

Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik
Departement 1
Studiengang Heilpädagogische Früherziehung

Masterarbeit zur zweiten Phase des Praxisprojektes

Mathematische Förderung mit dem Programm „Mengen, zählen, Zahlen“



Abbildung 1: Titelbild (Krajewski et al. 2007)

Verfasst von: Sereina von Burg
Zuständige Mentorin: Susanne Kofmel
Eingereicht am: 08.12.2016

Abstract

Diese Masterarbeit behandelt das Thema „Mathematik“, wobei der Schwerpunkt auf der Stärkung mathematischer Kompetenzen und der Bedeutung für die spätere mathematische Entwicklung liegt. Als theoretisches Handlungsmodell dient das Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen nach K. Krajewski (2013). Das Modell stellt dar, welche mathematischen Konzepte Kinder bis zum Schuleintritt erwerben und sich damit Grundfertigkeiten für erfolgreiches mathematisches Lernen aneignen. Das Kind durchläuft dabei verschiedene Phasen, die durch eine höhere Verknüpfung von Zahlen mit Mengen charakterisiert sind. Aufbauend auf diesem Modell wird eine Interventionsphase von acht Einheiten im Rahmen einer Einzelförderung geplant, in welchem ein Kind mit dem Förderprogramm „Mengen, zählen, Zahlen“ gefördert wird. Die Masterarbeit ist der Abschlussbericht der zweiten Durchführung des Praxisprojektes.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Situationsanalyse.....	4
2.1	Berufliches Umfeld der Heilpädagogischen Früherzieherin	4
2.2	Personenbezogene Faktoren Kind.....	5
2.3	Aktivitäten und Partizipation: Handlungsebene Kind	6
2.4	Körperfunktionen: Handlungsebene Kind.....	8
2.5	Umweltfaktoren: Handlungsebene Familie	9
2.6	Umweltfaktoren: Handlungsebene interdisziplinäre Zusammenarbeit	10
2.7	Handlungsebene Heilpädagogische Früherzieherin.....	11
2.8	Wechselwirkungen: Hypothesen/ Interpretation	12
2.9	Fragestellung	13
3	Theoretische Grundlagen	14
3.1	Referenzrahmen	14
3.2	Aktueller Forschungsstand: Frühe mathematische Kompetenzen.....	15
3.3	Zahlbegriffsentwicklung	17
3.4	Mathematische Vorläufermerkmale.....	18
3.5	Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen	19
3.6	Förderkonzept „Mengen, zählen, Zahlen“	22
4	Projektplanung	24
4.1	Erfassung des mathematischen Lern- und Entwicklungsstandes.....	24
4.2	Zieldefinitionen.....	26
4.2.1	Zielsystem Kind	27
4.2.2	Zielsystem Familie	29

4.2.3	Zielsystem HFE	30
4.3	Zeitplan für die Durchführung	31
4.4	Dokumentationsmethode	32
5	Durchführung	33
5.1	Fördereinheiten mit dem Programm „Mengen, zählen, Zahlen“	33
5.1.1	Fördereinheit 1	35
5.1.2	Fördereinheit 3	36
5.1.3	Fördereinheit 5	37
6	Evaluation	40
6.1	Zielerreichung und Entwicklungsprozesse auf der Ebene Kind	40
6.1.1	Zweiter Durchgang OTZ	40
6.1.2	Zielüberprüfung.....	42
6.2	Zielerreichung und Entwicklungsprozesse auf der Ebene Familie.....	43
6.3	Zielerreichung und Entwicklungsprozesse auf der Ebene HFE	44
6.4	Kritische Methodenreflexion.....	46
6.4.1	Forschungstagebuch	46
6.4.2	Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung	47
6.5	Beantwortung der Fragestellungen	48
7	Schlusswort.....	49
8	Abbildungsverzeichnis	51
9	Tabellenverzeichnis	51
10	Literaturverzeichnis	52
11	Anhang.....	55

1 Einleitung

Die Erfassung und Förderung der mathematischen Kompetenzen ist ein spezialisiertes Gebiet des umfassenden Themenspektrums der Heilpädagogischen Früherziehung, nachfolgend mit HFE abgekürzt. In der Praxis kommt dieser Thematik ein grosser Stellenwert zu.

Zunehmend hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass mathematisches Lernen lange vor Schulbeginn einsetzt. Bereits Säuglinge verfügen über basale mathematische Fähigkeiten. So konnte beispielsweise schon bei Säuglingen Fähigkeiten zur Mengenunterscheidung experimentell nachgewiesen werden (vgl. Weinhold et al. 2003). Im Kleinkind- und Vorschulalter erwirbt ein Kind schliesslich zentrale mathematische Vorläuferfertigkeiten wie das Erlernen der Zahlwortreihe, den Erwerb von Zähl- und Abzählkompetenzen und bereits das Anwenden einfacher arithmetische Operationen. Dieses Vorwissen stellt die Grundlage dar für die weitere mathematische Entwicklung in der Schule. Der mathematische Lernprozess beginnt also nicht erst mit der ersten Rechnungsstunde in der Schule. Somit ist die Relevanz des gewählten Themas für das Arbeitsfeld der HFE gegeben. Mathematik ist ein wesentlicher Bestandteil des kindlichen Alltagserlebens und des kindlichen Spiels. Mathematik ist im Alltag allgegenwärtig. Zahlreiche Untersuchungen machen deutlich, dass Kinder mit dem Schuleintritt bereits grosses mathematisches Vorwissen mitbringen (vgl. ebd.). Diese Vorläuferfertigkeiten sollten genutzt und folgerichtig viele Anknüpfungspunkte bereits früh hergestellt werden.

Weinhold et al. (2013) stellen zusammenfassend fest, *„dass mathematisches Wissen nicht mit Schulbeginn seinen Anfang nimmt, sondern aufbaut auf Vorwissen und Fähigkeiten, die im Kleinkind- und Kindergartenalter erworben werden. Eine differenzierte Erfassung dieser Vorläuferfertigkeiten stellt die Voraussetzung dar für eine mögliche Vorhersage späterer Schulleistungsstörungen und die Entwicklung präventiver Frühfördermethoden.“* (ebd. S. 222)

Mehrfach wissenschaftlich belegt ist, dass fehlende numerische Vorkenntnisse im Vorschulalter einen Risikofaktor für eine erfolgreiche mathematische Entwicklung darstellen und zu einer Rechenschwäche führen können (vgl. Moser Opitz 2012, S. 9). Daraus ergeben sich eine heilpädagogische Relevanz und die Bedeutung dieses Themenfeldes auch im Aufgabenfeld der HFE. Zum einen baut unsere hoch technisierte Umwelt stark auf mathematischem Denken auf. Es ist hinsichtlich der Autonomie und der Partizipation des Individuums in der Gesellschaft zentral, sich in diesem System zurecht zu finden, um das Leben selbständig gestalten zu können. Zum anderen ist die Fähigkeit zum abstrakten Denken für die Selbstwirksamkeitsförderung wichtig, was insbesondere für das Arbeitsfeld der heilpädagogischen Früherziehung mit dem Fokus der Resilienzstärkung von grossem Interesse ist (vgl. Fröhlich-Gildhoff/ Rönau-Böse 2014). Resilienz wird dabei verstanden als *„[...] dynamischer oder kompensatorischer Prozess positiver Anpassung bei ungünstigen Entwicklungsbedingungen und dem Auftreten von Belastungsfaktoren. Charakteristisch für Resilienz sind ausserdem ihre variable Grösse, das situationsspezifische Auftreten und die damit verbundene Multidimensionalität.“* (ebd. S. 13)

Die HFE ist spezialisiertes Fachgebiet für die globale Entwicklung von Kindern ab Geburt bis sieben Jahre und somit auch für den kognitiven Aspekt der Entwicklung. Somit ist die mathematische Förderung ein Aufgabenbereich der HFE, mit welchem Resilienzfaktoren des Kindes gestärkt werden können. Dieses Themengebiet ermöglicht es weiter, den Bezugspersonen klar messbare Fortschritte aufzuzeigen, wodurch auch die Familien in ihrem Kohärenzgefühl gestärkt werden. Ausgehend von diesen wissenschaftlichen Erkenntnissen lässt sich folgern, dass die Unterstützung und Stärkung von mathematischen Vorläuferfertigkeiten im Vorschulalter einen wesentlichen Schutzfaktor für die weitere Entwicklung darstellen.

„Schutzfaktoren werden als Merkmale beschrieben, die das Auftreten einer psychischen Störung oder einer unangepassten Entwicklung verhindern oder abmildern sowie die Wahrscheinlichkeit einer positiven Entwicklung erhöhen“ (Fröhlich-Gildhoff/ Rönna-Böse 2014, S. 27).

Zu den empirisch erforschten Schutzfaktoren bezogen auf das Kind gehören anlehnend an Grossmann/ Grossmann (2014) positive Temperamentsfaktoren (offen, aktiv, flexibel), positives Sozialverhalten, aktives Bewältigungsverhalten, sicheres Bindungsverhalten, positives Selbstwertgefühl/ Selbstwirksamkeitsüberzeugung, gute Intelligenz, Fähigkeiten zur Selbstregulation und Problemlösefähigkeiten. Die kognitive Entwicklung stellt also nach dieser Auflistung einen Schutzfaktor dar.

Die ersten grundlegenden Bildungserfahrungen, auch im Bereich der mathematischen Bildung, macht das Kind in der Familie. In der Familie erfährt das Kind erste zeitliche Rhythmen, Strukturen und Rituale. Das Kind entwickelt zunehmend eine Raumorientierung durch die Eroberung des Raumes primär im häuslichen Umfeld. Weiter wendet das Kind in der Begegnung und Bewältigung von alltagspraktischen Problemen mathematische Methoden an in Kooperation mit den Bezugspersonen und möglichen Geschwistern. Somit ist gerade auch eine mathematische Förderung im Umfeld der HFE gut vereinbar mit den wichtigen Leitprinzipien der Familien- und Ressourcenorientierung in der HFE. Zentral bei der mathematischen Förderung im Bereich der HFE ist der Einbezug des Familiensystems und des unmittelbaren Lebensumfeldes vom Kind. Die Stärkung der persönlichen Bewältigungskräfte der Eltern wird dabei unterstützt. Die Eltern sind somit in der Lage, die Entwicklungsprozesse ihres Kindes erfolgreich zu unterstützen. Mit Entwicklungsfortschritten in der alltäglichen Umgebung und kooperativen, dialogischen Eltern-Kind-Interaktionen ist die Frequenz von Anregungen um ein Vielfaches höher (vgl. Sarimski et al. 2013).

Die vorliegende Masterarbeit gilt als Abschlussbericht der zweiten Durchführung des Praxisprojektes. Die erste Durchführung des Praxisprojektes fand im Zeitraum zwischen März und April 2015 statt. Das Vorgehen beinhaltete die Erfassung des mathematischen Entwicklungsstandes und die anschliessende Planung und Durchführung der acht Fördereinheiten mit dem Förderprogramm „Mengen, zählen, Zahlen“ mit einem Kind, welches zu diesem Zeitpunkt die erste Klasse der Primarschule besuchte. Vorgängig wurden für das Kind und für die angehende heilpädagogische Früherzieherin Ziele definiert, welche in der Evaluation überprüft wurden. Dieses Vorgehen wurde im Wesentlichen für die

zweite Durchführung beibehalten. Auch die Fragestellungen haben sich nicht verändert, sie bleiben bei der zweiten Durchführung dieselben. Eine Änderung für die zweite Durchführung ist der stärkere Einbezug vom Umfeld des Kindes. In der vorliegenden Masterarbeit sind regelmässige Gespräche mit der Mutter erfolgt und es wurden Ziele für die Familie formuliert. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über den die Strukturierung der vorliegenden Arbeit gegeben.

Diese Masterarbeit beinhaltet zu Beginn die schriftliche Dokumentation der Situationsanalyse unter Berücksichtigung der ICF-Bereiche Körperfunktionen und Körperstrukturen, Aktivitäten und gesellschaftliche Teilhabe, sowie der Kontextfaktoren (vgl. Hollenweger et al. 2013). Anschliessend folgt die Herleitung der Fragestellungen und Ausführungen zu der Projektplanung mit dem Schwerpunkt der theoretischen Grundlagen, der Erfassung des mathematischen Lern- und Entwicklungsstandes, sowie mit den Zieldefinitionen auf den Ebenen des Kindes, der Familie und der heilpädagogischen Früherzieherin. Danach werden Aspekte der Durchführung und zentrale Ergebnisse beschrieben. In der nachfolgenden Evaluation erfolgt eine kritische Reflexion der Methoden und der Entwicklungsprozesse hinsichtlich der Zielerreichung. Es folgt im Anschluss daran die Beantwortung und Reflexion der Fragestellungen. Im abschliessenden Schlusswort wird ein Fazit gezogen und die Ergebnisse werden diskutiert hinsichtlich der Relevanz für die heilpädagogische Früherziehung.

2 Situationsanalyse

In diesem Kapitel der Situationsanalyse wird zum einen der eigene Arbeitskontext analysiert. Dabei wird erläutert, welche Möglichkeiten und auch Grenzen das Arbeitsumfeld bietet. Zum anderen erfolgt eine Darstellung der Voraussetzungen, welche das Kind mitbringt. Im Fokus der Situationsanalyse stehen stets die Bedürfnisse des Kindes im Hinblick auf seine Förderung und Entwicklung. Die Analyse orientiert sich an den Ebenen der International Classification of Functioning, Disability and Health, kurz ICF genannt (vgl. Hollenweger et al. 2013). Die ICF-CY, das Klassifikationssystem für Kinder und Jugendliche, ermöglicht eine differenzierte Beschreibung der Stärken und Schwierigkeiten eines Kindes sowie deren Auswirkungen auf den Alltag. Bei der Analyse werden die Ebenen Körperfunktionen, Aktivitäten, Partizipation und Kontextfaktoren sowie ihrer Wechselwirkungen betrachtet. Zur besseren Unterscheidung und Trennung der einzelnen ICF-Bereiche wird als Hilfe die ICF-CY-Checkliste für die HFE beigezogen (vgl. www.frueherziehung.ch).

2.1 Berufliches Umfeld der Heilpädagogischen Früherzieherin

Nach dem Studium der Erziehungswissenschaft und dem Master in Heil- und Sonderpädagogik an der Universität Zürich arbeitet die Autorin seit vier Jahren als Heilpädagogin an einer altersgemischten, integrativen ersten und zweiten Klasse der Primarschule. Vor dieser Tätigkeit an der Schule hat die Autorin während drei Jahren an einem Kindergarten gearbeitet. Mit dem Beginn des Masterstudiengangs Sonderpädagogik mit der Vertiefungsrichtung „Heilpädagogische Früherziehung“ im Herbst 2014 arbeitet die Autorin in einem Pensum von sechzig Prozent an zwei Klassen in der speziellen Förderung. Im Februar bis April 2015 absolvierte sie ihr erstes Praktikum in der HFE in der Stiftung Arkadis in Olten. Das zweite Praktikum fand im „Das Kind im Zentrum“ in Oensingen statt, welches die Autorin in zwei Teilen absolviert hat. Der erste Praktikumsenteil dauerte von Oktober 2015 bis Dezember 2015, der zweite Praktikumsenteil fand statt von Juni bis September 2016.

