere gruppieren



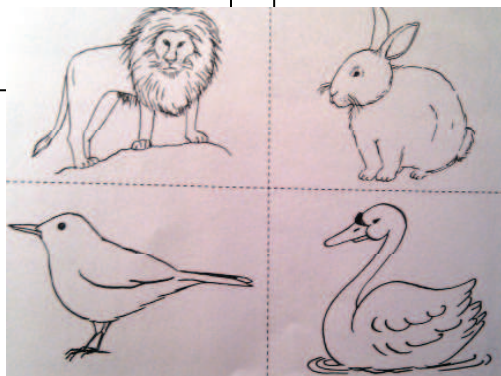
Das brauchst du:

Kopiervorlage „Tiere gruppieren“
Stift
Schere



So wird gespielt:

Suche die Gemeinsamkeiten bei den Tieren. Welche Tiere haben vier Beine? Finde andere Merkmale!



Hinweise für die Lehrpersonen

Die Kinder suchen Tiergruppen. Dabei sollen sie die Tiere nach bestimmten Merkmalen sortieren und diese zusammen auf z.B. einen Pappteller legen. Die Merkmale können vorgegeben oder aber selber gesucht werden.

Variationen

- Die Kinder ergänzen die Kärtchen mit eigenen Tierbildern und ordnen diese den verschiedenen Gruppen zu.
- Die Kinder entscheiden sich für ein bestimmtes Merkmal und suchen alle dazu passenden Tiere. Zum Schluss kleben sie diese auf ein Plakat. Die MitschülerInnen können das gemeinsame Merkmal raten.
- Die Kinder sortieren Pflanzen (Kopiervorlage 2)
- Die Kinder sortieren Plüschtiere, Esswaren, Spielsachen, Werkzeuge,...

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zählen und Vergleichen. S. 13, 14-15

Seriation

- 17 Bildfolgen ordnen
- 18 Eine Bewegung nach der anderen
- 19 Formen ordnen
- 20 Gegenstände ordnen
- 21 Ketten
- 22 Muster legen
- 23 Was ziehe ich morgens an?

17

Bildfolgen ordnen



Das brauchst du:

Kopiervorlage „Bildfolgen“
Stift



So wird gespielt:

Ordne die Bildfolgen, indem du
die Bilder in die richtige
Reihenfolge bringst.



Hinweise für die Lehrpersonen

Die Kinder können die Bildfolgen ausschneiden und sie in eine für sie logische Abfolge bringen. Sie können dazu eine passende Geschichte erfinden, die sie den anderen Kindern erzählen dürfen.

Variationen

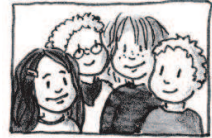
- Die Kinder zeichnen eigene Bildfolgen, welche die anderen Kinder ordnen können.
- Die Kinder bringen Fotos mit, auf denen sie verschieden alt sind.
- Aus Zeitungen und Zeitschriften werden Fotos ausgeschnitten, auf denen Personen in einem verschiedenen Alter sind. Diese werden nach ihrem mutmasslichen Alter geordnet.

Differenzierung

Die Bildfolgen können je nach Fähigkeiten des Kindes an Anzahl Bildern variieren.

18

Eine Bewegung nach der anderen



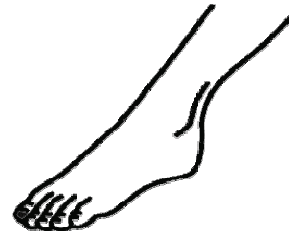
Das brauchst du:

Für dieses Spiel brauchst du nichts



So wird gespielt:

Ahme die Bewegungen deiner
Lehrerin in der richtigen
Reihenfolge nach!



Hinweise für die Lehrpersonen

Bei dieser Übung wäre ein grosses Zimmer oder die Turnhalle von Vorteil. Beginnen Sie mit einer einzigen Bewegung eines Ihrer Körperteile, z.B. den Arm kreisen. Die Kinder sollen nun die Bewegung nachmachen. Anschliessend nehmen Sie eine zweite Bewegung, z.B. mit dem Fuss stampfen, welche die Kinder ebenfalls nachahmen müssen. Die Kinder sollen nun beide Bewegungen, also den Arm kreisen und anschliessend mit dem Fuss stampfen, in der richtigen Reihenfolge nachmachen. Diese Übung können Sie so lange machen, bis sich die Kinder die Reihenfolge nicht mehr merken können.

Variationen

- Natürlich können hier auch die Rollen getauscht werden, so dass ein Kind Bewegungen vormachen darf. Dies steigert die Motivation. Wichtig ist jedoch hier, dass das Kind seine eigenen Bewegungen in der richtigen Reihenfolge wiedergeben kann.
- Wenn Sie keinen grossen Raum zur Verfügung haben, können Sie dieses Spiel auch in Form von „Ich packe meinen Koffer“ spielen.

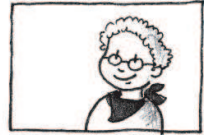
Differenzierung

Bei dieser Übung kann man gut die stärkeren Kinder miteinander und die schwächeren Kinder miteinander in eine Gruppe einteilen. Somit können die Kinder, welche weniger Probleme beim Merken der Reihenfolge haben, sich mehrere Objekte oder Bewegungen merken und sind nicht überfordert, sondern gefordert. Dasselbe gilt natürlich für die schwächeren Kinder auch.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken.*

19

Formen ordnen



Das brauchst du:

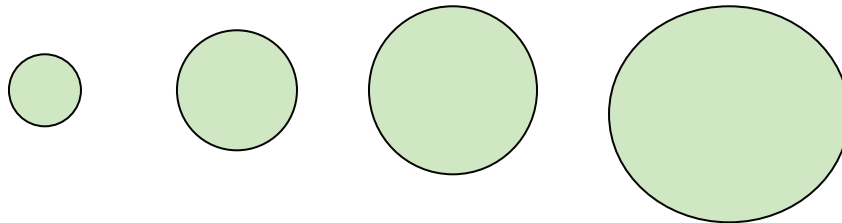
Formen wie Dreiecke, Vierecke,
Kreise in unterschiedlicher
Grösse



So wird gespielt:

Bringe die Formen in die richtige
Reihenfolge:

1. Von klein bis gross
2. Von gross bis klein



Hinweise für die Lehrpersonen

Sie können den Kindern angeben, nach welchem Prinzip sie die Formen ordnen sollen. Diese Übung kann natürlich nicht nur mit Formen, sondern auch mit anderen Gegenständen durchgeführt werden. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, dass die Kinder von anderen Gegenständen nicht abgelenkt werden und sich auf das Wesentliche (Form) konzentrieren. Durch diese Übung kann auch festgestellt werden, ob ein Kind fähig ist, ein Objekt in eine bereits bestehende Reihenfolge einzuordnen (vgl. Variationen). Manchmal ist es schwierig, wenn man wenige Formen zum Ordnen hat. So besteht das Risiko, dass das Ordnen der Formen ein Zufall ist. Deshalb empfiehlt es sich, mehrere Formen zu nehmen.

Variationen

- Geben Sie dem Kind eine weitere Form, nachdem es eine Reihenfolge gebildet hat. Diese soll es nun versuchen, zwischen die richtigen zwei Formen zu legen, damit die Reihenfolge immer noch stimmt.
- Die Kinder können diese Übung auch zu zweit ausführen, indem ein Kind von gross nach klein und das andere von klein nach gross sortiert. Somit können sie ihre Ergebnisse vergleichen und besprechen.

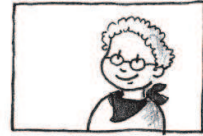
Differenzierung

Diese Übung kann gut mit verschiedenen Gegenständen durchgeführt werden. Bei stärkeren Kindern kann man die Gegenstände anpassen und die Unterschiede z.B. in der Grösse verkleinern. Zu dieser Aufgabe wird auch eine Kopiervorlage zur Verfügung gestellt, wo die Kinder die Formen ausschneiden und der Grösse nach ordnen können.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken.*

20

Gegenstände ordnen



Das brauchst du:

Verschiedene Gegenstände, die du von deiner Lehrperson bekommst



So wird gespielt:

Ordne die Gegenstände nach einer vorgegebenen Eigenschaft!



Hinweise für die Lehrpersonen

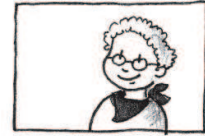
Die Kinder sollen bereitgelegte Gegenstände nach einer vorgegebenen Eigenschaft ordnen.

Variationen

- Farbstifte: Nach der Helligkeit der Farbe
- Bleistifte, Nägel oder Schrauben: nach der Länge
- Kartonstücke, Couverts, Papiere: der Grösse/Fläche nach
- Steine: dem Gewicht nach
- Büchsen, die mit etwas gefüllt sind: der Lautstärke beim Schütteln nach
- Gläser mit Zuckerwasser: nach dem Süssegrad
- Stoffstücke: nach der Weichheit/Flauschigkeit
- Die Kinder können auch nach Gegenständen, die sich bezüglich einer Eigenschaft ordnen lassen (Von hell zu dunkel, klein-gross, glatt-rau, hart-weich,...) sortieren. Dabei können sie Reihenfolgen bilden und ihre MitschülerInnen anschliessend fragen, ob sie herausfinden, nach welcher Eigenschaft die Gegenstände geordnet sind.

21

Ketten



Das brauchst du:

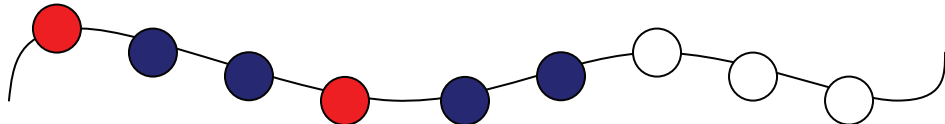
Arbeitsblatt „Ketten“

Perlen, Faden um selber eine Kette herzustellen



So wird gespielt:

Zeichne die Ketten weiter!



Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Übung dient der Seriation, also Gegenstände in eine bestimmte Reihenfolge zu bringen. Die Übungen bestehen aus einfacher und multipler Seriation, das heisst, dass bei den Übungen mit den Kreisen nur ein Merkmal beachtet werden muss (Farbe), bei den gemischten (Kreis, Quadrat, gross, klein) sind es mehrere Merkmale, die das Kind beachten muss.

Variationen

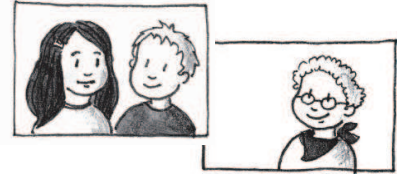
- Das Kind kann selber eine Kette entwerfen und eine eigene Reihenfolge bilden. Anschliessend kann ein anderes Kind versuchen, dieselbe Kette herzustellen.

Differenzierung

Die einfache Seriation ist die leichtere Form für die Kinder, da sie dabei nur ein Merkmal (in diesem Fall die Farbe) beachten müssen. Bei den anderen Aufgaben, wo es auf mehrere Merkmale achten muss, wird es schwieriger. Dies fordert die Kinder heraus.

22

Muster legen



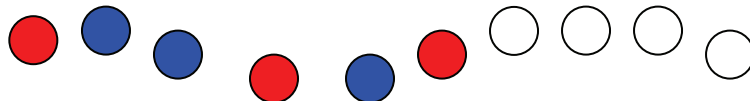
Das brauchst du:

Vorlage „Muster legen“
Rote und blaue Plättchen



So wird gespielt:

Wie geht das Muster weiter?
Finde eine Regel und lege sie mit
Plättchen der richtigen Farbe
nach. Du kannst auch selber
Muster erfinden und sie deinen
Mitschülern zum Weiterfahren
geben.