B. und seine Familie hat die Autorin kennengelernt durch den im Kindergarten zuständigen Heilpädagogen, welcher vorgängig kontaktiert wurde. Er wurde angefragt, ob er sich ein Kindergartenkind und dessen Eltern vorstellen kann, welche mit dem Förderprogramm arbeiten würden. Der Heilpädagoge hat sich daraufhin mit der Kindergärtnerin ausgetauscht und den Elternkontakt hergestellt. Anschließend hat sich die Autorin bei der Mutter gemeldet und sich mit ihr zu einem Erstgespräch getroffen. Bei diesem Erstgespräch wurden die Inhalte der Fördereinheiten und die Durchführung gemeinsam mit der Mutter besprochen und geklärt, sowie das Einverständnis eingeholt. Nach dem Abschluss der Fördereinheiten fand ein Auswertungsgespräch mit der Mutter statt.

2.2 Personenbezogene Faktoren Kind

B. wurde am 04.07.2010 geboren als erstes Kind der Familie. Er hat eine jüngere Schwester, welche im November 2014 geboren wurde. B. ist ein fröhlicher und aufgeweckter Knabe, welcher viel Energie hat und sehr bewegungsfreudig ist. B. hat ein sensibles Wesen und ist mit vier Jahren sehr jung eingeschult worden.

Die Mutter von B. arbeitet an zwei Nachmittagen in der Woche im Verkauf, der Vater ist Schichtarbeiter in einem Lager. Die Familiensprache ist serbisch. Beide Elternteile sind in der Schweiz aufgewachsen und besitzen den Schweizer Pass. Sie sprechen fließend schweizerdeutsch und haben ein sehr gutes Sprachverständnis.

Gemäss Aussagen der Mutter verlief die Schwangerschaft ohne Komplikationen. B. kam eine Woche vor dem errechneten Geburtstermin mit einer Spontangeburt zur Welt. Er hatte 2'900 Gramm Geburtsgewicht. Dies beunruhigte die Mutter. Sie äussert, dass sie immer grosse Angst hatte, dass ihr Sohn zu wenig esse. B. wird von der Kindsmutter als eher schwieriger Säugling beschrieben, welcher lange benötigte, bis er den Schlaf- und Wachrhythmus fand. B. habe erst kurz vor dem vierten Lebensjahr regelmässig durchgeschlafen. Wenn B. am Nachmittag keinen Kindergarten hat, macht er noch einen Mittagsschlaf. Die Mutter beschreibt B. als aktives und fröhliches Kind in der Familie, welches viel Bewegung braucht. Ausserhalb der Familie, im Umgang mit anderen Kindern, beschreibt die Kindsmutter B. als eher ängstlich und vorsichtig. Es gebe aber auch immer wieder ruhige Momente, wo er die Nähe zur Mutter sucht. Die motorische Entwicklung erscheint der Mutter problemlos. B. konnte bereits mit elf Monaten laufen, wobei er das Kriechen ausgelassen habe. Die Sprachentwicklung hat bei B. früh angefangen. B. habe mit zehn Monaten erste Wörter gesagt. Sie ist gemäss der Mutter ohne Probleme verlaufen. Die Ernährung von B. beschreibt die Mutter als schwieriges und intensives Thema, welches sie schon früh begleitet. B. hatte bereits als Säugling einen Reflux, welcher die Nahrungsaufnahme für ihn erschwerte. Seit B. feste Nahrung zu sich nimmt, gehen B. und seine Mutter regelmässig in die Ernährungsberatung und sind in engem Austausch mit dem Kinderarzt.

Die erfolgten Aussagen zu der Entwicklung von B. als Säugling und Kleinkind sind aus dem Anamnesebogen entnommen, welcher mit der Mutter von B. beim Erstgespräch von der Autorin ausgefüllt worden ist.

Die nachfolgenden Angaben basieren auf Beobachtungen im Rahmen der Fördereinheiten im Zeitraum zwischen Mai und Juni 2016. Vor dem Beginn der Fördereinheiten wurde B. von der Autorin mehrmals im Kindergarten besucht. Ergänzt werden die Ausführungen mit Informationen, die aus Gesprächen mit den Eltern, dem schulischen Heilpädagogen und der Kindergärtnerin resultieren. Weitere Informationen entstammen dem Bericht der Psychomotoriktherapeutin.

2.3 Aktivitäten und Partizipation: Handlungsebene Kind

Lernen und Wissensanwendung

B. beobachtet oft in der Kindergruppe, was die anderen Kinder machen und ahmt nach. Er nimmt visuelle Reize stark wahr und sie unterstützen ihn beim Lernen. B. kann Puzzles mit 20 Teilen problemlos zusammensetzen.

In einer grösseren Gruppe fühlt sich B. oft noch nicht angesprochen. Es fällt ihm noch schwer, auditive Stimuli zu beachten und sich so über einen gewissen Zeitraum hinweg selbständig Informationen zu beschaffen. Dies äussert sich beispielsweise darin, dass es für B. noch eine Herausforderung ist, im Kreis einer Geschichte zuzuhören. B. zeigt noch geringes Interesse an Aufgaben und schulischen Lerninhalten. Es stellt für B. noch eine Herausforderung dar, an einer Aufgabe mit Ausdauer dranzubleiben und sich auf sie einzulassen.

Im Bereich des mathematischen Lernens fällt auf, dass B. Dinge nach Kategorien wie Farben und Grösse sortieren kann. Es ist für B. noch schwierig, eine Zahlwortreihe oder einen Vers nachzusprechen. Flexibles Zählen ist noch nicht möglich. Der Mengenbegriff ist bei B. aktuell bis 3 gefestigt. Der Umgang von B. mit Zahlen ist noch zurückhaltend und aktuell wenig sicher einzuschätzen.

B. zeigt sich geschickt darin, mit Werkzeugen zu hantieren und neue Utensilien anzuwenden. Es ist für ihn jedoch noch schwierig, ein Regelspiel zu erlernen und die Regeln während dem Spiel einzuhalten. Es gelingt B. noch selten, seine Aufmerksamkeit zu fokussieren. Es ist für B. unterstützend, wenn frontal und wiederholt mit einem Inhalt oder einer Information auf ihn zugegangen wird, damit er sich angesprochen fühlt.

Allgemeine Aufgaben und Anforderungen

Im Bereich Umgang mit Frustrationen fällt auf, dass B. noch eine geringe Frustrationstoleranz aufweist. Er regiert oft noch impulsiv und es ist für B. noch schwierig, Freude und Frust angemessen zu regulieren. B. braucht Begleitung, damit er Alltagsaufgaben übernehmen und erledigen kann. Klare Strukturen und präzise Anweisungen unterstützen B., damit er Aufträge übernehmen und ausführen kann. Im Bereich der Regulierung von Nähe und Distanz benötigt B. noch Begleitung, damit er die Grenzen des Gegenübers einhalten und respektieren kann. Es kommt wiederholt vor, dass B. im Kindergarten andere Kinder schlägt oder sie gegen ihren Willen umarmt. Im Umgang mit der kleinen Schwester berichtet die Mutter, dass sie keine Auffälligkeiten beobachtet und sich B. der kleinen Schwester gegenüber empathisch und einfühlsam zeigt. B. hilft gemäss Aussage der Mutter kaum im Haushalt mit. Die Mutter findet, dass B. dafür noch zu jung ist und er das noch nicht müsse.

Kommunikation

Die Muttersprache von B. ist serbisch. Gemäss Aussagen der Mutter ist die Sprachentwicklung in der Muttersprache unauffällig. Eine logopädische Reihenuntersuchung im Kindergarten hat auch in der deutschen Sprache keine Auffälligkeiten gezeigt. B. spricht in ganzen, korrekten Sätzen und kann seine Bedürfnisse verständlich äussern und mitteilen. Sein aktiver deutscher Wortschatz ist jedoch

noch eher auf einfache Wörter beschränkt. Die Eltern haben mit B. bis zum Kindergarteneintritt ausschliesslich serbisch gesprochen. Aus diesem Grund hatte B. zu Beginn des Kindergarteneintritts Probleme mit dem Verständnis der deutschen Sprache. Mit dem Kindergarteneintritt haben die Eltern mit B. auch zu Hause vermehrt Deutsch gesprochen. Mittlerweile versteht B. die Anweisungen und sprachlichen Aufforderungen im Kindergartenalltag, sein Sprachverständnis ist unauffällig. Wenn es zu Verständnisschwierigkeiten kommt, geschieht dies aufgrund eines ihm unbekannten Wortes der deutschen Sprache. Der Blickkontakt von B. ist unauffällig und der Situation angemessen. Es fällt auf, dass B. im Kindergarten noch wenig mitsingt.

Mobilität

B. verhält sich im grobmotorischen Bereich geschickt und flink. Er ist schnell und bewegungsfreudig. Seine Bewegungen wirken harmonisch. B. kann balancieren und auf eine kleine Mauer hochsteigen. Es gelingt ihm gut, sein Gleichgewicht zu halten und er mag Schaukel- und Schwungbewegungen. B. fährt auch begeistert Trottinett.

In der Feinmotorik zeigt B. noch Entwicklungsbedarf. Er wirkt oftmals ungeduldig und fällt auf mit schnellen, hastigen Bewegungen. Die Hand-Hand-Koordination und die Kraftdosierung sind bei B. noch nicht altersgemäss entwickelt. Das Schneiden entlang einer geraden Linie ist für B. noch eine Herausforderung. Beim Schreiben und Malen wendet B. noch viel Druck an. Seine Stifthaltung ist noch nicht korrekt und verkrampft. B. benötigt bei feinmotorischen Tätigkeiten wie werken, schneiden oder basteln Unterstützung und muss motiviert werden.

Spielen

B. spielt gerne alleine mit Autos und Legos. Es fällt ihm noch schwer, sich in ein Spiel zu vertiefen und an etwas dran zu bleiben. B. hält sich noch selten an Regeln beim Spielen, Regelspiele kann er zurzeit nur mit Unterstützung bestreiten. B. ist auch beim Spiel noch fest mit sich beschäftigt und hat Schwierigkeiten, sich auf ein gemeinsames Spiel einzulassen, ohne dass er die Spielregeln bestimmen kann.

Selbstversorgung

B. kann sich selbständig an- und ausziehen, sein Tempo ist aber noch langsam. Das Schuhe binden bewältigt B. noch nicht selbständig.

B. hat aufgrund seines Refluxes öfters Schwierigkeiten beim Essen. Er muss seine Nahrungsaufnahme in kleine Portionen einteilen und zugleich grosse Flüssigkeitsmengen zu sich nehmen. Gemäss Aussagen der Mutter ist er beim Essen wählerisch und mag viele Speisen nicht. Er ist seit einigen Jahren in ärztlicher Behandlung aufgrund des Refluxes und besucht regelmässig die Ernährungsberatung.

Interpersonelle Aktivitäten und Beziehungen

B. hat keine engen Freunde im Kindergarten. Er wirkt in der grossen Gruppe oft überfordert. Er reagiert dann häufig mit plötzlichem Loslachen, geht aufs WC, läuft herum, wirkt unkonzentriert, zappelig oder unruhig. B. ist noch stark von den Meinungen anderer Kinder abhängig, er ist ständig in Konkurrenz. Es kommt regelmässig vor, dass er mit anderen Kindern in Streit gerät, sie provoziert, Regeln überschreitet oder andere Kinder stösst. B. braucht Unterstützung in der angemessenen Regulation von Nähe und Distanz. Es bereitet B. noch Mühe, seine Bedürfnisse zurückzustellen.

Die Beziehung insbesondere zwischen der Mutter und B. ist eng und vertraut, der Vater ist weniger präsent. Gemäss Aussagen der Mutter zeigt B. im Umgang mit seiner kleinen Schwester Rücksichtnahme und Mitgefühl. B. spielt in seiner Freizeit auch oft mit seinen Cousins und Cousinen, welche in der unmittelbaren Nachbarschaft leben.

2.4 Körperfunktionen: Handlungsebene Kind

Mentale Funktionen

B. wurde im April 2105 im Zentrum für körper- und sinnesbehinderte Kinder zu einer Entwicklungsabklärung aufgeboten. Die Abklärungsbefunde zeigen, dass bei B. ein Entwicklungsrückstand vorliegt mit dem Schwerpunkt auf der sozial-emotionalen Ebene. Eine Verlangsamung des Kindergartenalltags sei aus medizinischer Sicht indiziert und eine Hilfe, damit er sich besser im Kindergartenalltag zurechtfinden kann. Begründet wird dies damit, dass B. mit knapp vierjährig eingeschult wurde und einer der Jüngsten in der Kindergruppe ist.

Wahrnehmung

Im Bereich der taktilen Wahrnehmung zeigt B. Unsicherheiten bei klebrigen und glitschigen Materialien wie Fingerfarben oder Leim. Er möchte sich dann jeweils unmittelbar nach Gebrauch die Hände waschen. Im Umgang mit der Knete zeigt B. keine Berührungsängste, es bereitet ihm Freude mit Knete zu hantieren. B. lässt Körperkontakt von den Eltern zu, von Berührungen anderer Personen weicht er zurück.

Sinnesfunktionen und Schmerz

Es sind keine Auffälligkeiten in den Bereichen Sinnesfunktionen und Schmerz bekannt. Die durchgeführten Voruntersuchungen beim Kinderarzt waren unauffällig.

Stimm-/Sprechfunktion

In den Bereichen Stimm- und Sprechfunktion sind keine Auffälligkeiten bekannt.

Neuromuskuloskeletale und bewegungsbezogene Faktoren

Es sind keine Besonderheiten zu neuromuskuloskeletalen oder bewegungsbezogenen Faktoren bei B. bekannt.

Zusammenfassung: fördernde und hemmende Faktoren Kind

Fördernde Faktoren	Hemmende Faktoren
<ul style="list-style-type: none">• Familienzusammenhalt• Grobmotorisch geschickt und flink• normale Sprachentwicklung• visuelle Wahrnehmung	<ul style="list-style-type: none">• Entwicklungsverzögerung im sozial-emotionalen Bereich• Feinmotorik• Kraftdosierung• Geringe Frustrationstoleranz• Selbstversorgung

2.5 Umweltfaktoren: Handlungsebene Familie

Produkte und Technologien

Es werden keine Hilfsmittel benötigt. B. besitzt zu Hause ausreichend Spielsachen. Die Eltern kommen finanziell gut über die Runden, sie benötigen keine finanzielle Unterstützung von aussen.

Natürliche und vom Menschen veränderte Umwelt

B. lebt mit seinen Eltern und der kleinen Schwester in einer grosszügigen Wohnung in einem Mehrfamilienhaus am Rande eines Dorfes. Das Mehrfamilienhaus befindet sich in einem Quartier, in dem viele Familien mit Kindern leben. Gemäss der Aussage der Mutter spielt B. jedoch hauptsächlich mit seinen Cousins, welche im gleichen Quartier wohnen. Kontakte zu den anderen Kindern aus dem Quartier hat er wenige. Die Spielgruppe wollte B. nicht besuchen. Er hat jeweils heftig geweint und sich verweigert. Nach zwei Wochen wurde der Spielgruppenbesuch abgebrochen. Sowohl B. als auch seine Schwester haben ein eigenes, geräumiges Zimmer. Im Quartier gibt es einen grossen Spielplatz, welche B. und seine Schwester regelmässig benutzen. In der Wohnung haben B. und seine Schwester Spielsachen, welche für sie frei zugänglich sind. Die Wohnung wirkt ordentlich und kinderfreundlich.

Unterstützung und Beziehungen

Die Familie von B. hat in der unmittelbaren Umgebung Verwandtschaft und Freunde, ein soziales Netzwerk besteht. An zwei Nachmittagen werden B. und seine Schwester von der Grossmutter mütterlicherseits betreut, weil die Mutter arbeitet. Die Familie scheint gut integriert zu sein.

Der Vater von B. arbeitet Schicht, auch teilweise am Wochenende und hat unregelmässige Arbeitszeiten. Er ist oft nicht zu Hause oder dann sehr müde von der Arbeit. Die Eltern von B. sind sich in der

Erziehung oft nicht einig. Der Vater sieht wenig Handlungsbedarf, er setzt wenig Grenzen. Die Mutter möchte Grenzen setzen, die Umsetzung fällt ihr jedoch teilweise noch schwer. Sie ist sehr ängstlich im Umgang mit ihren Kindern und wirkt schnell verunsichert. Sie fragt viel bei der Kindergärtnerin, beim Heilpädagogen oder beim Kinderarzt nach.

Der Umgang von B. mit seiner jüngeren Schwester ist gemäss Aussage der Mutter mittlerweile sehr liebevoll. In der ersten Zeit nach der Geburt der kleinen Schwester hat sich gemäss Aussagen der Mutter und der Kindergärtnerin das Verhalten von B. temporär verändert. Er suchte auffällig mehr die Nähe der Erwachsenen und hat sich oft sehr kleinkindlich verhalten. Dies habe sich jedoch nach einigen Wochen wieder geändert.

Dienste, Systeme und Handlungsgrundsätze

Externe Dienste oder Stellen sind bei der Familie von B. nicht involviert.

Zusammenfassung: fördernde und hemmende Faktoren Familie

Fördernde Faktoren	Hemmende Faktoren
<ul style="list-style-type: none">• Interesse der Mutter• Soziales Netzwerk der Familie• Adäquate Wohnverhältnisse	<ul style="list-style-type: none">• Ängstlichkeit der Mutter• Frühe Einschulung• Elternkonflikt hinsichtlich Erziehung• Wenig väterliche Präsenz

2.6 Umweltfaktoren: Handlungsebene interdisziplinäre Zusammenarbeit

B. erhält seit dem Eintritt in den Kindergarten heilpädagogische Unterstützung durch den schulischen Heilpädagogen. B. benötigt insbesondere im Umgang mit anderen Kindern, in seiner Ausdauer und Konzentration Begleitung. Für B. wurde sowohl im ersten als auch im zweiten Kindergartenjahr der Stundenplan angepasst. Es erfolgte eine Stundenplanreduktion am Montag. Auch wechselte B. die Nachmittagsgruppe, weil die Gruppenzusammensetzung schwierig war. Ergänzend zu diesen Massnahmen wurde er jeweils an einem halben Tag in einer Kleingruppe gefördert und erhielt einmal wöchentlich eine Lektion Einzelförderung mit dem schulischen Heilpädagogen. Ab Februar 2016 hat B. den Kindergarten im regulären Pensum besucht.

B. besucht seit dem zweiten Kindergartenjahr einmal in der Woche die Psychomotoriktherapie im Nachbarsdorf. Die Autorin hatte Einsicht in den Abklärungs- und Verlaufsbericht der Psychomotoriktherapeutin. Zusätzlich besucht B. gemeinsam mit der Mutter regelmässig die Ernährungsberatung aufgrund seines Refluxes.

Im Sommer dieses Jahres wurde B. mit einer prospektiven Verlangsamung in die erste Klasse eingeschult. Eine Verlangsamung im Kindergarten, wie von der Entwicklungspädiaterin empfohlen, wurde

von der zuständigen Schulleitung abgelehnt. Eine Verlangsamung ist nun in der ersten Klasse vorgesehen.

Zusammenfassung: fördernde und hemmende Faktoren interdisziplinäre Zusammenarbeit

Fördernde Faktoren	Hemmende Faktoren
<ul style="list-style-type: none">• Guter Austausch mit der Psychomotoriktherapeutin• Heilpädagogische Unterstützung	<ul style="list-style-type: none">• Nicht wunschgemässe Einschulung von B.

2.7 Handlungsebene Heilpädagogische Früherzieherin

Die Autorin kennt und arbeitet mit B. seit dem März dieses Jahres. In diesem Zeitrahmen wurde auch der Kontakt mit der Familie von B. aufgenommen. B. hat schnell Vertrauen zu der Autorin gefasst und sich auf die Aufgaben eingelassen, welche ihm im Rahmen der Fördereinheiten angeboten wurden. B. hat die Autorin jeweils freudig im Kindergarten begrüsst. Die Kindsmutter war ihr gegenüber seit Beginn des Projekts offen und zeigte sich sehr interessiert an der mathematischen Förderung. Sie zeigte sich zuverlässig und hat alle Gesprächstermine eingehalten.

Es hat sich zufällig ergeben, dass B. und seine Familie nun seit dem Übertritt in die erste Klasse im Sommer von der Autorin als Heilpädagogin begleitet werden. Die bereits bestehende Beziehung zu B. und seiner Familie durch die vorliegende Masterarbeit hat wesentlich dazu beigetragen, dass der Übergang von B. in die erste Klasse gut gelungen ist. Die Ängste und Befürchtungen seitens der Eltern konnten frühzeitig gemeinsam besprochen und weitgehend aufgefangen werden.

Zusammenfassung: fördernde und hemmende Faktoren HFE

Fördernde Faktoren	Hemmende Faktoren
<ul style="list-style-type: none">• B. fasst Vertrauen zur HFE und lässt sich auf die Angebote ein• Interesse und Zuverlässigkeit der Mutter	<ul style="list-style-type: none">• Kurze Kennenlernzeit zwischen der HFE, B. und seiner Familie• Wenig Akzeptanz eines Handlungsbedarfs seitens des Vaters

2.8 Wechselwirkungen: Hypothesen/ Interpretation

Die Befunde der Entwicklungsabklärung vor einem Jahr zeigen, dass B. in seiner sozialen und emotionalen Entwicklung verzögert ist. Dieser Befund zeigt sich hauptsächlich im Kindergartenalltag. Dort ist B. mit anderen Kindern zusammen und muss sich in einer Gruppe zurechtfinden. B. wird täglich mit sozialen Situationen konfrontiert, die für ihn noch anstrengend und herausfordern sind. Dies kann dazu führen, dass B. die sozialen Situationen stark einnehmen und er so nur noch geringe Kapazität hat, die anderen Kinder als Ressource für das eigene Lernen zu begreifen. Die Peergroup stellen nämlich ein wichtiges Lernumfeld dar. Im sozialen Austausch kann B. andere Kinder nachahmen, hat altersentsprechende Modelle und lernt, Regeln einzuhalten, sich in eine Gruppe einzufügen und Kontakte und Freundschaften können entstehen. Es scheint, als dass B. von diesem Aspekt der sozialen Eingebundenheit noch nicht profitieren kann. Ein möglicher Erklärungsgrund ist sein Schuleintritt als jüngstes Kind in der Kindergartengruppe. Gepaart mit seiner Entwicklungsverzögerung kann er noch nicht von dieser Lernumgebung profitieren, sondern wird mit viel Misserfolgserlebnissen konfrontiert. Dies kann dazu führen, dass B. nicht sein volles Potential ausschöpfen und zeigen kann. Sowohl Kompetenz- als auch Autonomieerfahrungen sind nebst der sozialen Eingebundenheit wichtige Bedingungen für die Motivation. Unter dem Aspekt der Motivation und dem Ermöglichen von Erfolgserlebnissen kann auch die Arbeit mit dem Förderprogramm in der vorliegenden Arbeit betrachtet werden. Gerade auch im Hinblick auf den bevorstehenden Schuleintritt machen diese Überlegungen Sinn. Die äusseren Rahmenbedingungen lassen eine empfohlene Verlangsamung im Kindergarten nicht zu. Somit müssen andere Wege gefunden werden, B. zu stärken. Die Fördereinheiten und die Arbeit an der mathematischen Förderung können dazu führen, dass B. mehr Autonomie- und Kompetenzerlebnisse im mathematischen Bereich erfahren kann und er somit insgesamt gestärkt werden kann in seinem Selbstwertgefühl. Dies wiederum könnte sich auch positiv im Umgang mit anderen Kindern auswirken.

Die Mutter von B. scheint belastet zu sein. Sie wirkt sehr besorgt und ängstlich hinsichtlich der Entwicklung und der Beschulung von B. Grosse Sorgen bereitet der Mutter, dass sich B. rausreichend und gesund ernährt. B. fehlt gemäss Aussagen der Kindergärtnerin häufig im Kindergarten. Bei ausser-schulischen Anlässen wie einer Wanderung oder einem Waldausflug fehlt B. meistens. Die Mutter meldet B. dann jeweils kurzfristig ab. In einem klärenden Gespräch erläuterte die Mutter ihre Angst, dass ihr Sohn sich verletzen könnte, ernsthaft krank oder geschwächt werden könnte. Erschwerend hinzukommt, dass sie und ihr Mann sich oft nicht einig sind in Erziehungsfragen. Es scheint, als ob die beiden Elternteile von B. nicht eine gemeinsame Linie verfolgen in Erziehungsthemen. Dies kann sich negativ auf das Verhalten von B. auswirken. B. braucht klare Strukturen und Grenzen, damit er ein adäquates Verhalten zeigen kann. Es kann bei B. zu zusätzlichen Verunsicherungen kommen durch die unterschiedlichen Haltungen seiner Eltern. Aus diesen Gründen ist es wichtig, die Mutter darin zu unterstützen, B. etwas zuzutrauen und ihr die nötige Sicherheit zu vermitteln. Mit klar mess- und sichtbaren Erfolgserlebnissen, beispielsweise im mathematischen Bereich, kann sowohl das Selbstwertgefühl von B., als auch das Sicherheitsempfinden der Mutter unterstützt und bestärkt werden.

2.9 Fragestellung

Die Orientierung der Situationsanalyse an den Ebenen Körperfunktionen, Aktivitäten, Partizipation und Kontextfaktoren sowie ihrer Wechselwirkungen ermöglicht die Ableitung eines Entwicklungsbedarfs, welcher die Basis für die Themenwahl der Einzelförderung darstellt. Aus diesen Überlegungen der Situationsanalyse werden schliesslich im Folgenden die Themenwahl begründet und die Fragestellungen für die vorliegende Masterarbeit formuliert.

Die Sprachentwicklung von B. zeigt sich unauffällig. Es war für B. zu Beginn des Schuleintrittes aufgrund seiner Fremdsprachigkeit und des geringen Wortschatzes noch schwierig, sich im Kindergarten adäquat zu verständigen und sich verbal zu äussern. Er hat aber grosse Fortschritte gemacht und die deutsche Sprache ohne Auffälligkeiten erworben. Im mathematischen Bereich ist es momentan schwierig, eine verlässliche Aussage über seinen Entwicklungsstand zu machen. Es lässt sich nicht eindeutig feststellen, wo B. aktuell steht und wie er weiter in seinen mathematischen Kompetenzen gefördert werden kann. Gerade auch hinsichtlich des bevorstehenden Übertritts in die Schule stellt sich diese Frage. Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Arbeit die mathematische Entwicklung und Förderung fokussiert und in den Blick genommen. Es ergeben sich die folgenden zwei Fragestellungen:

Die Fragestellungen, die der vorliegenden Masterarbeit zugrunde liegen und beantwortet werden, lauten:

- 1) Wie kann B. in der Anwendung seiner mathematischen Basisfunktionen unterstützt werden?
- 2) Welche Fortschritte zeigt B. in seiner Zahlbegriffsentwicklung, nachdem er während acht Förderereinheiten mit dem Programm „Mengen, zählen, Zahlen“ gefördert wurde?

3 Theoretische Grundlagen

In diesem Kapitel erfolgt die Auseinandersetzung mit relevanten theoretischen Grundlagen für die vorliegende Masterarbeit. Eingeleitet wird dieser Theorieteil mit Grundannahmen, die als Basis für die vorliegende Masterarbeit fungieren. Wichtige Begriffe, Theorien und Förderkonzepte werden betrachtet und definiert. Bestandteil der Literaturrecherche sind sowohl Artikel mit aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen als auch Grundlagenliteratur mit dem Themenschwerpunkt Mathematik in der Frühförderung und zur Ausbildung von mathematischen Vorläuferfertigkeiten.

3.1 Referenzrahmen

Bereits in der Einleitung wurde auf den Stellenwert der Resilienz in der HFE eingegangen. Dies ist ein wichtiger Aspekt, der an dieser Stelle erneut aufgegriffen wird. Ein zentrales Anliegen in der HFE ist die Stärkung der Resilienz des Kindes und seiner Familie. Daraus ergibt sich ein ressourcenorientiertes und systemisches Vorgehen für die heilpädagogische Früherzieherin als Grundlage des professionellen Handelns. Der Fokus wird ausgerichtet und dahin gelenkt, wo neue Ideen und Möglichkeiten entstehen können. Die Familie wird darin unterstützt, Handlungsalternativen zu suchen und somit wird die Selbstwirksamkeit gefördert. Dies gilt auch für Modelle und Programme, welche für die vorliegenden Fragestellungen eingesetzt werden. *„Für alle Programme, die Resilienz fördern möchten, gilt, dass ihnen eine Haltung zugrunde liegen muss, die die Stärken und Ressourcen der Beteiligten in den Blick nimmt und Kinder als aktive Bewältiger ihres Lebens wahrnimmt.“* (Fröhlich-Gildhoff/ Rönnauböse 2014, S. 84).

Ein weiterer zentraler Aspekt im vorliegenden Verständnis ist die systemische Betrachtungsweise. Der systemische Ansatz geht davon aus, dass Systeme sehr komplex sind und dem Betrachtenden nur Ausschnitte der Wirklichkeit vorliegen. Ein grosser Teil des Systems bleibt verdeckt. Systeme weisen nebst dem Charakteristikum der Intransparenz auch eine hohe Eigendynamik auf. Die Menschen bewegen sich hochgradig systemisch. Ausgehend von dieser theoretisch-systemischen Prämisse wird das Kind nicht isoliert betrachtet, sondern stets eingebettet in seinem Familien- und Bezugssystem. Diese systemische Betrachtungsweise geht davon aus, dass Menschen immer in Beziehungen leben und sich gegenseitig beeinflussen. Somit muss auch eine Lösung systemisch angegangen werden (vgl. Caby/ Caby 2014). Im vorliegenden Kontext heisst das, dass die Fördereinheiten unter Einbezug der Mutter geplant und vorbereitet werden. Weiter bleibt ein Austausch bestehen während der Durchführung und als Abschluss erfolgt ein Auswertungsgespräch. Das systemische Vorgehen in der HFE hat als Ausgangspunkt das Kind, bezieht jedoch weitere Faktoren der Umwelt wie die Familie und die eigene Rolle als Selbstreflexion in das Handeln ein. Als Grundlage dient dabei die internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit ICF der Weltgesundheitsorganisation WHO. Ihr liegt das bio-psycho-soziale System zugrunde. Die Entstehung einer Funktion, in der vorliegenden Arbeit die mathematische Kompetenz, muss immer in der Wechselwir-

kung mit verschiedenen Bereichen betrachtet werden. Dieser Zugang ergibt sich aus der Situationsanalyse, welche im zweiten Kapitel beschrieben wurde. Die personenbezogenen Faktoren, wie beispielsweise das Alter oder das Geschlecht, und die Umweltfaktoren bilden die Basis. Mittels Körperfunktionen und Körperstrukturen bauen sich Aktivitäten auf. Diese Aktivitäten verknüpfen sich aufgrund der Partizipation mit der Lebenswelt des Menschen. Die Funktionsfähigkeit bildet schliesslich das Schlussresultat dieses Wechselwirkungsprozesses. Dieser Prozess lässt sich auf beliebige Lernprozesse anwenden, so auch auf den mathematischen Kompetenzerwerb. Aus heilpädagogischer Sicht lässt sich ergänzen, dass alle Kinder, unabhängig von einer Entwicklungsverzögerung, mathematische Kompetenzen in gleicher hierarchischer Abfolge erwerben. Unterschiede zeigen sich ausschliesslich in Lerntempo und im individuellen Unterstützungsbedarf des Lernprozesses (vgl. Moser Opitz 2008).