Hinweise für die Lehrpersonen

Rote und blaue Plättchen werden nach bestimmten Regeln in einer Reihe angeordnet. Die Kinder sollen nun die Reihen nachlegen, die Regel erkennen und die Reihen fortsetzen. Streng genommen definiert der Anfang einer Reihe nicht eindeutig, wie es weitergeht, denn jede Reihe kann auf unendlich viele Weisen fortgesetzt werden. Bei den Beispielen aber sind immer einfache und naheliegende Regeln zu finden.

Variationen

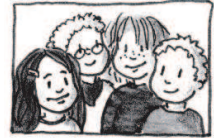
- Sie beginnen zuerst, vor der Klasse eine Reihe zu legen und fragen die Kinder, wie es wohl weitergehen könnte. Kinder, die die Regel gefunden haben, sollen versuchen, diese zu beschreiben.
- Die Kinder können die Vorlage für sich alleine lösen
- Ein Kind legt eine Reihe und der Mitspieler muss diese weiterfahren
- Ein Kind legt vor der Klasse eine Reihe und die Klasse sucht gemeinsam nach der Regel

Differenzierung

Die Kinder können ihre Reihenfolge selber gestalten. So können gleich starke Kinder miteinander in eine Gruppe arbeiten, damit beide herausgefordert werden. Zudem kann die Lehrperson individuell mit den Kindern arbeiten und Reihen vorlegen, die dem Lernstand der Kinder angepasst sind.

23

Was ziehe ich morgens an



Das brauchst du:

Für jedes Kind einen Stuhl



So wird gespielt:

Jedes Kind überlegt sich, in welcher Reihenfolge es sich am Morgen anzieht.



Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Übung kann in der Klasse oder auch in Gruppen ausgeführt werden. Weisen Sie die Kinder darauf hin, dass eine bestimmte Reihenfolge notwendig ist. Die Kinder werden sicherlich Spass an der Vorstellung haben, wie man aussieht, wenn man sich in einer falschen Reihenfolge anzieht.

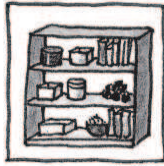
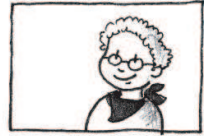
Variationen

- Bei dieser Aufgabe kann man anstelle von den Kleidungsstücken auch über andere Abfolgen im Alltag sprechen.
Beispiele:
 - Tageszeiten
 - Uhrzeiten
 - bestimmte Rituale im Kindergarten
- Als Vorübung ziehen die Kinder Puppen in einer bestimmten Reihenfolge an/aus.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 78-79). Freiburg: Herder

24

Welcher Marienkäfer ist der älteste?



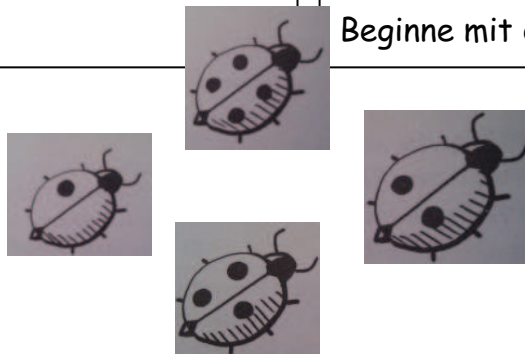
Das brauchst du:

Kärtchen mit den Marienkäfern



So wird gespielt:

Der jüngste Marienkäfer hat am wenigsten und der älteste hat am meisten Punkte. Ordne die Marienkäfer nach ihrem Alter. Beginne mit dem Jüngsten!



Hinweise für die Lehrpersonen

Eine Kopiervorlage für diese Übung finden Sie im Begleitheft. Ziel dieser Übung ist, die Käfer nach ihren Punkten zu sortieren.

Variationen

- Die Marienkäfer können absteigend oder aufsteigend sortiert werden.
- Die Marienkäfer können anstelle vom Alter auch nach Grösse sortiert werden.
- Wenn Sie ein ähnliches Spiel mit der Klasse machen wollen, so kann dies gut auch mit den Kindern als „Marienkäfer“ gemacht werden. Die Kinder erhalten je nach Geburtsdatum (Anzahl Geschwister, Grösse, Anzahl Familienmitglieder,...) eine Anzahl Punkte (wer am ältesten ist, erhält die meisten Punkte). Dann kann die Klasse miteinander die richtige Reihenfolge bilden.

Differenzierung

Je nach Entwicklungsstand der Kinder kann man die Anzahl der Punkte anpassen. Kinder, die noch nicht bis sechs zählen können, nehmen die einfachere Variante mit den Marienkäfern. Bei Kindern, die schon weiter sind, kann man auch eine höhere Anzahl Punkte verwenden.

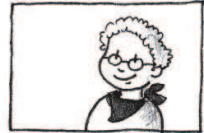
Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken.*

Invarianz

- 25 Bauwerke bestaunen
- 26 Knöpfe auf Gummiband
- 27 Perlenkette basteln
- 28 Tonfiguren
- 29 Umschütten
- 30 Weiter weg = mehr? (Diagnostische Einschätzungsskalen)

25

Bauwerke bestaunen



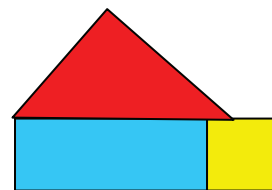
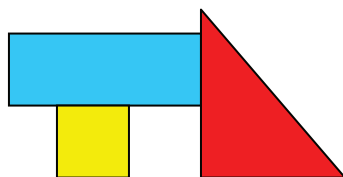
Das brauchst du:

Bauklötze



So wird gespielt:

Baue verschiedene Bauwerke, aber nimm dabei immer gleich viele Bauklötze!



Hinweise für die Lehrpersonen

Das Ziel dieser Übung ist es, dass die Kinder erkennen können, dass Bauwerke, die aus der gleichen Anzahl Steine gebaut werden, nicht unbedingt gleich aussehen müssen.

Der Erwerb der Invarianz ist eine wichtige Grundlage zum Zahlbegriffserwerb. Wenn ein Kind das Konzept der Invarianz nicht begriffen hat, so orientieren es sich nur an z.B. der Grösse oder der Beschaffenheit der Gegenstände und nicht an deren Anzahl.

Variationen

- Diese Übung kann auch in Partnerarbeit durchgeführt werden. Dabei erhalten die Kinder jeweils dieselben Bauklötze und dürfen ihr Werk bauen. Anschliessend vergleichen sie ihre Ergebnisse.

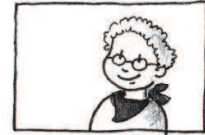
Differenzierung

Bei Kindern mit Schwierigkeiten sollte man mit wenigen Steinen beginnen, damit es dort einen Unterschied erkennen kann. Wenn Kinder keine oder wenig Probleme bei wenigen Steinen haben, so dürfen sie ruhig mit mehr Klötzen arbeiten.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken.*

26

Weiter weg = mehr?



Das brauchst du:

Arbeitsblätter „Diagnostische
Einschätzungsskalen“
Stifte



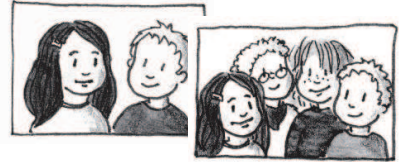
So wird gespielt:

Fülle das Arbeitsblatt aus!



27

Knöpfe auf Gummiband



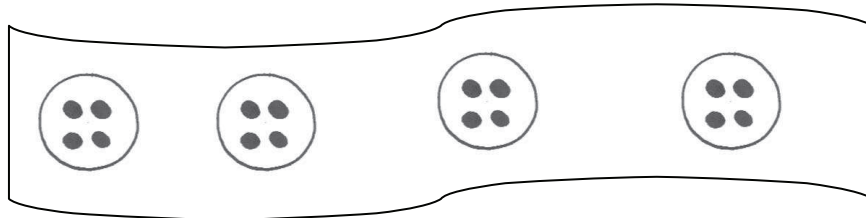
Das brauchst du:

Gummiband mit aufgenähten Knöpfen



So wird gespielt:

Schaue gut auf das Gummiband und zähle die Knöpfe. Was passiert, wenn deine Lehrerin das Gummiband auseinanderzieht?



Hinweise für die Lehrpersonen

Das Gummiband müssen Sie im Vornherein vorbereiten. Nähen sie dazu eine bestimmte Anzahl Knöpfe an. Die Knöpfe können anschliessend auch weggenommen oder welche dazugegeben werden. Zeigen Sie nun das Gummiband den Kindern und lassen Sie sie die Knöpfe zählen. Ziehen Sie jetzt das Gummiband auseinander und lassen Sie die Kinder noch einmal über die Anzahl nachdenken.

Sie können nun die Beobachtungen mit den Kindern besprechen.

Diese Übung kann in der Klasse oder aber als Gruppe durchgeführt werden.

Variationen

- Anstelle eines Gummibandes kann auch anderes Material gebraucht werden (z.B. gefaltetes Papier, elastisches Springseil, welches auseinander gezogen werden kann)
- Anstelle der Knöpfe können auch andere Gegenstände verwendet werden (z.B. Bilder, Fotos von den Schülern,...)

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 73). Freiburg: Herder

28

Perlenkette



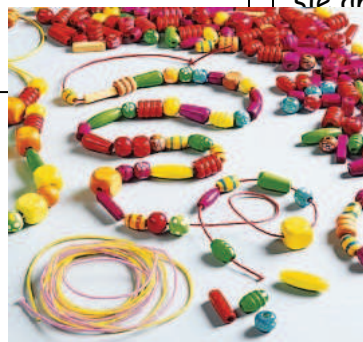
Das brauchst du:

10 gleich grosse Perlen
Schnur



So wird gespielt:

Nimm immer zehn Perlen und fädle sie auf. Lasse immer ein wenig Abstand zwischen den Perlen. Lege sie anschliessend nebeneinander und zähle sie!



Hinweise für die Lehrpersonen

Bei dieser Übung wird bezweckt, dass die Kinder erkennen, dass es immer gleich viele Perlen sind, auch wenn sie weiter auseinander sind.

Achten Sie darauf, dass sie nicht mehr als 10 Perlen auffädeln, ansonsten wird es zu unübersichtlich für das Kind. Wichtig ist, dass die Perlen alle gleich gross sind.

Variationen

- Die Kinder dürfen anschliessend mit den Perlen eine Kette basteln, die sie behalten dürfen.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 92). Freiburg: Herder

29

Tonfiguren



Das brauchst du:

Ton



So wird gespielt:

Nimm mehrere gleich grosse Stücke Ton und forme damit verschiedene Figuren.



Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Übung hat denselben Zweck wie die Übung mit den Bauklötzen. Die Kinder sollen erfahren, dass aus demselben Stück Ton mehrere verschiedene Figuren geformt werden können. Dies können Sie nach der Übung auch mit den Kindern besprechen, damit es ihnen bewusst wird.