Insgesamt liegt der vorliegenden Arbeit das konstruktivistische Verständnis zugrunde. Der Konstruktivismus geht von der Grundannahme aus, dass die Wirklichkeit von jeder Person aufgrund ihrer gemachten Erfahrungen hergestellt und erlebt wird. Jede Person kann ausschliesslich vor dem Hintergrund des eigenen Erfahrungskontextes wahrnehmen. Wir bewegen uns somit in Konstruktionen und sehen Unterschiedliches, auch wenn wir das Gleiche beobachten. Menschen konstruieren sich also eine subjektive Welt. Es gibt keine objektive Welt (vgl. Caby/ Caby 2014).

3.2 Aktueller Forschungsstand: Frühe mathematische Kompetenzen

Mathematisches Denken und Verständnis hilft dem Menschen, seine Welt zu strukturieren, sich darin zurechtzufinden und Probleme aktiv zu lösen. Das Kind begegnet schon früh mathematischen Phänomenen und kommt in Kontakt mit Regelmässigkeiten, Mustern und Ordnungen. So erfährt das Kind beispielsweise in der Familie zeitliche Rhythmen im Tagesablauf oder entdeckt seine räumliche Umgebung. Bereits Säuglinge scheinen über mathematisches Verständnis zu verfügen und versuchen, Ordnung und Struktur auf basaler Ebene in ihre Welt zu bringen. Verschiedene Habituationstudien, welche von der Prämisse ausgehen, dass Kinder ihre Aufmerksamkeit bevorzugt unbekannten Dingen zuwenden, untermauern diese Annahmen (vgl. Starkey 1980). Zu diesem Zweck wurden den Säuglingen in Experimenten Mengenbildern mit der gleichen Anzahl wiederholte Male gezeigt. Nachdem sich die Säuglinge daran gewöhnt hatten, wurde ihnen ein Bild mit mehr Objekten gezeigt. In der Regel fixierten die Säuglinge das neue Mengenbild länger als das alte, was wiederum als Hinweis auf eine Differenzierungsfähigkeit zwischen Mengen hindeutet. Es wurde im Zusammenhang mit diesen Studien kontrovers diskutiert, ob die Säuglinge bereits über ein Mengenkonzept verfügen oder ob die längere Fixierung auf die veränderte räumliche Ausdehnung der Objekte auf dem Mengenbild zurückzuführen ist. Einigkeit herrscht in der Forschung bezüglich der Annahme, dass Kinder nicht als „tabula rasa“ zur Welt kommen, sondern mit Lernpotentialen und auch mathematischen Fähigkeiten ausge-

stattet sind (vgl. Fritz, Ricken 2008, S.30f.). Ein Kind im Vorschulalter erwirbt also bereits mathematische Konzepte und mathematische Fertigkeiten in beträchtlichem Umfang.

In der frühen mathematischen Bildung lassen sich verschiedene Bereiche identifizieren, mit welchen sich ein Kind im Vorschulalter auseinandersetzt. Es sind dies die Bereiche „Sortieren und Klassifizieren“, „Muster und Reihenfolgen“, „Zeit“, „Raum und Form“, „Mengen, Zahlen, Ziffern“ (vgl. Fthenakis et al. 2014, S. 14 ff.). In jedem dieser Bereiche sammelt ein Kind zunächst konkrete und sinnbasierte Erfahrungen. Mit der Unterstützung und Ermutigung von Bezugspersonen und Betreuungspersonen erfolgt anschliessend die sprachliche Ausdrucksfähigkeit, welche dem Kind erlaubt, seine Erfahrungen und Erlebnisse zu versprachlichen und mitzuteilen. Diese Ausdrucksfähigkeit auch von mathematischen Phänomenen ist eine wichtige Voraussetzung, um Prinzipien und Regelmässigkeiten zu erkennen und somit ein vertieftes mathematisches Verständnis zu erwerben.

Aus den oben ausgeführten Überlegungen, ergibt sich eine Definition von Mathematik, welche der vorliegenden Arbeit zugrunde liegt und dem komplexen, ganzheitlichen Verständnis von Mathematik gerecht werden soll:

„Mathematische Erfahrungen zielen nicht nur darauf, die Kulturtechnik des Rechnens zu beherrschen, vielmehr zeigen sie die Mathematik als Kulturgut auf, dessen Denkstile und die zugrundeliegende Forschungshaltung helfen, die Welt zu strukturieren, zu begreifen und das Lernen selbst zu lernen.“
(Steinweg 2009, S. 16)

Kinder brauchen also vielfältige Handlungs- und Spielerfahrungen, auf welchen sie später mathematisches Wissen aufbauen können. Denn die Entwicklung des Zahlenverständnisses hängt zusammen mit dem Verständnis für Mengen, Unterscheidung, Zusammenfassung und Ordnung von Dingen. Dieses Verständnis entwickelt das Kind bereits früh in spielerischen Tätigkeiten mit konkreten Objekten und in Interaktionen (vgl. Fthenakis et al. 2014). So wird beispielsweise die Eins-zu-Eins-Zuordnung beim Tischdecken praktiziert, indem für jede Person genau ein Messer und eine Gabel gedeckt wird. Klassifizieren übt das Kind exemplarisch beim Aufräumen, wo Gegenstände nach Merkmalen und Eigenschaften klassifiziert und entsprechend sortiert werden. Der spielerische Erwerb von Lage- und Raumbeziehungen wie oben/unten/rechts/links kann beim (Nach-)Bauen mit Bauklötzen oder Lego geschehen (vgl. Benz et al. 2015).

Verschiedene Längsschnittstudien bestätigen auch die Bedeutung früher mathematischer Kompetenzen für später gezeigte Mathematikleistungen in der Schule. So stellte die Längsschnittstudie LOGIK Zusammenhänge her zwischen späteren mathematischen Schulleistungen und der mathematischen Kompetenz im Vorschulbereich (vgl. Schneider 2008). Zahlen- und Mengenwissen sind wichtige Faktoren für die Vorhersage von späteren Rechenleistungen beziehungsweise von Rechenschwierigkeiten. Eine andere Längsschnittstudie stammt von Krajewski et al. (2007), welche spezifische Leistungen eruierten, die für das spätere Rechnen bedeutsam sind. Im pränumerischen Bereich eruierten sie Längenvergleiche, Seriationsaufgaben und Mengenvergleiche. Bezogen auf den numerischen Bereich kamen sie zum Schluss, dass die Fähigkeiten zum Lösen von Zahlenvergleichsaufgaben, Zählfertig-

keiten, Rechenfertigkeiten mit konkretem Material sowie Ziffernkenntnis wichtige spezifische Leistungen sind für späteres Rechnen. Auch die Forschenden Fritz et. al. (2011) haben Untersuchungen zu dieser Fragestellung unternommen und fügen ergänzend noch die eins-zu-ein-Zuordnung hinzu. Abschliessend kann festgehalten werden, dass in den letzten beiden Jahrzehnten die Forschung zur Entwicklung mathematischer Kompetenzen zugenommen hat. Es besteht allgemeiner Konsens darüber, dass die Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten und der Erwerb mathematischer Kompetenzen bereits im frühen Kindesalter beginnen. Forschungsergebnisse haben auch den Zusammenhang zwischen frühen basisnumerischen Fähigkeiten und späteren schulischen Leistungen in Mathematik wiederholt aufgezeigt. Fundierte Kenntnisse im Bereich des pränumerischen und numerischen Wissens sind somit zentrale Vorläuferfertigkeiten für einen sicheren Aufbau von mathematischen Kenntnissen. Solides mathematisches Basiswissen ist ein wichtiger Faktor für spätere erfolgreiche Rechnerinnen und Rechner, wo hingegen geringes mathematisches Vorwissen ein Indikator für spätere Rechenschwierigkeiten ist. Die Kompetenzen im Umgang mit Zahlen und Mengen, die basisnumerischen Fähigkeiten, sind somit essentiell für die mathematische Entwicklung eines Kindes und verlangen grosse Aufmerksamkeit.

3.3 Zahlbegriffsentwicklung

Der Zahlenbegriff wird in der Literatur verwendet als Verständnis von Mengen, Zahlen, Zählen und Operationen (vgl. Moser Opitz 2008). Er bildet die Grundlage für den Erwerb von mathematischem Wissen im schulischen Kontext.

Der Erwerb des Zahlenbegriffs beim Kind wurde umfassend im 20. Jahrhundert erforscht. Vorreiter dabei waren die Studien von Piaget aus den sechziger Jahren (vgl. Piaget & Szeminska 1994). Piaget gilt als wichtiger Vordenker, der wesentliche Erkenntnisse zur frühen mathematischen Kompetenzentwicklung hervorbrachte. So ging er davon aus, dass sich der Zahlbegriff auf der Basis logisch formaler Operationen entwickelt. Von ihm stammen auch die noch heute zentralen Begriffe im Zusammenhang mit Mathematik: Klassifizierung, Serienbildung, 1:1-Zuordnung, sowie der ordinale und kardinale Aspekt einer Zahl. Auch die mathematische Gesetzmässigkeit der Konstanz einer Menge, das sogenannte Prinzip der Invarianz, prägte Piaget und definierte es als eine Voraussetzung für mathematisches Denken (vgl. Piaget/ Szeminska 1994). Diese zentrale Stellung des Prinzips der Invarianz wurde später widerlegt. Es gibt noch andere Aspekte seiner Theorie zur Zahlbegriffsentwicklung, die mit dem heutigen Wissensstand nicht mehr vereinbar sind. So geht man heute von einem grösseren mathematischen Wissen bei Kindern bis sieben Jahren aus, als dies Piaget seinerzeit in seiner Theorie dem Kind dieser Altersgruppe zugestanden hat. Obwohl die Theorie von Piaget in einigen Punkten kritisiert wurde, stellt sie doch weiterhin eine wichtige Grundlage für heutige Erkenntnisse dar (vgl. Moser Opitz 2008).

Die Zahlenbegriffsentwicklung geschieht mit Hilfe von unspezifischen Leistungen wie beispielsweise visuell-räumlichen Fähigkeiten (vgl. Grüssing 2006). Darauf aufbauend wird sie in ein Mengenvorwis-

sen, auch pränumerisches Wissen, und in ein Zahlenwissen, sogenannt numerisches Wissen, unterteilt. Spezifische Leistungen, die Kinder im pränumerischen Wissen erwerben, sind Vergleichen, Klassifizieren, 1:1-Zuordnungen und die Seriation, also nach Reihen ordnen. Das numerische Wissen beinhaltet als spezifische Leistungen die Nutzung von Zahlwörtern, synchrones und verkürztes Zählen (Simultanerfassung), Anwenden von Zahlenwissen und die Kenntnis der Ziffern bis 10 (vgl. van Luit et al. 2001). Die Einsicht in den Zahlbegriff erfordert weiter das Verständnis des kardinalen und ordinalen Aspektes einer Zahl. Die Ordinalzahl zeigt auf, dass jede Zahl ihren Platz in einer linearen Reihe von Zahlen hat. Dabei entsteht eine innere Vorstellung der Zahlwortreihe. Die Kardinalzahl bezeichnet die Anzahl der Objekte in einer Menge, es bezeichnet also die Mächtigkeit der Menge. Verschiedene Studien und Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass Kinder beim Eintritt in die Schule bereits über beträchtliche numerische Kenntnisse verfügen, wobei diese Kenntnisse noch sehr heterogen sind (vgl. Moser Opitz 2008). Diese Aspekte müssen besonders im Erstunterricht berücksichtigt werden.

3.4 Mathematische Vorläufermerkmale

In diesem Abschnitt werden unspezifische und spezifische Prädiktoren für die schulische Leistungsentwicklung im Fach Mathematik dargestellt. Die folgenden Ausführungen zu den Prädiktoren beziehen sich auf die Angaben aus Schneider et al. (2013, S. 55 ff.)

Unspezifische Prädiktoren sind nicht nur für die Vorhersage mathematischer Kompetenzen bedeutsam, sondern sie sind generell relevant für die Entwicklung schulischen Lernens. Ein Prädiktor ist die Intelligenz. Lange war in der Wissenschaft die Meinung vorherrschend, dass die Intelligenz signifikant korreliert mit den Mathematiknoten in der Schule. Diese Ergebnisse konnten im Rahmen der Münchner Längsschnittstudie LOGIK (Münchner Längsschnittstudie zur Entwicklung individueller Kompetenzen) von Stern (2008) relativiert werden. Sie fand heraus, dass Defizite in der Intelligenz durch mathematisches Vorwissen kompensiert werden können. Jedoch gilt dies nicht für die Kompensation von Defiziten im mathematischen Vorwissen durch die Intelligenz.

Weitere Prädiktoren sind der Anregungsgehalt durch das Umfeld und die Schichtzugehörigkeit. Sowohl die Schichtzugehörigkeit, als auch das Wecken von Interesse an Zahlen und Mengen durch die Kindergartenlehrpersonen wurden als bedeutsam im Hinblick auf die Entwicklung früher mathematischer Kompetenzen befunden. Diese beiden Aspekte gelten auch als unspezifische Prädiktoren, weil bekannt ist, dass Unterschiede in der Schichtzugehörigkeit und der Anregungsgehalt durch das Umfeld Schulleistungen generell beeinflussen.

Verschiedene Untersuchungen lassen vermuten, dass auch das Geschlecht einen unspezifischen Prädiktor für spätere Mathematikleistungen in der Schule darstellt. Je nach Untersuchung zeigen sich die Geschlechterunterschiede ausgeprägter oder nur mit geringen Unterschieden zuungunsten der Mädchen. Ob das Geschlecht nun einen Prädiktor für spätere mathematische Leistungen darstellt,

kann aufgrund der unterschiedlichen Forschungsergebnisse zu dieser Thematik nicht schlüssig beantwortet werden.