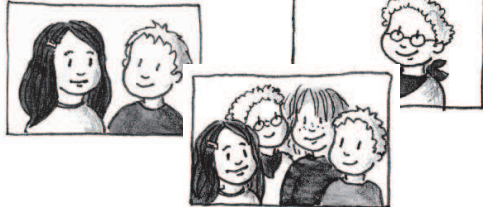
Variationen


- Auch diese Übung kann in Partner- oder Gruppenarbeit durchgeführt werden.
- Geben Sie den Kindern ein Bild von zwei oder drei verschiedenen Figuren (z.B. eine Schlange, ein Ball und ein Würfel) und lassen Sie sie schätzen, wo man am meisten Ton gebraucht hat. Sie sollten die Tonfiguren jedoch auf dem gleichen Foto haben, damit das Grössenverhältnis stimmt.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 92). Freiburg: Herder

30


Umschütten





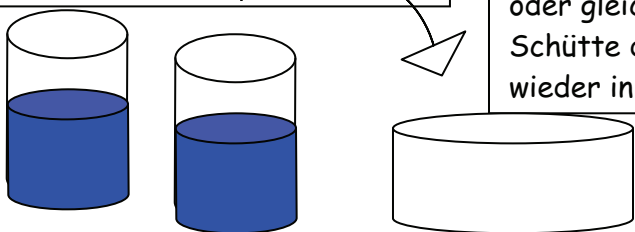
Das brauchst du:

2 gleich grosse Becher
2-3 verschieden grosse Becher
Wasser, Sand



So wird gespielt:

Fülle zwei gleich grosse Becher mit Wasser. Schütte nun das Wasser von einem Becher in einen anderen, der eine andere Form hat als die ersten beiden. Was passiert? Hat es nun mehr, weniger oder gleich viel Wasser im Glas? Schütte das Wasser anschliessend wieder in das erste Glas zurück.



Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Übung ist eine typische Aufgabe zur Invarianz. Sie soll zeigen, ob die Kinder das Konzept der Invarianz erfasst haben. Das Umschütten geschieht vor den Augen der Kinder. Das schmale, hohe oder aber breite, niedrige Glas sollte aber vor dem Versuch für das Kind noch nicht ersichtlich sein.

Variationen

- Machen Sie das Experiment mit der Klasse und besprechen Sie die Lösung. So ist schnell einmal ermittelt, wer das Konzept der Invarianz beherrscht.
- Anstelle von Wasser kann auch Sand benutzt werden.
- Die Kinder können auf einer Vorlage die Wasserhöhen einzeichnen und anschliessend so vergleichen.

Differenzierung

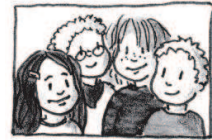
Individuelle Anpassung durch mehrere Variationen der Gläser (flach, hoch, dick, dünn, ...). Eventuell kann das Wasser gefärbt werden, wenn Kinder Schwierigkeiten haben. Dies könnte zum Verständnis helfen.

Zahlwissen

- 32 Anzahlen zeichnen
- 33 Äpfel
- 34 Fingerblitz
- 35 Früchteteller
- 36 Gegenstände abzählen
- 37 Halli Galli
- 38 Malen nach Zahlen
- 39 Räuber und Goldschatz
- 40 Rot gegen Blau
- 41 Vorgänger und Nachfolger
- 42 Wie oft?
- 31 Zählen
- 43 Zahlen aus Legos
- 44 Zahlen, Zeichen, Mengen
- 45 Zahlenkarten
- 46 Zahlenlied
- 47 Zahlentiere
- 48 Zahlzeichen

31

Zählen



Das brauchst du:

Plättchen



So wird gespielt:

Zähle zusammen mit deinen Mitschülern vorwärts und rückwärts!

3,2,1 los!



Hinweise für die Lehrpersonen

Gemeinsam mit der Lehrperson zählen die Kinder vorwärts und rückwärts. Dazu sollten möglichst viele Übungen gemacht werden. Die Lehrperson kann von den Kindern die Vorgänger/ Nachfolger bestimmen lassen.

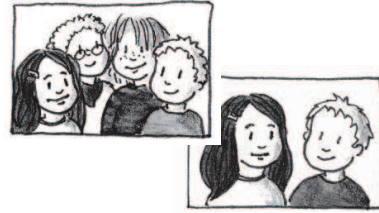
Variationen

- Die Kinder können eigene Startzahlen wählen (Differenzierung). Je nachdem können sie höhere oder tiefere Zahlen wählen.
- Die Kinder finden Situationen, in denen gezählt wird.
- Die Lehrperson gibt eine Zahl vor und lässt die Kinder die gleiche Anzahl Gegenstände suchen.
- Die Kinder machen Hüpfspiele, in denen sie zählen müssen.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zählen und Vergleichen

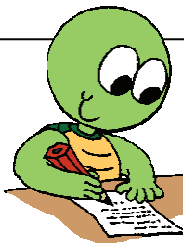
32

Anzahlen zeichnen



Das brauchst du:

Arbeitsblatt „Anzahlen zeichnen“
Farbstifte



So wird gespielt:

Höre gut zu, welche Zahl genannt wird und male die entsprechende Anzahl Gegenstände auf deinem Blatt aus.

Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Übung kann als Klasse aber auch als Gruppe zusammen gemacht werden. Wichtig ist, dass jedes Kind ein Blatt mit den verschiedenen Gegenständen hat. Sie können natürlich auch verschiedene Gegenstände selber auf ein Blatt zeichnen und dies den Kindern kopieren. Bei den Kopiervorlagen gibt es aber Beispielblätter, die Sie benutzen können.

Wenn die Kinder das Blatt haben, nennen Sie eine Zahl und die Kinder müssen diese Anzahl Gegenstände auf ihrem Blatt ausmalen. So können Sie sehen, wie weit jedes Kind zählen kann.

Variationen

- Die Kinder können diese Übung selbstständig in einer Gruppe machen. Dazu bestimmen sie einen „Zahlkönig“ der die Zahlen nennt, welche die Kameraden ausmalen müssen.
- Bitten Sie die Kinder, 2 Blätter einer Blüte auszumalen.
- Würfel eignen sich ebenfalls gut, um eine Zahl zu bestimmen, die auf den Blättern ausgemalt werden soll.

Differenzierung

Es können auch zwei Würfel benutzt werden. Die Würfelpunkte müssen die Kinder anschliessend zusammenzählen. Dies ist für fortgeschrittene Kinder eine gute Alternative.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 103-104). Freiburg: Herder

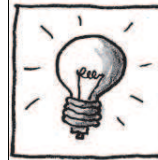
33

Äpfel



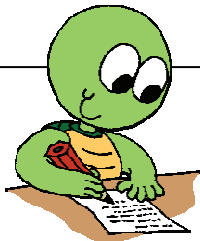
Das brauchst du:

Kopiervorlage „Äpfel“
Stifte



So wird gespielt:

Was fehlt auf den Zeichnungen?



Hinweise für die Lehrpersonen

Hier wird das „Zahlen darstellen“ geübt. Die Kinder versuchen, die Zahlen auf die verschiedenen Arten darzustellen. Dabei müssen sie immer auf die Äpfel, auf die Striche oder aber auf die Zahl schauen. So können Sie sehen, ob ein Kind Probleme mit einer Darstellungsart hat. Wenn dies der Fall ist, kann gezielt auf das Problem hingearbeitet werden.

Variationen

- Bei den Kopiervorlagen finden sich auch leere Körbe und Etiketten. Hier können Sie selber Anzahlen bestimmen
- Die Kinder dürfen die Anzahlen bestimmen und in die leeren Körbe und Etiketten eintragen.
- Die Aufgabe kann auch mit echten Gegenständen dargestellt werden. Dabei können Sie z.B. Streichhölzer, Bauklötze, vorgeschriebene Zahlen, etc. brauchen.

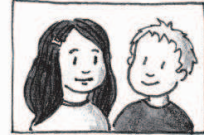
Differenzierung

Man kann den Kindern mit Schwierigkeiten Zahlen auf einem A4 Blatt geben und sie anschliessend die Gegenstände suchen lassen. Dies ist ein einfacher Einstieg. Anschliessend kann man dem Kind zeigen, dass sich diese Zahl auch mit Streichhölzern darstellen lässt. Damit zeigt man dem Kind den Zusammenhang und die verschiedenen Darstellungsarten von Zahlen und Objekten.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Zahlen und Ziffern. S. 6-8

34

Fingerblitz



Das brauchst du:

Zwei Hände



So wird gespielt:

Zeig deiner Partner wie ein Blitz eine Zahl mit den Händen.
Dieser muss die Anzahl der Finger nennen. Danach ist er an der Reihe!



Hinweise für die Lehrpersonen

Bei dieser Übung soll die simultane Zahlerfassung und der Aufbau von mentalen Bildern von Anzahlen angeregt werden.

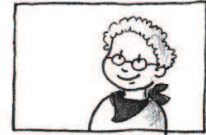
Variationen

- Ein Kind sagt: „Zeig mir schnell 7“. Der Partner zeigt schnell wie der Blitz sieben.
- Der Partner nennt die Anzahl der gestreckten und der gekrümmten Finger
- Auf dem Hellraumprojektor wird eine Zahl (z.B. mit Plättchen) gelegt und für kurze Zeit gezeigt. Die Kinder müssen die Zahl nennen, die gezeigt wurde.

Quelle: Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2008). *Lerndokumentation Mathematik. Anregungsmaterial*. (S. 20). Berlin

35

Früchteteller



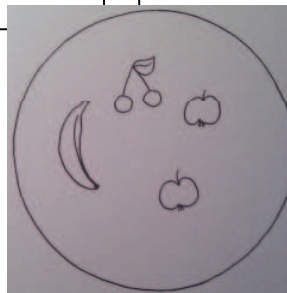
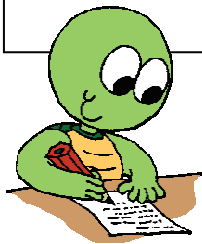
Das brauchst du:

Arbeitsblatt Früchteteller



So wird gespielt:

Zeichne die Früchte, die noch fehlen!



Hinweise für die Lehrpersonen

Bei diesen Übungen solle das Kind die Objekte zählen und die Fehlenden hinzufügen. Die genauen Anweisungen befinden sich auf den Kopiervorlagen. Auch hier gibt es wieder verschiedene Arbeitsblätter zu diesem Thema (Häuser, Koffer, Formen). Oben auf den Vorlagen gibt es zudem eine Bilderreihe, die das Kind vergleichen kann. Anschliessend muss es das Bild, welches nicht in die Reihe passt, einkreisen.

Bei dieser Übung ist Voraussetzung, dass die Kinder die Zahlen kennen und wissen, wie man sie schreibt.

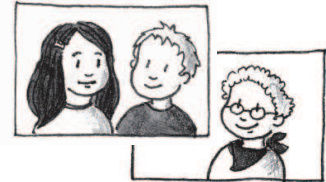
Differenzierung

Bei diesen Aufgaben gibt es verschiedene Anzahlen, auf die die Kinder ergänzen sollen. Bei den Formen (Rechtecke, Quadrate und Kreise) geht die Gesamtzahl auf 8 Quadrate, 6 Rechtecke und 10 Kreise. Bei dem Obst muss das Kind nur bis auf 4 ergänzen können. Daher eignen sich diese Übungen gut für alle Kinder auf den verschiedenen Stufen.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik, Zählen und Vergleichen

36

Gegenstände abzählen



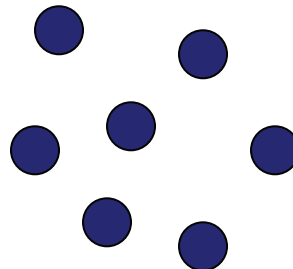
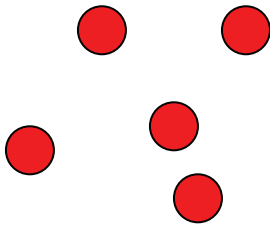
Das brauchst du:

Plättchen
Verschiedene Gegenstände



So wird gespielt:

Zähle, wie viele Plättchen oder
Gegenstände du hast!