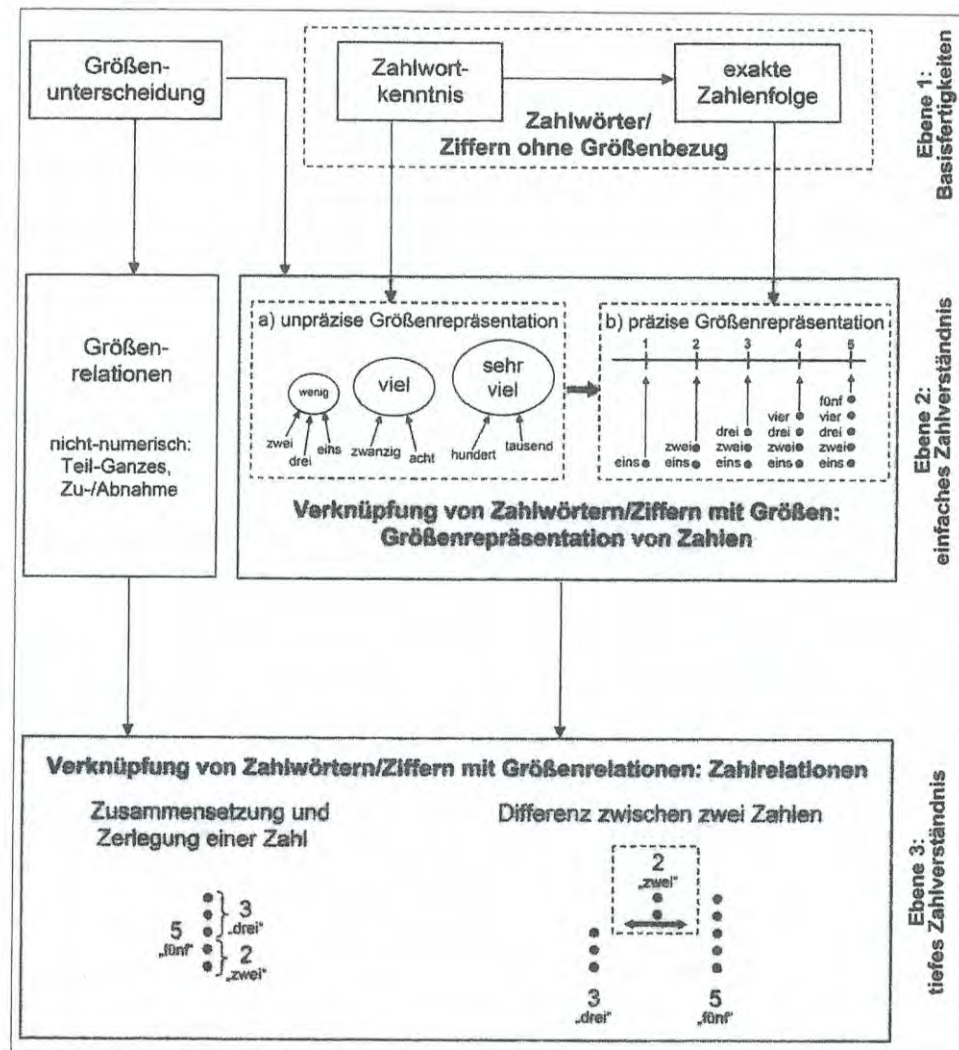
Einig zeigen sich die wissenschaftlichen Untersuchungen dahingehend, dass das Arbeitsgedächtnis relevant ist für Bereiche der mathematischen Kompetenz. Es stellt eine wichtige Instanz dar, dass bereits ab der frühen Kindheit Informationen gelingend verarbeitet werden können. Das Arbeitsgedächtnis ermöglicht es, Inhalte kurzfristig bereitzuhalten und gehörte oder gesehene Inhalte zu verarbeiten.

Auch linguistische Kompetenzen können für die Vorhersage mathematischer Leistungen bedeutsam sein. Somit gilt seit neueren Forschungsergebnissen auch die sogenannte phonologische Bewusstheit als Prädiktor für Mathematikleistungen. Die phonologische Bewusstheit wird verstanden als „[...] *die Fähigkeit von Kindern, die Lautstruktur der gesprochenen Sprache zu verstehen und beispielsweise Silben in Wörtern oder Laute in Silben zu erkennen, [...]*“ (Schneider et al. 2013, S. 63). Die Bedeutung der phonologischen Bewusstheit für die mathematische Kompetenzentwicklung wirkt sich gemäss wissenschaftlicher Erkenntnisse auf den Erwerb basaler Zahlenkompetenzen aus, jedoch nicht auf höhere mathematische Kompetenzen.

Zu den **spezifischen Prädiktoren** für die mathematischen Leistungen zählt zum einen das Langzeitgedächtnis. Im Langzeitgedächtnis ist jener Teil für die mathematische Entwicklung bedeutsam, welcher das Speichern und das Abrufen von numerischen Informationen steuert. Zum anderen ist die Mengen-Zahlen-Kompetenz eine wichtige mathematische Vorläuferfertigkeit. Dazu gehören die Kenntnis der Zahlwortfolge, die Zuordnung von Zahlen zu Mengen, sowie der Vergleich von Zahlen. Abschliessend wird auch die Fähigkeit zur Mengenwahrnehmung als spezifisches Vorhersagemerkmal für die mathematische Kompetenzentwicklung angesehen.

3.5 Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen

Der vorliegenden Masterarbeit liegt das Entwicklungsmodell von Krajewski zugrunde, weil auch das für die Durchführung des Praxisprojektes verwendete Förderkonzept auf diesem Modell basiert und aufbaut. Alle untenstehenden Ausführungen beziehen sich auf die Literatur von Schneider/ Küspert/ Krajewski 2013.



Kompetenzebene 1:

Die Kompetenzebene 1 sieht die Ausbildung numerischer Basisfertigkeiten vor. Sie bezieht sich auf zwei Grundfertigkeiten, nämlich der Wahrnehmung von Grössen- und Mengenunterschieden und dem Aufsagen von Zahlwörtern. Diese Fertigkeiten sind noch unpräzise und weisen keinerlei Beziehung zueinander auf. So erfolgen die Mengen- und Grössenunterscheidungen pränumerisch, also ohne Bezug zu Zahlen. Das Aufsagen von Zahlwörtern auf dieser Kompetenzebene ist anfangs oft noch fehler- und lückenhaft. Später erfolgt das Aufsagen zunehmend exakt, jedoch fehlt noch eine Verbindung mit Mengen und Grössen. Die Zahlwörter werden vom Kind in der richtigen Reihe quasi auswendig gelernt. Auf dieser Ebene ist den Kindern beim Aufsagen der Zahlen noch nicht klar, dass hinter den Zahlen eindeutig definierte Mengen stehen.

Kompetenzebene 2:

Auf der Kompetenzebene 2 erfolgt die Verknüpfung von Zahlwörtern mit Grössen beziehungsweise mit Mengen. Das Kind erwirbt auf dieser Ebene also eine Bewusstheit für Mengen und Grössen von Zahlen. Dieser Kompetenzerwerb erfolgt im Modell in zwei Phasen. In der ersten Phase entwickelt sich das „unpräzise Anzahlkonzept“ beziehungsweise die „unpräzise Grössenrepräsentation“ aus. Zu Beginn dieser Entwicklung kategorisiert das Kind die Zahlwörter in „wenig“ und „viel“, indem es die aufzubringende Zähldauer bewertet. So bewertet das Kind beispielsweise drei als „wenig“, weil es bis drei schnell gezählt hat. Jedoch ist für das Kind zehn „viel“, weil es länger zählen muss. Das Kind bildet also grobe Kategorien, welchen mehrere Zahlwörter angehören. Nahe beieinanderstehende Zahlen, wie beispielsweise sechzehn und siebzehn, kann das Kind in der Phase des unpräzisen Anzahlkonzeptes noch nicht nach ihrer Grösse unterscheiden. In der zweiten Phase des „präzisen Anzahlkonzeptes“ beziehungsweise der präzisen Grössenrepräsentation erwirbt es diese Kompetenz. Auf dieser Ebene spaltet das Kind die zuvor noch groben Mengenkategorisierungen auf in eine präzise Einordnung. Nun wird eine punktuelle, exakte Zahl-Menge-Zuordnung beziehungsweise Zahl-Grössen-Zuordnung möglich. Das Kind weiss jetzt, dass jede einzelne Zahl der Zahlenfolge genau mit einer zählbaren Menge korrespondiert. So ordnet das Kind dem Zahlwort „zwölf“ exakt zwölf Dinge zu. Auch können Zahlwörter nun hinsichtlich ihrer Grösse zueinander in Beziehung gesetzt werden und ein exakter Grössenvergleich von Zahlen wird möglich. So ist fünf beispielsweise mehr als drei, oder zehn ist weniger als zwanzig. Auch auf der Kompetenzebene 2 findet eine Weiterentwicklung des Verständnisses für Mengen und Grössen ohne Zahlbezug statt. Das Kind versteht, dass Mengen gleichbleiben, wenn nichts weggenommen wird oder nichts hinzugefügt wird. Auch entwickelt sich ein Verständnis, dass sich Mengen bei Zu- oder Abnahme verändern. Wichtig ist auf dieser Ebene auch die Erkenntnis, dass Mengen zerlegt und auch wieder zusammengesetzt werden können. Über dieses Teile-Ganzes-Schema, sowie auch über die ausgeführten Mengenerkenntnisse verfügt das Kind in dieser Phase noch ohne Zahlbezug.

Die Kompetenzebene 2 beinhaltet also den Erwerb des Anzahlkonzeptes, wobei das Kind ein Mengenbewusstsein erwirbt und die Anzahlen hinter Zahlen entdeckt. Dabei wird zwischen dem unpräzi-

sen und dem präzisen Anzahlkonzept unterschieden. Beim unpräzisen Anzahlkonzept teilt das Kind eine Zahl einer groben Mengenkategorie zu („wenig“, „viel“, „sehr viel“), beim Präzisen werden Zahlen mit exakten Mengen in Verbindung gebracht. Zudem erwirbt es zentrale Erkenntnisse in den Grössenrelationen.

Kompetenzebene 3:

Auf der dritten Kompetenzebene schliesslich kann das Kind die oben beschriebenen Relationen zwischen Mengen und Grössen auch mit Zahlen beschreiben. Es resultiert ein Verständnis für Beziehungen zwischen Zahlen. Das Kind erwirbt ein Verständnis für die Beziehungen zwischen Mengen mit einem Zahlenbezug, es kann nun Zahlen zerlegen und Differenzen zwischen Zahlen erkennen. Das Kind versteht nun die Zusammensetzung und Zerlegung von Zahlen, indem nicht nur Mengen, sondern auch Zahlen in Anzahlen zerleg- und wieder zusammensetzbar sind. Weiter erkennt das Kind, dass sich die Differenz zwischen Zahlen durch eine dritte Zahl darstellen lässt. Die Zahl erhält hier den Zweck, dass die Relation zwischen zwei Mengen exakt angegeben werden kann.

3.6 Förderkonzept „Mengen, zählen, Zahlen“

Das Förderkonzept „Mengen, zählen, Zahlen“, kurz MzZ, basiert auf dem unter 3.5 vorgestellten Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen. Es ist kompetenzorientiert konzipiert, das heisst es orientiert sich an der natürlichen Entwicklung mathematischer Kompetenzen und geht in der Förderung entwicklungslogisch und systematisch vor. MzZ hat zum Ziel, *„mathematische Vorläuferkompetenzen zu vermitteln und dadurch besonders bei schwachen Vor- und Grundschulern das Fundament für das Verständnis der Grundschulmathematik zu legen“*. (Förderkonzept Mengen, zählen, Zahlen 2010, S.11) Das Konzept beinhaltet drei Förderschwerpunkte, die wiederum basierend auf dem Entwicklungsmodell entwicklungslogisch aufgebaut sind. Der erste Schwerpunkt beinhaltet die Übung und Verknüpfung numerischer Basisfertigkeiten wie zählen, Zahlen erkennen und Mengenverständnis. Bei dem zweiten Schwerpunkt steht die Anzahlordnung im Zentrum, also die Einsicht, dass Zahlen eine Folge aufsteigender Anzahlen darstellen. Der dritte Schwerpunkt im Programm schliesslich stellt die Teil-Ganzes-Beziehungen und Anzahlunterschiede dar. Zentral auf dieser Ebene ist das Verständnis, dass Zahlen Beziehungen zueinander aufweisen und in andere Zahlen zerlegbar sind. Die Förderbox MzZ enthält nebst dem Konzept eine Handreichung zur Durchführung der Förderung. Darin enthalten sind Anleitungen und Beschreibungen, wie jede Übung mit dem Kind durchgeführt werden sollte. Zudem sind verschiedene Übungsmaterialien beigelegt, die für die Durchführung benötigt werden, beispielsweise eine Zahlentreppe oder Würfelbilder. Alle Materialien von MzZ sind im Anhang fotografisch festgehalten.

Die Effekte der Förderung mit dem Förderprogramm MzZ wurden in mehreren wissenschaftlichen Studien untersucht und belegt (vgl. Schneider et al. 2013, S. 89 ff.). In einer Pilotstudie mit 69 Kindern im zweiten Kindergartenjahr konnten sowohl kurz- als auch langfristige Effekte im Bereich der frühen

mathematischen Kompetenzen nach der Förderung mit MzZ nachgewiesen werden. Es ergaben sich aus dieser Pilotstudie weitere Hinweise, dass der Einsatz von MzZ möglichst nahe an den Schuleintritt gelegt werden sollte, damit die Fördereffekte möglichst zeitnah auf die mathematischen Schulleistungen übertragen werden können.

In einer Nachfolgestudie mit 567 Kindergartenkindern wurde bewusst der Fokus auf sogenannte „Risikokinder“ gelegt. Der Begriff „Risikokinder“ wird verwendet für Kinder, welche im Kindergarten unterdurchschnittliche Leistungen mit geringem mathematischem Vorwissen zeigen. Es hat sich herausgestellt, dass insbesondere diese Kinder besonders gut auf eine Förderung mit dem Programm MzZ ansprechen. Es zeigte sich weiter, dass das systematische und angeleitete Vorgehen bei der Inhaltsvermittlung durch das Förderprogramm MzZ in seiner Wirksamkeit einem rein spiel- und alltagsintegrierten Förderansatz überlegen ist. Zur Ermittlung dieses Befundes wurden drei Gruppen gebildet, die sich hinsichtlich der Gedächtnis- und Intelligenzleistung nicht unterscheiden. Die erste Gruppe wurde mit dem Programm MzZ gefördert. Die zweite Gruppe bearbeitete ein anderes Förderprogramm, welches den Schwerpunkt auf die Einbettung der Zahlenwelt in Märchen setzte. Die dritte Gruppe fungierte als Kontrollgruppe, welche am regulären Kindergartenalltag teilnahm und kein spezielles Training absolvierte. Es hat sich herausgestellt, dass die Kinder aus der ersten Gruppe den Kindern aus den anderen Versuchsgruppen hinsichtlich ihrer Mengen-Zahlen-Kompetenzen signifikant überlegen waren. Besonders deutlich von der Förderung mit MzZ profitieren die sogenannten „Risikokinder“. Zwischen der zweiten Gruppe und der Kontrollgruppe konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Ein Jahr nach dem ersten Testzeitpunkt wurde erneut eine Erhebung mit der gleichen Kindergruppe und im gleichen Forschungsdesign durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen wiederum das bessere Abschneiden der Kinder aus der ersten Gruppe, welche mit MzZ gefördert wurden. Somit konnten auch langfristige positive Auswirkungen nachgewiesen werden.

Abschliessend lässt sich festhalten, dass eine nachhaltige Wirksamkeit des Förderprogramms MzZ selbst auf die Fähigkeiten der Vorschulkinder mit unterdurchschnittlichen Leistungen empirisch festgestellt werden konnte.

4 Projektplanung

In diesem Kapitel werden sowohl die Vorbereitung als auch die Planung der vorliegenden Masterarbeit erörtert. Die Vorbereitung der Durchführung beinhaltet die Erfassung des mathematischen Lern- und Entwicklungsstandes des Kindes. Dabei wird die Wahl für ein adäquates Erfassungsinstrument und das Instrument selbst präsentiert. Die Planung der Durchführung umfasst die Formulierung von Zielen und das Erstellen eines Zielsystems. Die Ziele werden sowohl für das Kind und für die Familie formuliert, als auch für die Autorin als heilpädagogische Früherzieherin. Weiter wird die konkrete Umsetzung des geplanten Handlungsmodells in der Praxis beschrieben. Abschliessend wird ein Zeitplan für die Durchführung vorgestellt und die Methode für die Dokumentation und für die Evaluation erläutert.

4.1 Erfassung des mathematischen Lern- und Entwicklungsstandes

Für die Beantwortung der ersten Fragestellung, wo sich B. in seiner Zahlbegriffsentwicklung befindet, muss sein aktueller Stand in diesem Bereich getestet werden. Bei der Recherche zu verschiedenen Erfassungs- und Erhebungsinstrumenten zum mathematischen Stand eines Kindes finden sich verschiedene Testverfahren. Zu den bekanntesten standardisierten Erfassungsinstrumenten gehören das Erfassungsinstrument zur Zahlenbegriffsentwicklung (vgl. Olshausen 2015), der Test zur Erfassung numerisch-rechnerischer Fertigkeiten, kurz TEDI-MATH (vgl. Kaufmann et al. 2009), der Osnabrücker Test zur Zahlenbegriffsentwicklung (vgl. van Luit et al. 2001), sowie Wortgewandt und Zahlenstark (vgl. Moser/Berweger 2011). Für das vorliegende Praxisprojekt in Frage kommt zum einen der Osnabrücker Test zur Zahlenbegriffsentwicklung, im Folgenden mit OTZ abgekürzt. Zum anderen der TEDI-MATH und Wortgewandt und Zahlenstark, weil sie in ihrem Verfahren die Altersstufe für B. beachten. Die anderen aufgeführten Erfassungsinstrumente sind alle für jüngere Kinder konzipiert. Bei der Entscheidung, welches der beiden Testverfahren für die Messung des mathematischen Entwicklungsstandes von B. verwendet wird, war die Alltagspraktikabilität, die wissenschaftliche Einbettung, sowie die Möglichkeiten zur Einbettung in den Schulalltag entscheidend. Aufgrund der genannten Kriterien fiel die Wahl auf den OTZ, da er einfach in der Handhabung ist und sich als theoretisch fundierter Test gut für die Erfassung des Entwicklungsstandes eignet.

Vor dem Beginn der acht Fördereinheiten wurde der mathematische Stand von B. mit dem OTZ erfasst. Mit dem OTZ von Luit et al. (2001) liegt ein Instrument vor zur diagnostischen Früherkennung für den Einsatz in Kindergarten und Schuleingangsstufe. Nach Abschluss der acht Fördereinheiten wurde der OTZ erneut mit B. durchgeführt. Dies ermöglicht einen Vergleich des Lernstandes vor und nach den Fördereinheiten. Die komplette Testerhebung von B. befindet sich im Anhang. Der OTZ konnte mit B. während einer Lektion, die 45 Minuten dauert, problemlos durchgeführt werden. B. schien motiviert und aufmerksam bei der Testerhebung.

Der OTZ liegt in zwei Parallelformen A und B vor und wird als Einzeltest durchgeführt. B. hat bei der ersten Erhebung die Testversion A gelöst. Der Aufgabenpool besteht aus gesamthaft achtzig Aufgaben, die auf die beiden Paralleltestformen aufgeteilt sind. Diese Aufgaben sind entsprechend der verschiedenen Komponenten und Aspekte der frühen mathematischen Entwicklung konstruiert worden. Der OTZ stellt jeweils fünf Testaufgaben zu acht verschiedenen Aspekten, die in der Zahlbegriffsentwicklung wichtig sind. Es sind dies die folgenden acht Aspekte:

1. **Vergleichen** (qualitativ und quantitativ: höher, dicker, niedriger, weniger etc.)
2. **Klassifizieren** (Objekte nach übereinstimmenden Merkmalen klassifizieren)
3. **Eins-zu-eins-Zuordnen** (Vergleich von Mächtigkeiten verschiedener Mengen)
4. **Nach Reihenfolge ordnen** (z.B. von hoch nach niedrig, von dick nach dünn)
5. **Zahlwörter benutzen** (vorwärts-, rückwärts- und weiterzählen, zählen in Zweierschritten, Verwendung von Kardinal- und Ordinalzahlen)
6. **Synchrones und verkürztes Zählen** (Zählen mit Zeigen, strukturiertes Erfassen von Würfelzahlbildern und Zusammenzählen der Augen zweier Würfel, Zählen rückwärts mit Zeigen auf Objekte)
7. **Resultatives Zählen** (visuelles Zählen strukturierter und unstrukturierter Mengen, Abzählen, Weiterzählen bzw. Addieren im Kopf)
8. **Anwenden von Zahlenwissen** (Verstehen von Zahlen in Alltagsbezügen: z.B. Fenster einer Gebäudeabbildung zählen, einfache Sachaufgaben)

Die Auswertung der Ergebnisse des Testes führt zu einem Kompetenzergebnis, das mittels Normtabellen in Bezug zur Altersgruppe zu einem Prozentrang führt. Diese Prozentränge wiederum werden in verschiedene Niveaus unterteilt, welche die Kompetenz der Zahlbegriffsentwicklung eines Kindes beschreiben.

B. hat in der ersten Testung vom 29. April 2016 ein Gesamtergebnis von 20 Punkten erreicht. Daraus abgeleitet ergibt sich das Kompetenzergebnis von 58, welches im Manual (vgl. Luit et al. 2001, S. 35) abgelesen werden kann. B. gehört zur Altersgruppe II und sein Niveau der Zahlbegriffsentwicklung, abgeleitet aus der Normtabelle C (vgl. ebd., S. 36), wird als mässig bis befriedigend definiert. Besonders interessant für die Planung der Förderereinheiten sind die Ergebnisse der acht Aspekte. Durch ihre Analyse sind Rückschlüsse auf förderbedürftige Bereiche möglich. Bei näherer Betrachtung der Ergebnisse von B. ist ersichtlich, dass er beim Aspekt „Vergleichen“ alle Aufgaben richtig lösen konnte. Beim „Klassifizieren“ löst B. die Aufgaben richtig, mit Ausnahme der Aufgabe 10. Ähnlich präsentieren sich die Leistungen im Bereich „Nach Reihenfolge ordnen“, wobei drei der fünf Aufgaben von B. korrekt bearbeitet wurden. In den Aspekten „Eins-zu-eins-Zuordnen“, „synchrones und verkürztes Zählen“ und „Anwenden von Zahlenwissen“ konnte B. von den je fünf Aufgaben jeweils zwei Aufgaben richtig lösen. Beim Bereich „nach Reihenfolge ordnen“ ist je die Hälfte richtig gelöst. Bei dem Gebiet „An-

wenden von Zahlenwissen“ hat B. bis auf je eine Ausnahme alle Aufgaben richtig gelöst. Sowohl beim „Zahlwörter benutzen“ als auch beim „Resultativen Zählen“ gelingen ihm je zwei Antworten nicht. Am unsichersten und am fehleranfälligsten präsentieren sich somit die Bereiche „Zahlwörter benutzen“ und „Resultatives Zählen“, wo B. ausschliesslich je eine von fünf Aufgaben korrekt lösen konnte. Aufgrund dieser Ergebnisse wurden auch die Schwerpunkte in den Fördereinheiten gelegt. Der OTZ hat sich als hilfreich und geeignet erwiesen, weil aufgrund der Ergebnisse in den verschiedenen Subtests Hinweise auf entsprechende Inhalte der jeweiligen Fördereinheiten gezogen werden konnten. Unter 6.2.1 wird auf die zweite Durchführung des OTZ mit B. eingegangen.

4.2 Zieldefinitionen

Aufbauend auf der Situationsanalyse, den theoretischen Grundlagen und der Erfassung des mathematischen Lern- und Entwicklungsstandes werden untenstehend die Ziele für B., seine Familie und für die heilpädagogische Früherzieherin formuliert. Die Ziele orientieren sich an den Inhalten des Förderprogramms „Mengen, Zählen, Zahlen“. Dies erscheint sinnvoll, weil die Förderschwerpunkte aus dem Programm auf theoretisch fundierten Erkenntnissen beruhen und somit wichtige Meilensteine in der Zahlbegriffsentwicklung darstellen. Unter 4.2.1 werden Ziele für das Kind formuliert. Es folgt unter 4.2.2 eine tabellarische Übersicht über die Ziele für die Familie. Abschliessend erfolgen die Zieldefinitionen für die heilpädagogische Früherzieherin unter 4.2.3.

Bei der Zielformulierung wurden konkrete, kleinstufige Schritte gesetzt, damit Lernerfolge klar ersichtlich werden. Diese sind motivierend für das Kind. Als Grundidee bei der Planung wird das Modell der „Zone der nächsten Entwicklung“ (vgl. Wygotski 1964) genutzt. Das Kind soll anlehnend an dieses Modell Zeit haben, sich mit neuen Aufgaben und neuen Materialien vertraut zu machen. Dieser Prozess wird durch die heilpädagogische Früherzieherin unterstützt. Das Kind übt durch Wiederholung und geht immer selbständiger mit vergleichbaren Aufgaben und mit ähnlichen Materialien um. Ziel ist, dass das Kind Kompetenzen erwirbt und ausdifferenziert, damit es eigenständig und selbstverantwortlich agieren kann. In den folgenden Zieldefinitionen für B. zeigt sich das, indem Ziele an den aktuellen mathematischen Lern- und Entwicklungsstand von B. anknüpfen und zugleich die nächsten Schritte im mathematischen Kompetenzerwerb festgehalten werden.

4.2.1 Zielsystem Kind

In der untenstehenden Tabelle sind die Zielformulierungen für B. festgehalten. Das Ziel 1 bezieht sich auf die Kompetenzebene 1 im Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen, das Ziel 2 widerspiegelt ein Ziel der Kompetenzebene 2. Der Kompetenzebene 3 schliesslich wird mit den beiden Teilzielen des Ziels 3 entsprochen.

Ziel 1	Teilziel	Mittel und Wege zur Zielerreichung	Indikatoren	Methoden und Instrumente zur Überprüfung der Zielerreichung
B. festigt seine Zählkompetenz.	B. kann rückwärts von 10 bis 1 zählen.	verschiedene Übungsgelegenheiten mit unterschiedlichen Gegenständen (Chips, Karten, Würfel), Arbeit mit den Materialien von MZZ	B. zählt richtig von 10 rückwärts bis 1.	Mündliche Überprüfung, Beobachtungen durch die Heilpädagogin, Festhalten im Forschertagebuch, Austausch mit der Kindergärtnerin, OTZ
Ziel 2	Teilziel	Mittel und Wege zur Zielerreichung	Indikatoren	Methoden und Instrumente zur Überprüfung der Zielerreichung
B. erkennt das Grundprinzip der Anzahlordnung.	B. kennt die Begriffe „mehr“ und „weniger“ und kann diese korrekt anwenden.	B. vergleicht Anzahlen miteinander und formuliert das Ergebnis verbal (z.B. vier Chips sind mehr als drei Chips), Arbeit mit den Materialien von MZZ	B. kann benennen, ob es mehr Knaben oder Mädchen auf den Karten hat.	Mündl. Überprüfung, Beobachtungen durch die Heilpädagogin, Festhalten im Forschertagebuch, Austausch mit der Kindergärtnerin, OTZ

Ziel 3	Teilziel 1	Mittel und Wege zur Zielerreichung	Indikatoren	Methoden und Instrumente zur Überprüfung der Zielerreichung
B. erkennt, dass Beziehungen zwischen Mengen mit Zahlen dargestellt werden können.	B. kann die Anzahl der Gesamtmenge durch Zusammenzählen ermitteln.	Arbeit mit den Materialien von MZZ, Zuordnung von Chips und Zahlenstreifen	B. kann zwei Anzahlen verschiedenfarbiger Chips richtig zusammenzählen.	Mündliche Überprüfung, Beobachtungen durch die Heilpädagogin, Festhalten im Forschertagebuch, Austausch mit der Kindergärtnerin, OTZ
	Teilziel 2			
	B. kann den Unterschied zwischen zwei Zahlen mit einer Zahl angeben.	Zerlegen von Zahlen mit der Anzahltafel und den Zahlenstreifen, Arbeit mit den Materialien von MZZ	B. kann Zahlen richtig zerlegen mit Hilfe der Anzahltafel und den Zahlenstreifen.	Mündliche Überprüfung, Beobachtungen durch die Heilpädagogin, Festhalten im Forschertagebuch, Austausch mit der Kindergärtnerin, OTZ

Tabelle 1: Zielsystem Kind

4.2.2 Zielsystem Familie

Für die vorliegende Masterarbeit wurden zwei Elterngespräche durchgeführt. Ein Gespräch fand vor der Lernstanderfassung statt, das zweite Gespräch fand nach dem Abschluss der Fördereinheiten statt. Zudem fand im Zeitraum der Fördereinheiten gelegentlich ein telefonischer Austausch statt. In die Zielformulierungen wurde nach Absprache ausschliesslich die Mutter einbezogen. Der Vater war bei den Gesprächen jeweils nicht anwesend, er arbeitet Vollzeit.

Ziel 1	Teilziel 1	Mittel und Wege zur Zielerreichung	Indikatoren	Methoden und Instrumente zur Überprüfung der Zielerreichung
Die Mutter kennt die Abläufe der mathematischen Kompetenzentwicklung.	Die Mutter kennt die 3 Kompetenzebenen der mathematischen Entwicklung.	Die 3 Kompetenzebenen des Entwicklungsmodells früher mathematischer Kompetenzen werden mit der Mutter im Elterngespräch erarbeitet. Die Mutter erhält eine Zusammenstellung über die Kompetenzebenen und über die Materialien.	Die Mutter kennt die 3 Kompetenzebenen.	Elterngespräche, Austausch, Auswertungsgespräch
	Teilziel 2			
	Die Mutter kennt die Materialien von MzZ und deren Einsatzmöglichkeiten.	Das Material von MzZ wird der Mutter im Elterngespräch präsentiert.	Die Mutter kann die Materialien von MzZ benennen und Übungen dazu erläutern.	Elterngespräche, Austausch, Auswertungsgespräch

Tabelle 2: Zielsystem Familie

4.2.3 Zielsystem HFE

In der folgenden Tabelle 3 sind die Ziele für die Autorin als heilpädagogische Früherzieherin aufgelistet. Sie beziehen sich zum einen auf die Unterstützung der mathematischen Entwicklung des Kindes. Zum anderen liegt auch ein Fokus auf der Auseinandersetzung und der Anwendung des Förderprogramms „Mengen zählen Zahlen“, sowie auf der Vertrautheit mit den Materialien.