Hinweise für die Lehrpersonen

Der Sinn dieser Aufgabe liegt darin, dass die Kinder zählen. Sie sollen versuchen, Gegenstände abzuzählen und die Lehrperson kann somit auch gut feststellen, welche Zählstrategien die Kinder verfolgen.

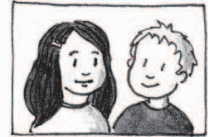
Variationen

- 2 Kinder spielen miteinander. Jedes Kind erhält verschieden viele Plättchen. Nun sollen die Kinder abzählen, wer mehr hat und gegebenenfalls auch benennen, wie viel der Unterschied beträgt.
- Die Kinder erhalten Schokobons (zur Motivation) und sollen diese zählen. Haben alle gleich viele oder gibt es Unterschiede?

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zählen und Vergleichen. S. 13, 14-15

37

Halli Galli



Das brauchst du:

Halli Galli Spiel



So wird gespielt:

Jeder Spieler hat einen Stapel gleich vieler Karten vor sich. In der Mitte steht die Glocke und ein weiterer Stapel von Karten. Die erste Karte von dem mittleren Stapel ist aufgedeckt. Dreht nun eure Karten um. Wenn jemand von euch die gleiche Karte hat wie die in der Mitte, muss er schnell die Glocke klingeln, denn dann darf er alle offenen Karten nehmen.

Hinweise für die Lehrpersonen

Dieses Spiel ist ein Klassiker. Die Kinder üben darin Reaktion und das simultane Erfassen von Zahlen. Je nach Variante wird auch das strukturierte Zählen geübt.

Variationen

- Es gibt verschiedene Arten von Halli Galli. Dies kann beispielsweise mit Clowns, Früchten oder Früchten und Tieren gespielt werden. Bei diesen Varianten kann eine Differenzierung sehr gut durchgeführt werden.
- Bei den Früchten kann man die Kinder rechnen lassen (z.B. Wenn in der Mitte eine Karte mit 5 Früchten ist dürfen die Kinder erst klingeln, wenn beide Karten der Kinder zusammen ebenfalls 5 geben).
- Halli Galli kann auch mit den Memorykarten (vgl. Kopiervorlagen Memory) gespielt werden.

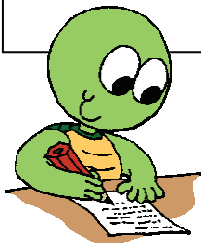
38

Malen nach Zahlen



Das brauchst du:

Arbeitsblatt „Malen nach Zahlen“
Farbstifte



So wird gespielt:

Verbinde die Punkte in der
richtigen Reihenfolge. Was
versteckt sich hinter dem Bild?



Hinweise für die Lehrpersonen

Die Kinder sollen die Zahlen der Reihe nach miteinander verbinden, um ein komplettes Bild zu erhalten. Dazu stehen Rätsel mit verschiedenen hohen Zahlen zur Verfügung. Die Kinder müssen dabei ihr Wissen in der Zahlenreihe anwenden. Dadurch können Sie gut sehen, wie weit die Kinder sind. Auch hier gibt es verschiedene Stufen, die dem Niveau des Kindes angepasst sind.

Variationen

- Es gibt neben dem „Zahlen verbinden“ noch eine andere Art, um zu sehen, ob die Kinder die Zahlen können. Dies nennt sich „Malen nach Zahl“. Dabei erhält jede Zahl eine Farbe und die Kinder müssen die Felder mit den Zahlen in der richtigen Farbe ausmalen. Dabei wird auch das Farbwissen getestet.

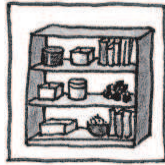
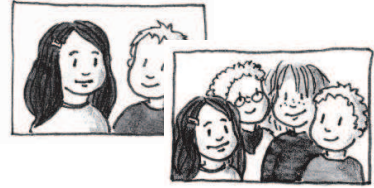
Differenzierung

Das Alter und der Entwicklungsstand sollte bei dieser Übung beachtet werden. Jüngere Kinder arbeiten eventuell einfach mit kleineren Zahlen (z.B. eins bis fünf) oder aber sie kennen die Zahlsymbole noch gar nicht. Bei den älteren und stärkeren Kindern ist offen, wie hoch die Zahlen gehen. Jedenfalls sollte für jeden etwas dabei sein.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Zählen und Vergleichen 4. S. 1-7

39

Räuber und Goldschatz



Das brauchst du:

Spielbrett „Räuber und Goldschatz“, Schatz, Würfel



So wird gespielt:

Stelle den Schatz auf die 10. Würfle nun und ziehe so viele Felder zu deiner Höhle, wie du Augen gewürfelt hast. Wer bringt den Schatz zuerst in seine Höhle?



Hinweise für die Lehrpersonen

Lesen Sie zuerst den Text der ganzen Klasse vor. Sie können anschliessend einen grossen Schaumstoffwürfel nehmen und die Klasse in zwei Gruppen teilen. Zum Nachspielen können Sie ein grosser Spielplan (z.B. an der Tafel oder aber Zahlenmatten auf dem Boden) erstellen. Dies ist für die Erklärung des Spiels gedacht, damit die Kinder wissen wie es geht und in einer späteren Phase in Zweiergruppen spielen können. Die Kenntnis der geschriebenen Zahlen auf dem Brett ist keine Voraussetzung, um das Spiel spielen zu können. Es reicht, wenn die Kinder die Würfelzahlen erkennen. Wenn jedoch ein Schüler die Zahlen schon kennt, kann er sie benennen und der andere Spieler kann diese im Verlaufe des Spiels zwanglos übernehmen (Differenzierung). Durch die Färbung der Steine zu je 5 wird das strukturierte Zählen unterstützt.

Kurze Anleitung:

Zuerst wird der Schatz (ein Spielstein) auf die 10 gesetzt. Die Spieler müssen sich einigen, wem welche Höhle gehört und wer anfängt. Dann beginnt das Spiel und jeder Spieler zieht den Schatz so viele Felder zu seiner Höhle, wie er Augen gewürfelt hat. Das Spiel endet, wenn der eine Spieler auf „1 oder darunter“ oder der andere auf „20 oder darüber“ kommt.

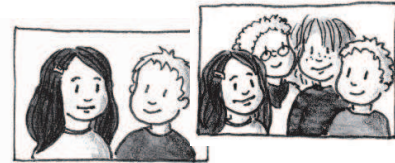
Variationen

- Das Spiel kann zur Abwechslung als Klasse, Gruppe oder aber alleine (eins gegen eins) gespielt werden.

Quelle: Das Zahlenbuch. Spiele zur Frühförderung I. S. 22.

40

Rot gegen Blau








Das brauchst du:

Spielplan, rote und blaue Kreise



So wird gespielt:

Lege von 1 (Start) beginnend abwechselnd 1 oder 2 Kreise deiner Farbe der Reihe nach hin. Wer die letzte Zahl belegt, der gewinnt!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									

Hinweise für die Lehrpersonen

Der Spielplan besteht aus einem Teil der Zahlenreihe (bspw. 1-10). Es können zwei Spieler (Gruppen) mitmachen. Das Spiel ist strategisch ausgerichtet.

Kurze Anleitung:

Ein Kind wählt die rote, das andere die blaue Farbe. Anschliessend beginnt ein Kind, 1 oder 2 Kreise seiner Farbe zu legen. Die Kinder müssen nun Strategien finden, damit sie gewinnen und nicht dem Gegenspieler den Weg zum Ziel öffnen. Wer zuerst auf der 10 landet, hat gewonnen.

Weitere Hinweise zu den Strategien finden Sie im Begleitheft.

Variationen

- In der Klasse können auch Kinder anstelle der „Kreise“ gesetzt werden, damit Bewegung ins Spiel kommt. Dabei muss sich jede Gruppe vor einem Zug beraten, welchen Schritt sie nun als nächstes tun wollen.
- Man kann „in den Raum gehen“, indem man auf dem Boden Zahlenmatten von 1-10 auslegt. Aber man kann auch ein kleines Spielfeld basteln, mit dem die Kinder am Pult spielen können.
- Sie als Lehrperson können immer wieder mit einzelnen Kindern spielen und ihnen die Wahl lassen, ob sie beginnen wollen. Wenn die Kinder anfangen wollen und gezielt auf die 4, 7 und 10 ziehen, haben sie die Struktur verstanden.

Differenzierung

Wenn die Strategien bis 10 gefunden wurden, wird es für manche Kinder langweilig. Deshalb sollten sie vor neue Herausforderungen gestellt werden und neue „Ziele (12, 13, 20,...)“ gesetzt werden. Dabei müssen wieder neue Strategien gefunden werden und die Kinder werden herausgefordert. Quelle: Das Zahlenbuch. Spiele zur Frühförderung I. S. 23

41

Vorgänger und Nachfolger



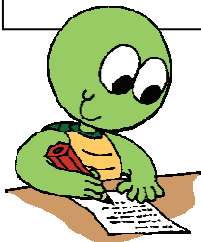
Das brauchst du:

Arbeitsblatt „Vorgänger und Nachfolger“



So wird gespielt:

Schreibe die fehlenden Zahlen in das Kästchen!



?

7

8

Hinweise für die Lehrpersonen

Die Zählfertigkeit gehört ebenso zum Zahlbegriff wie die Zahlzeichen. Diese Fertigkeit wird bei dieser Aufgabe geschult. Die Kinder müssen die Zahlen miteinander in Beziehung setzen und nicht nur mehr als einzelne Zahlen betrachten. Dabei lernen sie, welchen Zusammenhang die Zahlen miteinander haben, üben das Schreiben der Zahlzeichen und lernen die Zahlwortreihe.

Variationen

- Anstelle von Zahlen können auch Punkte oder Gegenstände benutzt werden (Differenzierung)
- Die Kinder bilden Gruppen. Jedes Kind in der Gruppe stellt eine Zahl dar (z.B. ein A4 Blatt mit einer Zahl). Nun sollen sich die Kinder in der richtigen Reihenfolge aufstellen. Dabei wird Vorgänger/Nachfolger visualisiert.

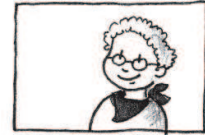
Differenzierung

Wenn ein Kind die Zahlzeichen nicht kann, darf es mit Punkten oder Strichen arbeiten. Zudem kann es mit kleinen Zahlen bis zehn die Vorgänger und Nachfolger bestimmen. Bei den Kopiervorlagen liegt ein Zusatzblatt bereit, welches die Kinder ohne Schwierigkeiten ausfüllen können. Dabei müssen sie die Zahlen in die weissen Felder schreiben. Es handelt sich aber nicht immer nur um Vorgänger oder Nachfolger, sondern auch um Zahlen, die weiter voneinander entfernt sind.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Zahlen und Ziffern. S. 17-18

42

Wie oft?



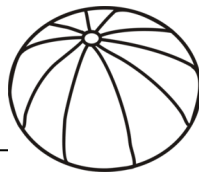
Das brauchst du:

Ball



So wird gespielt:

Werfe den Ball in die Luft. Wie oft kannst du ihn fangen, ohne dass er auf den Boden fällt?



Hinweise für die Lehrpersonen

Das Spiel macht in der Gruppe auch viel Spass. Die Kinder können dann versuchen, wer am meisten den Ball auffangen kann, wer mehr mag als das letzte Mal, etc.