Ziel 1	Teilziel 1	Mittel und Wege zur Zielerreichung	Indikatoren	Methoden und Instrumente zur Überprüfung der Zielerreichung
Die HFE unterstützt B. in der Entwicklung seiner mathematischen Fähigkeiten.	Die HFE kennt die Bedeutung der mathematischen Entwicklung für die Gesamtentwicklung eines Kindes.	Theoretische Auseinandersetzung anhand von Fachliteratur zum Zusammenhang von mathematischen Fähigkeiten und der kindlichen Entwicklung	Studium von Fachliteratur	Tabellarische Zielüberprüfung in der vorliegenden Masterarbeit
	Teilziel 2			
	Die HFE kennt das Förderprogramm „Mengen, zählen, Zahlen“ mit seinen Zielen und Inhalten.	Planung und Durchführung der Interventionen im Praxisprojekt mit dem Förderprogramm „Mengen, zählen, Zahlen“	Anwenden des Programms in den Fördereinheiten	Tabellarische Zielüberprüfung in der vorliegenden Masterarbeit
	Teilziel 3			
	Die HFE ist mit den Materialien von MzZ vertraut.	Einsatz der Materialien von MzZ	Einsatz der Materialien während den Fördereinheiten.	Tabellarische Zielüberprüfung in der vorliegenden Masterarbeit

Tabelle 3: Zielsystem heilpädagogische Früherzieherin

4.3 Zeitplan für die Durchführung

Die acht Fördereinheiten wurden im Zeitraum Mai/ Juni geplant. Jeweils zweimal in der Woche wird eine Fördereinheit durchgeführt. In der folgenden Tabelle werden die geplanten Fördereinheiten mit dem jeweiligen Tag, an dem sie stattfinden und mit dem Themenschwerpunkt aufgelistet. Diese Tabelle soll eine Veranschaulichung des Zeitplanes zur Durchführung der Fördereinheiten ermöglichen. Bei der Zeitplanung wurde darauf fokussiert, dass jeweils zwischen den Fördereinheiten eine Pause eingeplant ist. Die Durchführung am Dienstag und Freitag hat sich aus organisatorischen Gründen ergeben. Zum einen besucht B. an diesen Tagen den Kindergarten. Zum anderen konnte ich meine berufliche Tätigkeit so organisieren, dass ich an diesen beiden Morgen jeweils Freistunden einrichten konnte für die Zeit der Durchführung. In der untenstehenden Tabelle ist der zeitliche Ablauf der Fördereinheiten festgehalten. Die folgende Zeitplanung konnte eingehalten werden, es gab keine Unterbrüche oder Verschiebungen.

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1. Woche (9.5.-13.5.16)		Schwerpunkt: Zahlen als Anzahlen (Fördereinheit 1)			Schwerpunkt: Zahlen als Anzahlen (Fördereinheit 2)
2. Woche (16.5.-20.5.16)		Schwerpunkt: Anzahlordnung (Fördereinheit 3)			Schwerpunkt: Anzahlordnung (Fördereinheit 4)
3. Woche (23.5.-27.5.16)		Schwerpunkt: Teil-Ganzes- Beziehung und An- zahlunterschiede (Fördereinheit 5)			Schwerpunkt: Teil-Ganzes- Beziehung und An- zahlunterschiede (Fördereinheit 6)
4. Woche (30.5.-3.6.16)		Schwerpunkt: Teil-Ganzes- Beziehung und An- zahlunterschiede (Fördereinheit 7)			Schwerpunkt: Teil-Ganzes- Beziehung und An- zahlunterschiede (Fördereinheit 8)

Tabelle 4: Zeitplan Durchführung

4.4 Dokumentationsmethode

Die Planung der Dokumentation und der Evaluation beinhalten einerseits die Erweiterung des Zielsystems durch Methoden und Instrumente zur Überprüfung der Zielerreichung. Andererseits soll dargestellt werden, wie der Entwicklungsprozess dokumentiert wird, damit zu einem späteren Zeitpunkt Aussagen über den Verlauf gemacht werden können. Die Zielsysteme wurden bereits unter 4.2 mit den Methoden und Instrumenten zur Überprüfung der Zielerreichung erweitert und in der Tabelle festgehalten. Die Methoden zur Überprüfung beruhen hauptsächlich auf Beobachtungen und der mündlichen Überprüfung des Kindes. Nach Abschluss der Fördereinheiten wird zudem nochmals der OTZ mit B. durchgeführt und mit den Ergebnissen der Anfangserfassung verglichen. Beobachtungen während der Fördereinheiten werden in einem Forschungstagebuch festgehalten. Das Forschungstagebuch stellt auch zugleich das Dokumentationsinstrument dar, mit welchem der Verlauf festgehalten wird. Es hält Datum und Schwerpunkt, Inhalt und Ziele der Fördereinheit, benötigtes Material/Vorbereitung, sowie Beobachtungen und Reflexionen der Fördereinheit fest. Für jede Fördereinheit werden die aufgeführten Kategorien auf einem neuen Blatt festgehalten. Untenstehend ist das Raster für das Forschungstagebuch ersichtlich.

Datum	
Schwerpunkt	
Inhalt	
Ziele	
Material/ Vorbereitung	
Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	
Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	

Tabelle 5: Forschungstagebuch

5 Durchführung

Im Folgenden fünften Kapitel wird der Verlauf der vorliegenden Masterarbeit zusammenfassend dargestellt. Es erfolgt eine strukturierte Aufstellung des Vorgehens und eine Auflistung der wichtigsten Momente im Verlauf der Durchführung. Beschrieben werden in diesem Zusammenhang nebst erlebten positiven Momenten auch Schwierigkeiten, die aufgetreten sind. Die acht Fördereinheiten fanden während vier Wochen an jeweils zwei Tagen zu spezifischen thematischen Schwerpunkten statt. Wiederholende Elemente waren fester Bestandteil der Fördereinheiten, damit die Lerninhalte gefestigt werden können und das Kind Sicherheit erlangt. Die Fördereinheiten wurden im Mai dieses Jahres durchgeführt. Bei der Zeitplanung wurde darauf geachtet, dass jeweils zwischen den Fördereinheiten mindestens ein Tag Pause ist. Aus diesem Grund fanden die Fördereinheiten jeweils am Dienstag und Freitag statt. Die geplanten Durchführungstermine konnten eingehalten werden, es gab weder Unterbrüche noch Verschiebungen.

5.1 Fördereinheiten mit dem Programm „Mengen, zählen, Zahlen“

Die theoretische Konzeption und das zugrundeliegende Handlungsmodell des Förderprogramms „Mengen, zählen, Zahlen“ basieren auf dem Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen nach Krajewski et al. (2013). Die Orientierung an diesem Modell hat sich als sehr gute und sichere Basis erwiesen, auf welche im Verlauf jederzeit wieder zurückgegriffen werden konnte und sich als roter Faden durch die gesamte Masterarbeit zog. Die dem Förderprogramm beiliegende Handreichung zur Durchführung der Förderung basiert ebenfalls auf der beschriebenen theoretischen Konzeption und gibt Anweisungen, wie entsprechend der drei Schwerpunkte gearbeitet werden kann. Aufgrund der Testergebnisse aus dem OTZ bei B. wurden die acht Fördereinheiten geplant. Dabei wurden je zwei Fördereinheiten zu den Schwerpunkten „Zahlen als Anzahlen“ und „Anzahlordnung“, sowie vier Fördereinheiten mit dem Schwerpunkt „Teil-Ganzes-Beziehungen und Anzahlunterschiede“ geplant. Die Bereiche „Zahlen als Anzahlen“ und „Anzahlordnung“ sind mit nur je zwei Fördereinheiten vertreten, weil B. in diesen Themenschwerpunkten bereits ansprechende Leistungen gezeigt hat. Die Auswahl der Fördereinheiten hat sich als eher schwierig entpuppt, weil die getesteten Bereiche im OTZ nicht eins-zu-eins auf das Modell von Krajewski et al. (2004) übertragen werden können. Aus diesem Grund hat die Autorin eine Zuteilung der Aspekte des OTZ auf die drei Kompetenzbereiche zum Modell von Krajewski et al. (2004) erstellt, indem sie die Aufgabeninhalte des OTZ mit denjenigen von MzZ verglichen hat. So entstanden folgende Verbindungen:

„Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen“ nach Krajewski	„Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung“
Kompetenzebene 1: Ausbildung numerischer Basisfertigkeiten	1. Vergleichen (qualitativ und quantitativ: höher, dicker, niedriger, weniger etc.) 2. Klassifizieren (Objekte nach übereinstimmenden Merkmalen klassifizieren) 4. Nach Reihenfolge ordnen (z.B. von hoch nach niedrig, von dick nach dünn)
Kompetenzebene 2: Erwerb des Anzahlkonzeptes	3. Eins-zu-eins-Zuordnen (Vergleich von Mächtigkeiten verschiedener Mengen) 4. Zahlwörter benutzen (vorwärts-, rückwärts- und weiterzählen, zählen in Zweierschritten, Verwendung von Kardinal- und Ordinalzahlen) 5. Synchrones und verkürztes Zählen (Zählen mit Zeigen, strukturiertes Erfassen von Würfelzahlbildern und Zusammenzählen der Augen zweier Würfel, Zählen rückwärts mit Zeigen auf Objekte)
Kompetenzebene 3: Verständnis für Anzahlrelationen	6. Resultatives Zählen (visuelles Zählen strukturierter und unstrukturierter Mengen, Abzählen, Weiterzählen bzw. Addieren im Kopf) 7. Anwenden von Zahlenwissen (Verstehen von Zahlen in Alltagsbezügen z.B. Fenster einer Gebäudeabbildung zählen, Sachaufgaben)

Tabelle 6: Vergleich MzZ und OTZ

5.1.1 Fördereinheit 1

Die Dokumentationsmethode der vorliegenden Masterarbeit ist das Forschungstagebuch. Im Forschungstagebuch wurden Beobachtungen erfasst und der Verlauf der Fördereinheiten festgehalten. Es diente zum einen der Vorbereitung der Fördereinheit, indem der Schwerpunkt, die Ziele und das benötigte Material vorgängig schriftlich festgehalten wurden. Zum anderen war es zentral in der Nachbereitung der Fördereinheiten, denn es beinhaltet auch die Spalten für Beobachtungen und für die Reflexion. Es hat sich bewährt, dass jeweils unmittelbar nach Beendigung der Fördereinheit die Nachbereitung anhand des Forschungstagebuchs zu den Kategorien Beobachtungen und Reflexion schriftlich festgehalten wurde.

Im Folgenden werden die Fördereinheiten eins, drei und fünf exemplarisch dargestellt. Somit ist an dieser Stelle aus jedem Schwerpunkt exemplarisch eine Fördereinheit präsentiert. Die Forschungstagebücher der restlichen Fördereinheiten sind im Anhang aufgeführt.

Die erste Fördereinheit thematisiert den Schwerpunkt Zahlen als Anzahlen der Kompetenzebene 1 im Modell früher mathematischer Kompetenzen. B. wird mit einigen Materialien von MzZ vertraut gemacht und übt auf vielfältige Weise das Rückwärtszählen. Die Fördereinheit 2 ist ebenfalls auf diesen Schwerpunkt ausgerichtet. Ihr Forschungstagebuch ist im Anhang aufgeführt. Stets im Fokus der Fördereinheiten stehen die ihnen zugrundeliegenden Ziele, welche für B. definiert wurden (siehe unter 4.2.1).

Datum	Fördereinheit 1 (10.05.2016)
Schwerpunkt	Zahlen als Anzahlen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">- B. baut die Zahlentreppe korrekt auf. Er zählt mit Hilfe der Zahlentreppe vor- und rückwärts.- B. ordnet einzelne Zahlen sicher in die Zahlreihenfolge von 1-10 ein. Er zählt dann die Zahlreihenfolge vorwärts und zurück.
Ziele	<ul style="list-style-type: none">- B. kann von 10 rückwärts bis 1 zählen.
Material/ Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none">- Zahlentreppe- Zahlenkarten
	<ul style="list-style-type: none">- B. gelingt das Zusammenbauen der Zahlentreppe auf

Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	<p>Anhieb.</p> <ul style="list-style-type: none"> - B. kann mit Hilfe der visuellen Unterstützung durch die Zahlentreppe und durch die Zahlenkarten sicher von 10 bis 1 rückwärts zählen. - B. kann die Zahlen sicher in die Zahlreihenfolge einordnen.
Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	<ul style="list-style-type: none"> - B. war interessiert am Material und hat damit hantiert. - B. wirkte konzentriert und motiviert, er hat mit Ausdauer und Lust mit den Materialien exploriert. - B. konnte viele Erfolgserlebnisse in der 1. Fördereinheit erleben.

Tabelle 7: Fördereinheit 1

5.1.2 Fördereinheit 3

Die untenstehende Fördereinheit 3 fokussiert auf die Kompetenzebene 2 im zugrundeliegenden theoretischen Modell, welche die Anzahlordnung beinhaltet. In den Fördereinheiten 3 und 4 werden Übungen zu der Anzahlordnung aufgenommen, indem die Begriffe „mehr“ und „weniger“ im mathematischen Kontext geübt und angewendet werden.

Datum	Fördereinheit 3 (17.05.2016)
Schwerpunkt	Anzahlordnung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: Zahlentreppe aufbauen, rückwärts zählen von 10 bis 1. - B. zählt die Anzahl roter und blauer Chips und ordnet ihr die entsprechende Zahlenkarte zu. - B. beantwortet die Frage: Wie viele Chips liegen bei dieser Zahl mehr als bei der anderen?

Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - B. kennt die Begriffe „mehr“ und „weniger“ und kann diese anwenden.
Material/ Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlentreppe - Blaue und rote Chips - Zahlenkarten
Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	<ul style="list-style-type: none"> - B. zählt schon sehr sicher von 10 rückwärts, er braucht die visuelle Unterstützung nicht mehr. - Es ist für B. noch schwierig, den Ergebnisvergleich mit „mehr oder weniger“ sprachlich zu formulieren.
Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	<ul style="list-style-type: none"> - Die Verbalisierung wird in der nächsten Fördereinheit bewusst fokussiert. - Situationen müssen wiederkehrend geschaffen werden, damit B. die Begriffe „mehr“ und „weniger“ im mathematischen Kontext anwendet. - Die Schlussfrage wird umformuliert, um die sprachliche Formulierung „mehr“ und „weniger“ von B. einzufordern.

Tabelle 8: Fördereinheit 3

5.1.3 Fördereinheit 5

In der nachfolgenden Fördereinheit 5, sowie den Fördereinheiten 6, 7 und 8 werden mit B. Übungen auf der Kompetenzebene drei durchgeführt. Sie alle haben den Schwerpunkt „Teil-Ganzes-Beziehungen und Anzahlunterschieden“. Dabei lernt B. zuerst die Anzahl der Gesamtmenge zu ermitteln. Dieser Fokus ist hauptsächlich in den Fördereinheiten 5 und 6 zentral. Danach wird der Fokus auf das Zerlegen der Zahlen gelegt. In den Fördereinheiten 6 und 7 nimmt dies den grössten Teil in der Übung ein. Als neuer Aspekt kommt schliesslich in der Fördereinheit 8 der Aspekt der Anzahlunterschiede hinzu.