So können die Kinder versuchen, die persönlichen Bestleistungen zu brechen. Dieses Spiel erfordert ebenfalls motorische Fähigkeiten der Kinder. Darauf sollte bei der Wahl der zu zählenden Aktivitäten geachtet werden.

Variationen

- Auf einem Bein hüpfen
- Jemandem den Ball zuwerfen
- Seilspringen
- Sie können diese Übungen auch sehr gut im Turnunterricht machen oder aber als Bewegungspause.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Kindergarten. Zählen und Vergleichen. S. 8

43

Zahlen aus Legos



Das brauchst du:

Bauklötze in unterschiedlichen
Farben
Vorlage der Zahlzeichen



So wird gespielt:

Versuche, mit den Legos die
Zahlen nachzubauen.



Hinweise für die Lehrpersonen

Diese Übung kann das Kind selbstständig oder zusammen mit einem Partner machen. Legos eignen sich sehr gut, um die Zahlzeichen spielerisch einzuführen. Sie sollten den Kindern eine Vorlage von den Zahlen zur Verfügung stellen oder aber wer die Zahlen schon kann, kann auch ohne die Vorlagen arbeiten.

Variationen

- Die Kinder können auch anstelle von Bauklötzen eine Schnur nehmen, mit der sie die Zahlen nachlegen können.

Differenzierung

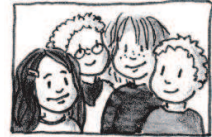
Wer die Zahlen schon gut kennt, kann auch einen Würfel nehmen und die gewürfelte Zahl nachstellen. Auch hier kann wiederum mit zwei Würfeln gespielt werden und die Punkte zusammengezählt werden. Die Zahl, die die beiden Würfel zusammen ergeben, soll auf verschiedenster Art nachgebaut werden.

Die Vorlagen sind für Kinder mit Schwierigkeiten von Vorteil. Hier kann man die Vorlagen brauchen und mit Schnur direkt auf dem Blatt legen.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 106). Freiburg: Herder

44

Zahlen, Zeichen, Mengen



Das brauchst du:

Arbeitsblatt „Zahlen, Zeichen,
Mengen“
Stifte



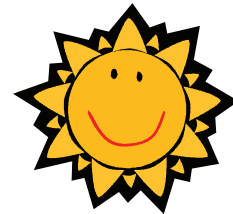
So wird gespielt:

Hör gut zu, was deine Lehrerin dir
erklärt!



1

eins



Hinweise für die Lehrpersonen

Dies ist eine einmalige Übung, um den Kindern den Zusammenhang zwischen dem Zahlzeichen, dem geschriebenen Zahlwort und der entsprechenden Anzahl von Objekten aufzuzeigen. Am Besten ist, wenn Sie mit den Kindern die Zahlen von Null bis neun durchgehen (dies kann auch in mehreren Schritten passieren). Jede Zeile wird von den Kindern mit einer anderen Farbe ausgemalt, damit sie sehen, welche Begriffe zusammen gehören.

Variationen

- Die Kopiervorlage können Sie allen Kindern austeilen oder aber auf eine grosse Fläche projizieren.
- Wenn Sie denken, dass die Kinder es begriffen haben, können Sie die Kopiervorlage nehmen und den Linien nach ausschneiden. Dann sollen die Kinder die Zahlzeichen, Zahlwörter und Mengen wieder zusammenstellen.

Differenzierung

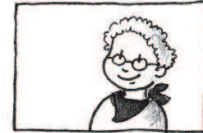
Bei dieser Aufgabe kann man mit den Kindern, die es begriffen haben, ab der Zahl zehn weiterfahren.

Bei Problemen kann man versuchen, den Kindern das noch einmal bildlich darzustellen, indem man ihnen die Zahl nennt und die Anzahl Objekte darlegt. Zudem kann man auch die Zahlzeichen und Zahlwörter auf ein A4 Blatt schreiben und mit den schwächeren Kindern zusammen die Aufgaben lösen.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 102, 110). Freiburg: Herder

45

Zahlenkarten



Das brauchst du:

Zahlenkarten



So wird gespielt:

Mische die Zahlenkarten und ziehe dann 5 Karten. Ordne die Zahlen auf den Karten der Grösse nach.



Hinweise für die Lehrpersonen

Bei diesem Spiel können verschiedene Karten gebraucht werden: UNO (0-9), Elferspiel (1-20), Ligretto, Punkte, usw. Es dient zum Üben der Zahlenreihe.

Variationen

- Die Kinder können die Karten der Reihe nach ordnen und anschliessend auf einem separaten Blatt oder auf der Tafel aufschreiben.
- Sie können den Kindern einen Zahlenstrahl geben. Dabei können Kinder mit Schwierigkeiten die Zahlen suchen und vergleichen.

Differenzierung

Wie bereits erwähnt, kann den Kindern eine Hilfe in Form eines Zahlenstreifens gegeben werden. Es kann auch hier wiederum mit Punkten gearbeitet werden, indem die Kinder den Zahlen die richtige Anzahl Punkte zuweisen.

46

Zahlenlied





Das brauchst du:

Musik, Zahlenkarten



So wird gespielt:

Singe das Zahlenlied!

12

5



2

7

Hinweise für die Lehrpersonen

Beim Lied steht der Zählaspekt im Vordergrund. Grundlage des Zählens ist die Kenntnis der Zahlwörter in der richtigen Reihenfolge. Dieses Lernen wird durch das Musikalische und durch die Bewegung unterstützt. Es ist nachgewiesen, dass eine geeignete musikalische Erziehung, bei der die Kinder aktiv werden, einen positiven Einfluss auf die kognitive Entwicklung hat. Dieses Lied ist so aufgebaut, dass die Töne beim Hinaufzählen höher werden und beim Herunterzählen tiefer.

Variationen

- Jedes Kind erhält eine Zahl und muss sie hoch heben, wenn die Zahl gesungen wird. Beim Rückwärtszählen darf es sie wieder hinunter nehmen.
- Jedes Kind kippt seine Zahl, wenn sie gesungen wird, nach unten und wenn die Zahlenreihe rückwärts gesungen wird, darf es sie wieder nach oben kippen.
- Jedes Kind hüpfte in dem Augenblick einen Schritt nach vorne, wenn seine Zahl dran ist und einen Schritt zurück, wenn sie beim Rückwärtszählen wieder genannt wird.

Differenzierung

Die Kinder dürfen sich zwei Zahlen merken, bei denen sie etwas machen sollen (siehe Variationen). Dabei müssen sie aber die Zahlen bereits kennen und sich darauf konzentrieren können.

Quelle: Das Zahlenbuch. Spiele zur Frühförderung I. S. 22

47

Zahlentiere



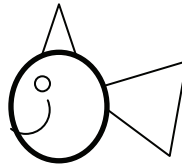
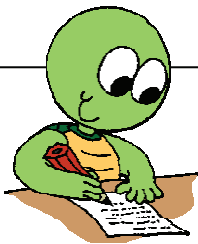
Das brauchst du:

Arbeitsblatt „Zahlentiere“
Dicker Stift



So wird gespielt:

Suche die Zahlen in den Tieren.
Welche findest du? Male sie mit
einem dicken Farbstift nach.



Hinweise für die Lehrpersonen

Mit dieser Übung kann überprüft werden, ob beim Kind eine differenzierte Wahrnehmung in dem Bereich der Figur-Grund-Wahrnehmung vorliegt und eventuell trainiert werden muss. Das Finden der Buchstaben oder Zahlen in einem Textgewirr erfordert viel Aufmerksamkeit und lässt keine Ablenkung durch Reize zu. Die Figur-Grund-Wahrnehmung ist für die Mathematik wichtig beim simultanen Erkennen von Mengen. Beeinträchtigungen dieser Wahrnehmung wirken sich auf die Konzentration, Aufmerksamkeit und das Lesen und Schreiben aus.

Variationen

- Lassen Sie die Kinder selber solche Zahlentiere erfinden. Dabei können sie ihrer Phantasie freien Lauf lassen.

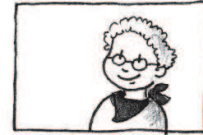
Differenzierung

Wenn ein Kind problemlos die Zahlen in einfachen Bildern entdeckt, kann man für dieses Kind schwierigere Bilder suchen oder selber gestalten. Dies sollte eine Herausforderung für das Kind darstellen. So können Sie dem Kind eine Vorlage geben, in der die Zahl noch nicht vorgezeichnet ist wie bei der Kopiervorlage. So muss es selbstständig die Zahl auch noch suchen.

Quelle: Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. (S. 104-105,111). Freiburg: Herder

48

Zahlzeichen



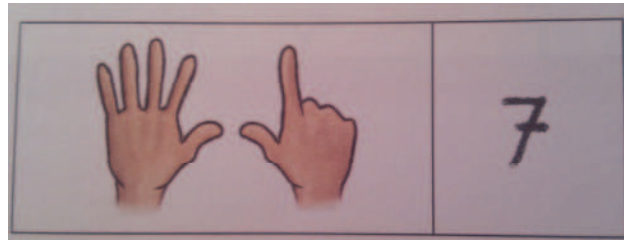
Das brauchst du:

Kärtchen mit Finger, Zahlzeichen
und Punkten



So wird gespielt:

Findest du die Kärtchen, die
zueinander passen?



Hinweise für die Lehrpersonen

Sie können in der Kopiervorlage „Zahlzeichen“ die Kasten ausschneiden und laminieren. Dann sollen die Kinder versuchen, immer die passenden Kärtchen nebeneinander zu legen. Zur Vereinfachung können noch Punktekarten erstellt und den Kindern zur Verfügung gestellt werden.

Variationen

- Die Kinder spielen je nach Wissensstand dies nur mit den Fingerkarten und Punktekarten oder aber mit den Zahlenkarten.
- Wenn ein Kind die Zahlen beherrscht, kann es diese Aufgabe auch als Arbeitsblatt lösen.
- Die Aufgabe kann als Memory gespielt werden.
- Die Kinder spielen zu zweit und vergleichen ihre Karten miteinander. Sie bestimmen, wer mehr oder weniger (wer die höhere Zahl hat und um wie viel sie grösser ist) auf seinem Kärtchen hat.

Quelle: Kinder begegnen Mathematik. Zahlen und Ziffern.

Anhang VII: Begleitband

Standortbestimmung im Bereich Mathematik
„Zahlbegriff“

-

Ein Instrument für
Kindergartenlehrpersonen



Begleitheft mit theoretischen
Erläuterungen zur Box

Kopiervorlagen

Manuela Wyer
2011

Inhaltsverzeichnis

Von der Übungsbox zur Standortbestimmung	127
Aufbau der Box	127
Material	130
Theoretischer Hintergrund.....	131
<i>Klassifikation und Sortieren.....</i>	<i>131</i>
<i>Seriation/ Reihenbildung.....</i>	<i>132</i>
<i>Invarianz/ Repräsentanz.....</i>	<i>132</i>
<i>Eins-zu-Eins-Zuordnung.....</i>	<i>133</i>
<i>Zahlenwissen.....</i>	<i>134</i>
Schlusswort	136
Kontaktdaten.....	136
Quellenverzeichnis	137
Anhang	138
<i>Lösungsmöglichkeiten des Spiels „Rot gegen Blau“.....</i>	<i>138</i>

Vorwort

„Da war einmal ein Mann, der sprach im Schlaf. Als die Uhr die vierte Stunde schlug, sagte er: „Eins, eins, eins, eins – die Uhr ist ja verrückt, sie hat viermal eins geschlagen!“

Der Mann hatte offenbar viermal einen Schlag wahrgenommen, nicht aber vier Schläge. Was er im Sinn hatte, war nicht vier, sondern vier mal eins, woraus man ersieht, dass Zählen etwas anderes ist, als mehrere Dinge gleichzeitig zu betrachten. Hätte ich vier Uhren in meiner Bibliothek, und alle vier schlugen zur gleichen Zeit, so würde ich nicht sagen, sie hätten vier geschlagen, sondern vier mal eins. Dieser Unterschied liegt nicht in den Dingen, unabhängig von den Operationen des Geistes. Im Gegenteil, er hängt vom Geist desjenigen ab, der zählt. Der Intellekt also findet keine Zahlen, sondern er macht sie; er betrachtet unterschiedliche Dinge, jedes an sich verschieden und vereinigt sie willentlich im Denken“ (Glaserfeld, 1997, zit. nach Werner, B. 2007).

Dieser Text hat mich zum Nachdenken gebracht. Was ist eigentlich eine Zahl und woraus besteht sie? Mit dieser Frage habe aber nicht nur ich mich beschäftigt, sondern schon viele Menschen vor mir. Seit Jahrtausenden wird diese Frage aufgegriffen und diskutiert, erforscht und dokumentiert. Die Erforschung der Zahlen hat sich aber nicht immer einfach gestaltet. Viele Modelle und Theorien über den Zahlbegriff, dessen Entwicklung und Aufbau begleiteten die Menschen. Auch ich habe mich damit auseinandergesetzt, mir viele Modelle angesehen und lange Abende damit verbracht, Experimente und Erfahrungen anderer Leute zu diesem Thema zu lesen. Die vielen Ansichten erleichterten mir die Suche nach einer Antwort nicht gerade, doch sie gaben mir viele Hinweise auf die Entwicklung des Zahlbegriffs. Ich übernahm also diverse Modelle und Studien und versuchte, mich auf die wichtigsten Komponenten zu konzentrieren (Hasemann, Moser-Opitz, Neumann-Kipper, Fuson,...).

Im Begleitband wird die Theorie, die hinter den Übungen steckt, ein wenig näher vorgestellt. Dies soll Ihnen helfen, den Hintergrund der Übungen zu verstehen.

Die Übungen sind dazu da, den Zahlbegriff durch die verschiedenen Komponenten (vgl. Theorie) zu fördern und zu üben. Sie sollen den Kindern einen spielerischen Zugang zur Mathematik verschaffen und zugleich den Zahlbegriff entwickeln.

Ich wünsche nun allen Kindern und Lehrpersonen, die sich mit der Standortbestimmung und den zusätzlichen Übungen zum Zahlbegriff auseinandersetzen, viel Freude und Erfolg.

Manuela Wyer

Von der Übungsbox zur Standortbestimmung

Meine Idee war es, eine Übungsbox zu gestalten, mit der die Kinder den Zahlbegriff entwickeln können. Also suchte ich Übungen zu den Komponenten Eins-zu-eins-Zuordnung, Klassifikation, Seriation, Invarianz und Zahlwissen (Erklärungen zu den einzelnen Bereichen liegen unter dem Punkt „Theoretischer Hintergrund“ vor) und erstellte dazu Posten. Die erstellte Box sollte den Lehrpersonen

1. einen Einblick und Überblick über die Zusammensetzung des Zahlbegriffs geben und
2. eine Sammlung von Übungen der bestimmten Bereiche zusammentragen.

Dies sollte den Lehrpersonen die Suche nach bestimmten Übungen erleichtern. Des Weiteren wollte ich, dass die Box als Postenarbeit eingesetzt werden kann, damit die Kinder selbstständig daran arbeiten können. Um zu sehen, ob die Kinder durch die Arbeit mit den Posten einen Fortschritt in den verschiedenen Bereichen erzielt haben, führte eine Lehrperson eine Standortbestimmung mit den Kindern durch.

Diese Standortbestimmung in Form eines Bogens stellte sich aber als unbrauchbar heraus, da die meisten Kinder bereits bei dem ersten Durchgang alles beherrschten. Durch ein Gespräch mit Jacqueline Schnydrig funktionierten wir die Aufgabenbox anschliessend in eine Standortbestimmung um, denn durch die Arbeit mit den Karten konnte man einen viel besseren Einblick in die Fähigkeiten der Kinder erhalten.

Ich erstellte also einen Standortbestimmungsbogen und traf eine Auswahl an Karten, welche Teil dieser Standortbestimmung sind. Zudem entwarf ich eine Klassenübersicht für die Lehrpersonen, damit diese einen Überblick haben, wo die meisten Kinder Probleme haben oder aber wo es keine Schwierigkeiten gibt. Auch die Standortbestimmung wurde in drei Kindergärten getestet.

Wir entschieden uns, diese Auswahl an Karten wie auch das dazugehörige Material zu einer Box zusammenzustellen und diese dann Lehrpersonen, die Interesse an der Arbeit haben, zur Verfügung zu stellen. Die restlichen Karten, welche nicht für die Standortbestimmung ausgewählt wurden, sollten nicht verloren gehen und deshalb werden auch diese für das Üben mit den Kindern zur Verfügung gestellt.

So hat sich im Verlauf der Zeit das Ziel meiner Diplomarbeit etwas geändert. Das endgültige Resultat halten Sie nun in den Händen.

Die Standortbestimmung ist für Kindergartenlehrpersonen gedacht, welche einen tieferen Einblick in die Bereiche des Zahlbegriffs von ihren Schülerinnen und Schülern erhalten wollen. Die Übungen können von 1.Kindergärtnern aber auch von 2.Kindergärtnern durchgeführt werden.

Aufbau der Box

Die Box besteht aus einem Standortbestimmungsbogen, Posten, welche zur Standortbestimmung gehören, einem Übersichtsblatt für die ganze Klasse, Material zur Standortbestimmung und aus weiterführenden Übungen.

Die Standortbestimmung wie auch die Übungen bestehen aus fünf Kategorien:

1. Klassifikation/ Sortierung
2. Seriation
3. Invarianz
4. Eins-zu-Eins-Zuordnung
5. Zahlwissen

Zu jedem dieser Themen gibt es Übungen. Sie werden aber sehen, dass es bei der einen oder anderen Kategorie mehr Übungen hat als bei anderen.

Die Kategorien sind nach Farben sortiert, damit die Übungen wieder richtig zugeordnet werden können, nachdem sie durchgeführt wurden. Der Punkt oben links auf der Karte signalisiert jeweils die Kategorie und die Nummer im Punkt gibt an, um welchen Posten es sich handelt.

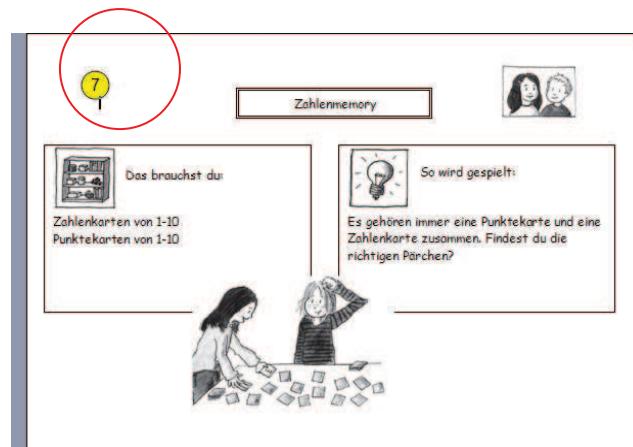


Abbildung 1 Vorderseite einer Übungskarte

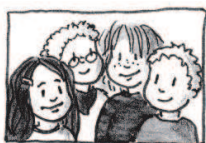
Auf jeder Karte wurde mit Bildern gearbeitet. Dies soll bezwecken, dass die Kinder sehen, was sie wie machen sollen. In der Regel müssen Kinder die Übungen selbstständig bearbeiten können, eine vorgegangene Einführung durch die Pädagogen wird aber nicht ausgeschlossen und ist bei vielen Übungen sogar erwünscht.

Die folgenden Bilder finden Sie auf den Kärtchen:



Dieses Bild bedeutet, dass die Übung in Partnerarbeit durchgeführt werden kann.

Abbildung 2 Partnerarbeit



Dieses Bild bedeutet, die Übung wird in Gruppenarbeit oder aber mit der ganzen Klasse durchgeführt.

Abbildung 3 Gruppenarbeit



Bei diesem Bild handelt es sich um Einzelarbeit.

Abbildung 4 Einzelarbeit



Dieses Bild steht für den Materialschrank.

Abbildung 5
Materialschrank



Unter diesem Bild können die Kinder nachlesen, wie das Spiel funktioniert. Ich habe versucht, die Beschreibung so einfach wie möglich zu machen, aber es kann durchaus sein, dass die Kinder (die schon lesen können) sie trotzdem nicht verstehen.

Abbildung 6
So funktioniert es



Diese Schildkröte bedeutet, dass es ein Arbeitsblatt zu dieser Übung hat. So wissen die Kinder direkt, dass dies ein schriftlicher Posten ist.

Abbildung 7 Schildkröte

Auf jeder Karte findet sich noch ein Bild, welches den Kindern helfen soll, die Übung zu „identifizieren“. Es soll eine Merkhilfe für die Kinder darstellen.

Auf der Rückseite der Karte sind jeweils Hinweise für die Lehrpersonen ersichtlich. Diese Hinweise geben teils einen kurzen Blick in die Theorie, aber auch Anleitungen, Variationen oder Differenzierungsmöglichkeiten der Übung auf der Vorderseite. Wichtig ist zu wissen, dass nicht alle Möglichkeiten und Hintergründe aus Platzgründen aufgeschrieben werden konnten. Aus diesem Grund sind die Karten mit den Referenzen angegeben, damit Sie bei Interesse dort nachschauen können.

Die Übungen wurden nicht von mir selber ausgedacht, sondern stammen aus verschiedenen Lehrmitteln (siehe Quellenangaben).

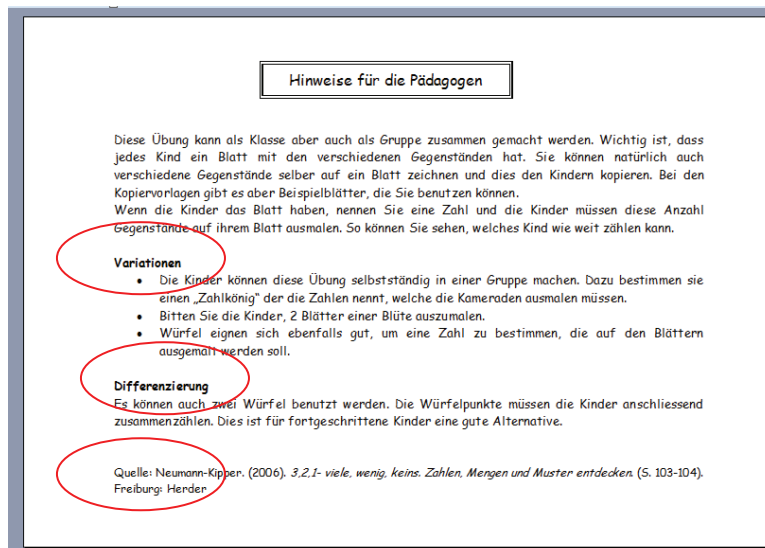


Abbildung 8 Rückseite einer Übungskarte

Die Übungen sind nur Vorschläge und Ideen, die Ihnen helfen können, mit den Kindern den Zahlbegriff zu erwerben. Jede Übung kann anders gestaltet werden, die Materialien können angepasst oder aber eigene Arbeitsblätter verwendet werden.

Auch der Schwierigkeitsgrad kann verändert werden. Bei manchen Übungen werden daher auf der Rückseite Differenzierungsmöglichkeiten angegeben.

Für rechenschwache Kinder empfiehlt es sich, sich auf wenige Materialien und Anschauungsmittel zu beschränken, um den Aufbau von Zahl- und Mengenvorstellung zu unterstützen.

Material

Das Material zu der Standortbestimmung wird in der Box zur Verfügung gestellt. Für die restlichen Übungen muss das Material selber organisiert werden. Grundsätzlich habe ich darauf geachtet, dass das Material einfach ist und sich bereits im Klassenzimmer befindet. Die Vorschläge für die Materialien sind in den Karten meistens ersichtlich, aber sie sind auf keinen Fall die einzige Lösung, um die Übungen durchzuführen.

Ich habe bewusst eine Box als Instrument gewählt, weil dort immer wieder Übungen hinzugefügt werden können. So entsteht eine individuelle Sammlung an Übungen, die erprobt wurden oder die noch getestet werden können. Wenn Sie noch Übungen oder Aufgabenstellungen zu einem Thema haben, welche Sie persönlich gerne in die Übungsbox integrieren möchten, können Sie mir das jederzeit mitteilen. Ich werde die Übungen dann im richtigen Format eingeben und zusammen zu den anderen Kärtchen in die Box stellen.

Die Karten und die Standortbestimmung sind ebenfalls in digitaler Form erhältlich. Bei Interesse können Sie diese bei mir verlangen.

Theoretischer Hintergrund

Auf den folgenden Seiten möchte ich einen kurzen theoretischen Input zu den verschiedenen Kategorien geben. Die Ansätze stammen von verschiedenen Autoren, welche sich mit diesem Thema auseinandergesetzt haben.

Klassifikation und Sortieren

Worum es geht

Sortieren und Klassifizieren ist ein erster spielerischer Zugang zur Mathematik. Dabei geht es darum, Mengen, Formen, Farben, etc. miteinander zu vergleichen. Wenn man die Merkmale einer Menge betrachtet, so wird auf der ersten Stufe nach auffälligen Merkmalen wie Form, Farbe und Grösse unterschieden. Funktionale Merkmale wie etwa „alles, woraus man trinken kann“ gehören der zweiten Stufe an. In der dritten Stufe unterscheidet man zwischen mehreren Merkmalen (z.B. „Alle blauen Autos mit Anhänger“).

Wenn sich die Kinder mit Mengen beschäftigen, so lernen sie gleichzeitig, verschiedene Dinge unter einem Merkmal zusammenzufassen. Zudem wird das Kind zu einem flexiblen Denken angeregt, da es lernt, dass jedes Ding mehrere Merkmale haben kann.

Wenn Mengen auf ihre Mächtigkeit untersucht werden, so wird auf der ersten Stufe die absolute Grössenangabe betrachtet: „Ein Turm aus drei Steinen“. Auf der zweiten Stufe werden Zahl und Relation miteinander zu Merkmalen kombiniert: „Ein Turm mit weniger als sieben Steinen“. Auf der letzten Stufe werden die Mächtigkeitsunterschiede zwischen zwei Mengen unterschieden: „Baut zwei Türme, wobei der eine zwei Steine höher sein soll als der andere“.

Durch solche Aufgaben wird das bewegliche Denken gefördert und elementare Zahlkenntnisse werden angeeignet (vgl. Neumann-Kipper, 2006, S. 55f).

Was wichtig ist

Nach Piaget ist die Beherrschung der Klassifikation eine Grundvoraussetzung für die Entwicklung des Zahlbegriffs. Für manche Kinder ist es nicht einfach, beim Zusammenfassen von Gegenständen nach einem Kriterium (z.B. Farbe), von den anderen Kriterien der Gegenstände abzusehen. Dieses Problem tritt oft bei rechenschwachen Kindern auf. Sie erkennen keine Gemeinsamkeiten und gruppieren die Gegenstände nach subjektiven Kriterien. Wenn die Kinder geometrische Formen nach einer Farbe sortieren sollen, so können Kinder mit Problemen im mathematischen Bereich nicht alle roten Formen zusammenlegen, weil dann halt Kreise und Dreiecke auch zusammengelegt werden müssen. Sie können also nicht von bestimmten Eigenschaften von Objekten absehen (z.B. Form) und sich nur auf eine Eigenschaft (hier die Farbe) konzentrieren (vgl. ebd).

Seriation/ Reihenbildung

Worum es geht

Seriation bedeutet, Gegenstände nach einer Regel in eine bestimmte Reihenfolge zu bringen. So kann ein Kind zum Beispiel Gegenstände der Grösse nach ordnen. Bei der Seriation unterscheidet man zwischen einfacher und multipler Seriation. Bei der einfachen Seriation werden Kinder Objekte dargeboten, die sich zum Beispiel in der Länge oder dem Gewicht unterscheiden. Die Kinder müssen diese Objekte anschliessend nach Länge oder Gewicht in einer Reihe anordnen. Bei der multiplen Seriation werden Reihen anhand von zwei Merkmalen gebildet (vgl. Neumann-Kipper, 2006, S.78f).

Was wichtig ist

Durch die Auseinandersetzung mit Reihenfolgen wird das spätere Verständnis der Zahl als aufsteigende Zahlenreihe, der Beziehung der Zahlen als Grössen zueinander sowie ihrer Stellung in der Reihe aufgebaut. Wenn die Seriation nicht vorhanden ist, ist das Zahlenverständnis nicht möglich.

Um die Zahlen zu beherrschen, ist die Reihenbildung eine Voraussetzung. Seriation trainiert vor allem der ordinale Zahlaspekt (Ordnungszahl, Zählzahl) und hilft bei der Orientierung im Zahlenraum (Beispiel Vorgänger/ Nachfolger bestimmen), der Einordnung von Zahlen in unserem Zahlssystem und bei Zahlenfolgen (vgl. ebd.)

Invarianz

Worum es geht

Unter Invarianz versteht man die Tatsache, dass sich die Mächtigkeit der Menge durch eine Verschiebung der Elemente nicht verändert. Das heisst, dass z.B. zwei Mengen, unabhängig von ihrer Darstellung, gleich sind. Auch Piaget hat Experimente mit der Invarianz gemacht. Diese möchte ich kurz beschreiben, um Ihnen die Thematik näher zu bringen:

Piaget nannte dieses Experiment Umschüttversuche. Er wollte herausfinden, ob die Kinder die Invarianz des Volumens erkennen. Die Kinder mussten in den Versuchsreihen eine Anzahl Fragen zu einer einfachen physikalischen Vorführung beantworten. Die Kinder waren zwischen 5 und 7 Jahre alt. Das Experiment ging nun folgendermassen vor sich:

Zwei gleich grosse Gläser wurden mit Wasser gefüllt. Die Kinder mussten nun sagen, in welchem Glas mehr Wasser enthalten ist. Anschliessend wurde eines der Gläser vor den Kindern in ein schmaleres, höheres Glas umgeschüttet. Nun wurden die Kinder wieder gefragt, in welchem Glas mehr Flüssigkeit enthalten ist. Auf die erste Frage antworteten 5 bis 7 Jahre alte Kinder, dass in beiden Gläsern gleich viel Flüssigkeit enthalten ist. Auf die zweite Frage wurde von den Fünfjährigen gesagt, dass im hohen, schmalen Glas mehr Flüssigkeit enthalten ist, weil der Flüssigkeitsspiegel höher ist. Bei den 6-Jährigen war das Entscheidungsverhalten verschieden und bei den Siebenjährigen konnte Piaget feststellen, dass sie begriffen hatten, dass immer noch die gleiche Menge an Flüssigkeit in beiden Gläsern vorhanden war.

Repräsentanz ist die Erkenntnis, dass die Mächtigkeit der Menge durch die Qualität der Elemente (Dicke, Grösse) nicht beeinflusst wird. So sind zum Beispiel drei Wattestäbchen mathematisch gesehen genau gleich viel wie drei Nägel. Verschiedene Invarianzkonzepte wie z.B. Objektkonstanz, Invarianz der Zahl, Invarianz der Länge, Fläche, Gewicht und Volumen erwerben die Kinder in den verschiedenen Phasen der kognitiven Entwicklung (vgl. Stangl, 2001).

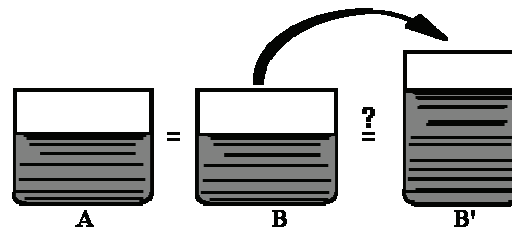


Abbildung 9 Umschüttversuche

Was wichtig ist

Durch die Untersuchungen Piagets kam er zum Schluss,

„[...] dass variante Kinder, die das Konzept der Invarianz nicht begriffen hatten, Mengen nicht nach der reinen Anzahl ihrer Objekte verglichen, sondern sich noch an den mächtigkeits-irrelevanten Kriterien orientieren wie z.B. der Grösse der Objekte und deren Beschaffenheit. So stellt also der Vergleich von den Wattestäbchen und den Nägeln die Kinder eher vor ein qualitatives, als vor ein quantitatives Problem“ (Neumann- Kipper, 2006, S. 91).

Auch bei den Eins-zu-Eins-Zuordnungen konnte Piaget feststellen, dass oft das Verhältnis zwischen zwei Mengen, nachdem sie z.B. enger zusammen geschoben wurden, nicht mehr bestimmt werden konnte. Die Kinder neigen oft dazu zu antworten, dass in der Menge, in der die Plättchen enger zusammengelegt wurden, auch weniger Objekte da seien. Das Verständnis der Invarianz ist eine wichtige Grundlage für den Erwerb des Zahlbegriffs (vgl. Neumann- Kipper, 2006, S. 91f).

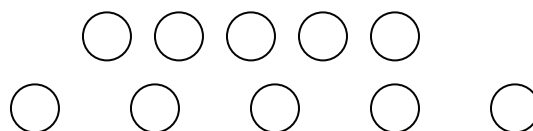


Abbildung 10 Invarianz

Hier haben Kinder den Eindruck, dass in der oberen Reihe weniger Kreise sind als in der unteren, da die untere Linie länger ist als die obere.

Eins-zu-eins-Zuordnung

Worum es geht

Bei der Eins-zu-eins-Zuordnung geht es darum, einem Element aus der einen Menge A genau ein Element aus der anderen Menge B zuzuordnen, ohne dass in einer der beiden Mengen ein Element übrigbleibt. Durch praktische Aktivitäten kann diese Zuordnung leichter erkundet werden. Oft trifft man solche

Zuordnungen auch im Alltag an: Ein Messer neben das Teller legen, jedes Glas erhält einen Strohhalm, jeder Schuh gehört zu einem Fuss,...

Was wichtig ist

Ein Kind sollte schon vor dem Schuleintritt in der Lage sein, einfach Zuordnungen zu machen und zu bestimmen, welche Menge grösser oder kleiner oder aber ob beide Mengen gleich gross sind. Piaget sagt, dass jüngere Kinder die Eins-zu-eins-Zuordnung selbstständig herstellen, wenn es nicht mehr als sechs Objekte in der Menge hat.

Auch wenn die Kinder die Elemente richtig zugeordnet haben, reicht es ihnen oftmals nicht aus, dass jedes Element aus der Menge A einen Partner aus der Menge B hat. So zählt es beide Mengen nach und entscheidet dann nach dem Zählen, ob in beiden Mengen gleich viele Elemente sind.

Rechenschwachen Kindern ist oft nicht klar, dass bei einem Mengenvergleich „zwei mehr in einer Menge“ automatisch auch „zwei weniger in der anderen Menge“ bedeutet (vgl. Neumann- Kipper, 2006, S.93f).

In der Übungsbox finden sich zu diesem Thema mehrere Kopiervorlagen. Diese finden Sie weiter hinten im Heft unter „Kopiervorlagen“.

Zahlwissen

Worum es geht

Unter dem Zahlwissen versteht man das Erkennen von Zahlenbildern bis zehn, das „Zuordnenkönnen“ von Zahlbildern zu akustisch vorgegebenen Zahlen im Zahlenraum bis zwanzig und einfache Rechenaufgaben.

Was wichtig ist

Wie jedes der angesprochenen Themen ist auch das Zahlwissen eine wichtige Voraussetzung für den Eintritt in die Primarschule. Bereits vor der Einschulung ist vorhandenes mengen- und zahlbezogenes Vorwissen ein entscheidender Faktor für das Beherrschen des Mathematikstoffs. Krajewski (1999) konnte in ihrer Studie zeigen „[...] dass sich die Mathematikleistungen der Kinder in den ersten beiden Klassen schon ein halbes Jahr vor der Einschulung durch ihre Leistungen im Mengen- und Zahlenwissen signifikant vorhersagen liessen“ (Krajewski, 1999, zit. nach Neumann-Kipper, 2006, S. 45). Wenn also ein Kind bereits im Kindergarten am Zahlwissen scheitert, so wird es in der Primarschule im mathematischen Erstunterricht Probleme haben. Sie zählt Fähigkeiten im Kindergarten auf, welche Aufschluss über den späteren mathematischen Schulerfolg entscheidend sein können:

- Mengenvorwissen (Seriation, Mengenvergleich)
- Zahlenwissen (Kenntnis der Zahlbilder bis 10, Zuordnen von Zahlenbildern zu akustisch vorgegebenen Zahlenraum bis 20,...)
- Zählfertigkeiten (vorwärts, rückwärts zählen, Vorgänger/Nachfolger bestimmen)
- Rechenfertigkeit

Das Zahlenwissen ist demnach zusammen mit den anderen Faktoren eine Vorhersehvariable der Matheleistungen des Kindes. Das Trainieren dieser

Fähigkeit und die Überprüfung des Zahlenwissens sollen helfen, auf ein Risiko einer möglichen Rechenschwäche hinzuweisen (vgl. Neumann-Kipper, 2006, S. 45f).

Arbeit mit der Werkstatt

Da meine Arbeit auch als Form von Werkstatt einsetzbar ist, möchte ich kurz noch einige Vorteile erwähnen:

- Das Kind kann sich Materialien und Aufgabenstellungen je nach Interesse selbstständig aussuchen.
- Das Kind wählt die Schwierigkeitsstufe nach eigenem Können und Verstehen.
- Das Kind bestimmt die Anzahl der Übungen („Jetzt kann ich es,...“)
- Das Kind kann selber entscheiden, wann es Hilfe braucht.

Diese Prinzipien habe ich bei meinen Übungen so gut wie möglich verfolgt. Zudem sind viele Übungen in anderen Kategorien ebenfalls nutzbar, sodass die Übungen durch kleine Änderungen auch in anderen Bereichen Erfolge erzielen können.

Schlusswort

Ich hoffe nun, dass Sie mit Hilfe der Standortbestimmung eine gute Einsicht in die Fähigkeiten im Bereich des Zahlbegriffs erhalten können.

Es war eine sehr aufwändige Arbeit, die Übungen zusammenzustellen und aufzuschreiben. Ich habe sehr viele Stunden investiert, damit die Box vollständig und das Begleitheft selbsterklärend ist. Ich hoffe sehr, dass die verschiedenen Angebote der Box Ihnen zugesagt haben und dass Sie auch weiterhin Spass daran haben. Ich wäre froh, wenn Sie mir Rückmeldungen, Ideen, Vorschläge, Kritiken geben könnten, damit die Box verbessert werden kann.

Auch wenn manchmal die Motivation nicht da war, gab es Menschen, die mir immer wieder Mut machten. Diesen Menschen möchte ich ganz herzlich danken, dass ich mit ihrer Hilfe ein Instrument geschaffen habe, welches den Kindern die Entwicklung des Zahlbegriffs erleichtert und somit hoffentlich auch eine Türe zur Mathematik öffnet.

Danken möchte ich vor allem Jacqueline Schnydrig, welche so viel Zeit damit verbracht hat, mir zu helfen, Tipps zu geben und natürlich die Materialien in ihrer Klasse zu testen.

Ich wünsche Ihnen nun viel Spass beim Erproben dieses Instruments.

Kontakt Daten

Adresse:

Wyer Manuela
Sennjistrasse 25
3937 Baltschieder

E-Mail:

Manuela.Wyer@students.hepvs.ch
wymani_5@hotmail.com

Telefonnummer:

027 946 51 57

Quellenverzeichnis

Hasemann, K. (2010). *Anfangsunterricht Mathematik* (2.Aufl). Berlin Heidelberg: Springer

Keller, B., & Müller, B., N. (2008). *Kinder begegnen Mathematik*. Zürich: Lehrmittelverlag

Neumann-Kipper. (2006). *3,2,1- viele, wenig, keins. Zahlen, Mengen und Muster entdecken*. Freiburg: Herder

Sommerlatte, A., Lux, M. & Meiring, G. (2008). Allgemeiner Teil. Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung (Hrgs.), In *Lerndokumentation Mathematik Anregungsmaterialien* (S. 5). Berlin

Stangl, W. (19.10.2001). *Umschüttversuche - Einige Daten*. Zugriff am 24.7.2011 unter <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/KOGNITIVEENTWICKLUNG/Umschuettversuche.shtml>

Wittman, E., Ch., Müller, G., N. (2010) *Das Zahlenbuch. Begleitband zur Frühförderung*. Zug: Klett und Balmer

Wittman, E., Ch., Müller, G., N. (2010) *Das Zahlenbuch. Spiele zur Frühförderung I&II*. Zug: Klett und Balmer

Anhang

Lösungsmöglichkeiten des Spiels „Rot gegen Blau“

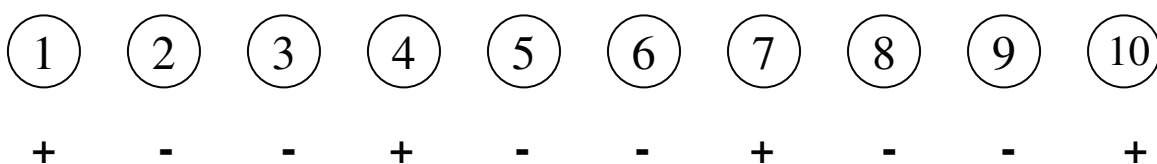
Bei diesem Spiel handelt es sich um ein strategisches Spiel für zwei Spieler (Gruppen), bei dem Gewinn und Verlust nicht vom Zufall, sondern davon abhängen, ob man als erster oder zweiter Spieler beginnt und ob man geschickt spielt.

Regeln:

Ein Anfangsabschnitt der Zahlenreihe wird als Spielfeld benutzt. Ein Kind wählt die rote, das andere die blaue Farbe. Die Kinder legen von 1 (Start) beginnend abwechselnd 1 oder 2 Plättchen ihrer Farbe der Reihe nach hin. Wer die letzte Zahl (Zielzahl) belegt, hat gewonnen. Die Kenntnis der Zahlenreihe ist keine Voraussetzung, um dieses Spiel spielen zu können. Wenn sie gewinnen wollen, müssen sie lernen, strategisch vorzugehen. Dies verlangt Konzentration und geistige Disziplin.

Analyse:

Wer 10 erreicht, gewinnt, also wird 10 mit + markiert. Wer bis 8 oder 9 zieht, erlaubt dem Gegner, mit 2 oder 1 Plättchen auf die Gewinnposition 10 zu ziehen. 8 und 9 sind also schlechte Positionen, werden also mit – markiert. Wer auf die 7 zieht, gibt dem Gegner nur die Möglichkeit, mit 1 Plättchen auf 8 oder mit 2 Plättchen auf die 9 zu ziehen. Beide Nachfolgepositionen von 7 sind daher schlecht. 7 ist also eine gute Position und wird mit + markiert. 5 und 6 sind aus dem gleichen Grund schlecht wie 8 und 9, denn von ihnen aus kann man mit 1 oder 2 Plättchen auf die gute Position 7 gelangen. 4 dagegen ist wieder gut, denn beide Nachfolgepositionen 5 und 6 sind schlecht. Entsprechend sind 2 und 3 schlecht und 1 gut. Das folgende Schema gibt eine vollständige Übersicht über diese Markierungen:



Man erkennt, dass hier der erste Spieler eine Gewinnstrategie hat: Wenn er mit 1 Plättchen auf die „gute“ Position 1 zieht, kann er seelenruhig abwarten, was der Gegner macht. Wenn dieser mit 1 Plättchen auf Position 2 zieht, zieht er mit 2 Plättchen auf die gute Position 4. Wenn der Gegner von 1 aus mit 2 Plättchen auf die Position 3 zieht, zieht er mit 1 Plättchen auf Position 4. Jetzt ist der Gegner gezwungen, auf eine der schlechten Positionen 5 oder 6 zu ziehen, von wo der erste Spieler zur guten Position 7 gelangen kann. Die Situation wiederholt sich. Der Gegner kann nur auf 8 oder 9 ziehen und in beiden Fällen ist dem ersten Spieler der Zug auf 10 sicher.

Dass der erste Spieler eine Gewinnstrategie hat, heisst nicht, dass er spielen kann, wie er will und immer gewinnt. Es heisst nur, dass er bei Einhaltung der

Strategie sicher gewinnt. Da die Kinder am Anfang nicht strategisch, sondern zufällig ziehen, eröffnen sich für beide Spieler immer Chancen und das Spiel bleibt lange interessant.

Bei anderen Zielzahlen verläuft die Analyse analog und führt zu unterschiedlichen Ergebnissen. Bei der Zielzahl 12 sind Positionen 9,6 und 3 gute Positionen, alle anderen sind schlecht. Wer als Erster dran ist, kann dann nur auf die schlechte Position 1 oder 2 ziehen. Der Zweite kommt von dort immer auf die 3, von dort auf die 6, auf die 9 und schliesslich auf die 12, falls er die Strategie einhält. Bei der Zielzahl hat also der zweite Spieler eine Gewinnstrategie (Wittman, E., Ch., & Müller, G., N., 2010, S. 83)

Authentizitätserklärung

„Ich bestätige, die vorliegende Arbeit eigenständig verfasst zu haben. Die in der Arbeit dargestellten empirischen Daten wurden nach dem Gebot wissenschaftlicher Redlichkeit erfasst. Sie sind weder erfunden, noch verfälscht oder verzerrt. Sämtliche Textstellen, die nicht von mir stammen, sind als Zitate gekennzeichnet und mit dem genauen Hinweis auf ihre Herkunft versehen. Die verwendeten Quellen (gilt auch für Abbildungen, Grafiken u.ä.) sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.“

Ort und Datum: _____

Unterschrift: _____