Datum	Fördereinheit 5 (24.05.2016)
Schwerpunkt	Teil-Ganzes-Beziehungen und Anzahlunterschiede
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: Zahlentreppe aufbauen, rückwärts zählen von 10 bis 1. - Wiederholung: Ich gebe B. eine bestimmte Anzahl Chips. B. zählt die Anzahl roter und blauer Chips. - Neu: B. sucht die passenden Zahlenstreifen heraus und legt sie nebeneinander auf die Anzahltafel. - Unter die Zahlenstreifen legt B. die roten und blauen Chips. - B. beantwortet die Frage: „Wie viele Chips sind es insgesamt?“ Er darf dazu die Chips auf der Anzahltafel zusammenzählen. - Selbstkontrolle: B. legt den entsprechenden Zahlenstreifen auf die Chips.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - B. kann die Anzahl der Gesamtmenge durch Zusammenzählen ermitteln.
Material/ Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlentreppe - Rote und blaue Chips - Anzahltafel - Zahlenstreifen
Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	<ul style="list-style-type: none"> - B. kann die Anzahlen fehlerfrei zählen. - Die neue Darstellung mit der Anzahltafel ist B. noch nicht bekannt. Er braucht mehr Unterstützung und wirkt unsicherer, indem er häufiger nachfragt und bei mir Bestätigung sucht.
	<ul style="list-style-type: none"> - Damit B. Sicherheit gewinnen kann im Umgang mit der

Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	Anzahltafel, wird der Fokus in der nächsten Fördereinheit auf die Arbeit mit der Anzahltafel gelegt. - B. soll in der nächsten Fördereinheit das Zusammenzählen der Gesamtmenge mit unterschiedlichen Mengen mehrmals durchspielen und üben können.
---	--

Tabelle 9: Fördereinheit 5

6 Evaluation

Im folgenden Kapitel zur Evaluation wird aufgezeigt, inwiefern die formulierten Ziele auf den Ebenen Kind, Familie und HFE erreicht wurden und welche Entwicklungsprozesse stattgefunden haben. Die Methoden zur Zielüberprüfung werden anschliessend kritisch reflektiert. Danach folgt die Beantwortung der Fragestellungen.

6.1 Zielerreichung und Entwicklungsprozesse auf der Ebene Kind

Unter 4.2 wurden für B. Ziele definiert, welche auf der Situationsanalyse und auf der Beachtung der theoretischen Grundlagen aufbauen. Zur Überprüfung der Ziele wurden zum einen Beobachtungen im Forschungstagebuch festgehalten und mündliche Überprüfungen vorgenommen. Zum anderen wurde der OTZ ein zweites Mal durchgeführt. Im Folgenden werden zuerst die Ergebnisse aus der zweiten Durchführung des OTZ zusammenfassend dargestellt. Anschliessend erfolgt unter Einbezug der festgehaltenen Beobachtungen aus dem Forschungstagebuch die tabellarische Darstellung der Zielüberprüfung.

6.1.1 Zweiter Durchgang OTZ

Der zweite Durchgang mit dem OTZ fand mit B. nach den Sommerferien am 26. August 2016 statt, als B. neu in die erste Klasse der Primarschule besuchte. Für die zweite Durchführung wurde der aktuelle mathematische Stand von B., im Gegensatz zu der ersten Durchführung, mit der Testversion B erfasst. Diese Testerhebung fand nach einer fünfwöchigen Schulpause aufgrund der Sommerferien statt. Bei der zweiten Testerhebung mit dem OTZ erreichte B. ein Gesamtergebnis von 28 Punkten, woraus sich ein Kompetenzergebnis von 70 ergibt. Ausgehend von der Normierungstabelle aus dem Handbuch des OTZ lässt sich daraus ableiten, dass sich das Niveau der Zahlbegriffsentwicklung im Bereich B befindet, was als befriedigend bis gut gilt. Dieses Ergebnis des Kindes gehört zu den circa 25% in seiner Altersgruppe, die gerade über dem Durchschnitt liegen (vgl. Handout OTZ 2001, S. 27). Im Vergleich mit der ersten Testerhebung vier Monate zuvor, hat B. deutliche Fortschritte bei der Testbearbeitung gezeigt. Sein Gesamtergebnis ist um acht Punkte höher als in der ersten Testdurchführung. Dadurch wird er aufgrund der Normierungstabelle im OTZ von Niveau C – mässig bis befriedigend, in das Niveau B - befriedigend bis gut, eingestuft. Untenstehend erfolgt eine tabellarische Übersicht über die Werte im OTZ, die B. beim ersten Testzeitpunkt und beim zweiten Testzeitpunkt erreicht hat. In der rechten Spalte sind die Unterschiede und somit die Effekte zwischen den beiden Durchführungen festgehalten.

OTZ – Bereiche	Testzeitpunkt 1	Testzeitpunkt 2	Effekt
Vergleichen	5	5	+/- 0
Klassifizieren	4	4	+ 0
Eins-zu-ein-Zuordnen	2	3	+ 1
Nach Reihenfolge ordnen	3	5	+ 2
Zahlwörter benutzen	1	3	+ 2
Synchrones und verkürztes Zählen	2	3	+ 1
Resultatives Zählen	1	3	+ 2
Anwenden von Zahlenwissen	2	2	+/- 0

Tabelle 10: Effekte OTZ

Der Vergleich des Abschneidens in den einzelnen Testaspekten zeigt, dass B. insbesondere in den Bereichen „Nach Reihenfolge ordnen“, „Zahlwörter benutzen“ und „Resultatives Zählen“ die grössten Fortschritte realisiert hat. Auch in den Bereichen „Eins-zu-eins-Zuordnen“ und „Synchrones und verkürztes Zählen“ erzielte B. im Vergleich zur ersten Durchführung bessere Leistungen und konnte mehr Aufgaben richtig beantworten. In keinem der getesteten Aufgabenaspekte zeigte B. bei der zweiten Durchführung schlechtere Leistungen als bei der ersten Testdurchführung.

6.1.2 Zielüberprüfung

Die oben ausgeführten Ergebnisse nach der zweiten Durchführung des OTZ spiegeln auch die getätigten Beobachtungen während der Fördereinheiten wieder. Es kann festgehalten werden, dass B. auf allen drei Kompetenzebenen Zählen, Prinzip der Anzahlordnung und im Ermitteln der Gesamtmenge durch Zusammenzählen Fortschritte erzielt hat. Somit konnte B. die definierten Ziele 1, 2 und Teilziel 1 von Ziel 3 erreichen. Das Teilziel 2 des dritten Ziels konnte B. noch nicht vollständig erreichen. Es gelingt B. noch nicht selbständig, den Unterschied zwischen zwei Zahlen mit einer Zahl anzugeben. Das Teilziel 2 von Ziel 3 ist im Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen nach Krajewski et al. (2013) auf der Kompetenzstufe III angesiedelt, was im Vergleich mit den anderen festgelegten Zielen der höchsten Anforderung gleichkommt. Innerhalb der doch begrenzten Zeit von acht Fördereinheiten konnte dieses Ziel noch nicht genügend ausführlich mit B. thematisiert werden. In der Planung der Fördereinheiten wurde bewusst grosses Gewicht auf wiederholende Elemente und wiederkehrende Übungen gelegt, um die Lerninhalte möglichst zu festigen. Dies macht gerade auch vor dem theoretischen Hintergrund der Selbstbestimmungstheorie der Motivation nach Deci und Ryan Sinn (vgl. Deci/Ryan1993). Dieser Theorie zufolge sind zwei wichtige Bedürfnisse für die Motivation die Kompetenz- und Autonomieerfahrung. Wiederholungen geben B. Sicherheit und Bestätigung, was einen positiven Effekt auf seine Motivation und somit seinem Lernen im Zusammenhang mit mathematischen Inhalten hat. Er fühlt sich kompetent und autonom in der Bearbeitung und Bewältigung von mathematischen Aufgabenstellungen. Diese wichtigen Übungssequenzen und Wiederholungen kamen beim letzten, noch nicht erreichten Ziel zu kurz. Weitere Ausführungen zu gemachten Beobachtungen und Anpassungen können den Forschungstagebüchern aus dem Anhang entnommen werden. Untenstehend werden die erfolgten Erläuterungen zur Zielüberprüfung tabellarisch dargestellt.

Ziel 1	Teilziel	Zielüberprüfung
B. festigt seine Zählkompetenz.	B. kann rückwärts von 10 bis 1 zählen.	B. kann fehlerfrei rückwärts im Zahlenraum 10 zählen. Er braucht dazu keine visuelle Unterstützung mehr.
Ziel 2	Teilziel	Zielüberprüfung
B. erkennt das Grundprinzip der Anzahlordnung.	B. kennt die Begriffe „mehr“ und „weniger“ und kann diese korrekt anwenden.	B. kennt die Begriffe „mehr“ und „weniger“ und kann sie im Kontext korrekt anwenden. So kann B. in der Arbeit mit MzZ benennen, ob es mehr Knaben oder mehr Mädchen auf den Karten hat, oder ob es mehr blaue oder rote Chips sind.

Ziel 3	Teilziel 1	Zielüberprüfung
B. erkennt, dass Beziehungen zwischen Mengen mit Zahlen dargestellt werden können.	B. kann die Anzahl der Gesamtmenge durch Zusammenzählen ermitteln.	Es gelingt B., die Gesamtmenge durch Zusammenzählen zu ermitteln. B. kann zwei Anzahlen verschiedenfarbiger Chips oder Kinderkarten richtig zusammenzählen und somit die Gesamtmenge durch Zusammenzählen ermitteln.
	Teilziel 2	Zielüberprüfung
	B. kann den Unterschied zwischen zwei Zahlen mit einer Zahl angeben.	Es gelingt B. schon gut, Zahlen richtig mit Hilfe der Anzahltafel, den Zahlenstreifen und der Zahlentreppe zu zerlegen. Jedoch ist er für ihn noch schwierig, die Differenz zwischen zwei Zahlen mit einer Zahl anzugeben.

Tabelle 11: Zielerreichung Kind

6.2 Zielerreichung und Entwicklungsprozesse auf der Ebene Familie

Unter 4.2 wurden auch Ziele für die Familie definiert. Es ist zentral für die Nachhaltigkeit, dass auch die Familie in den Prozess der Förderung einbezogen wird. Die Elternarbeit fand ausschliesslich mit der Mutter statt, der Vater war bei den Gesprächen nicht anwesend und nicht aktiv in den Förderprozess involviert. Die Mutter hat ihm jedoch gemäss eigener Aussage jeweils die Informationen aus den gemeinsamen Gesprächen weitergegeben. Die Mutter hat sich während der gesamten Zeit sehr interessiert und wissbegierig gezeigt. Sie hat viele Fragen zur mathematischen Entwicklung gestellt und zeigte sich dankbar für Informationen, Inputs und schriftliche Unterlagen. Sie hat auch mehrmals das Angebot wahrgenommen und telefonisch bei mir nachgefragt nach einer Fördereinheit, wie sich ihr Sohn beteiligt hat. Die Mutter hat rückblickend eine aktive Rolle eingenommen. Sie hat sich sowohl bezüglich der mathematischen Entwicklung ein Wissen angeeignet, als auch Kenntnisse bezüglich des Förderprogramms MzZ und seinen Materialien erworben.

Ziel 1	Teilziel 1	Zielüberprüfung
Die Mutter kennt die Abläufe der mathematischen Kompetenzentwicklung.	Die Mutter kennt die 3 Kompetenzebenen der mathematischen Entwicklung.	Die Mutter kennt die drei Kompetenzebenen des Entwicklungsmodells früher mathematischer Kompetenzen und kann sie benennen. Die Mutter kennt weitere Fördermöglichkeiten, welche die Entwicklung ihres Kindes auf diesen drei Ebenen unterstützen.
	Teilziel 2	Zielüberprüfung
	Die Mutter kennt die Materialien von MZZ und deren Einsatzmöglichkeiten.	Die Mutter kennt die Materialien von MzZ und deren Einsatzmöglichkeiten. Im Anschluss an die Durchführung der Fördereinheiten habe ich mit ihr gemeinsam die Elemente aus den Fördereinheiten mit dem Material nachgestellt. Die Mutter hat zudem alle Vorbereitungen zu den Fördereinheiten schriftlich erhalten.

Tabelle 12: Zielerreichung Familie

6.3 Zielerreichung und Entwicklungsprozesse auf der Ebene HFE

Unter 4.2 hat die Autorin für sich als heilpädagogische Früherzieherin ein Ziel mit drei Teilzielen definiert. Zum einen wurde der Blick auf die Bedeutung der mathematischen Entwicklung für die Gesamtentwicklung gelegt. Zum anderen war die Auseinandersetzung mit den Materialien, den Inhalten und mit der gesamten Konzeption des Förderprogramms MzZ zentral.

Die erste Zielformulierung umfasst die Bedeutung und den Stellenwert der Mathematik für die Gesamtentwicklung eines Kindes. Im Folgenden sollen einige Überlegungen zu diesem Themenschwerpunkt formuliert werden. Schon früh haben Kinder Kontakt mit Mathematik und Zugang zu mathematischen Inhalten. So gehört das Ordnen von Gegenständen nach bestimmten Eigenschaften, das Fortsetzen von Mustern und das Nachlegen von Figuren bereits im vorschulischen Alter zu Tätigkeiten, welche die Kinder gerne und mit viel Ausdauer bewältigen. Dabei handelt es sich um elementare mathematische Prinzipien, welche Kindern helfen, sich in der Schule und später auch in der Gesellschaft zurechtzufinden. Überall im Alltag eines Kindes gibt es Kategorien, Ordnungen und Regelmässigkeiten,

welche eine Gelegenheit darstellen, mathematische Grunderfahrungen zu sammeln. Mathematik ist also allgegenwärtig im Alltag eines Jeden und hat Einfluss auf die Lebensbewältigung als autonomes und selbstbestimmendes Individuum. Mehrfach wissenschaftlich belegt ist, dass das im Vorschulalter erworbene mathematische Wissen über Mengen und Zahlen prädiktiv für die mathematischen Kompetenzen in der Schule ist (vgl. Moser Opitz 2012, S. 9). Der Fokus auch auf die Entwicklung mathematischer Kompetenzen ist somit wichtig im Hinblick auf die Gesamtentwicklung eines Kindes und bedarf aus heilpädagogischer Sicht unserer Aufmerksamkeit.

Das zweite Förderziel fokussiert auf Kenntnisse des Programms MzZ. Die Autorin hat sich während der ersten und der zweiten Durchführung des Praxisprojektes intensiv mit dem Förderprogramm MzZ auseinandergesetzt. So befasste sie sich eingehend mit der theoretischen Konzeption, lernte alle Materialien kennen, sowie deren Ziele und den Aufbau der Fördereinheiten. Als grosser Gewinn in der Auseinandersetzung mit dem Förderprogramm MzZ erlebte die Autorin die unmittelbare praktische Anwendung des Materials in den Fördereinheiten. So empfand sie beispielsweise den Einsatz der hölzernen Zahlentreppe als sehr bereichernd und unkompliziert.

Das dritte Förderziel beinhaltet die Vertrautheit mit den Materialien von MzZ. Die Autorin hat sich über einen längeren Zeitraum intensiv auch mit den Materialien von MzZ auseinandergesetzt. So entstanden eine Vertrautheit und eine Sicherheit in der Anwendung und im adäquaten Einsatz dieser Materialien zur mathematischen Förderung.

Untenstehend werden die erfolgten Erläuterungen tabellarisch dargestellt.

Ziel 1	Teilziel 1	Zielüberprüfung
Die HFE unterstützt B. in der Entwicklung seiner mathematischen Fähigkeiten.	Die HFE kennt die Bedeutung der Entwicklung mathematischer Fähigkeiten für die Gesamtentwicklung eines Kindes.	Mit der thematischen Auseinandersetzung durch das Studium von Fachliteratur über einen längeren Zeitraum, konnte die Autorin ihr Wissen erweitern und vertiefen. Die Autorin kann fachlich argumentieren und begründen, welche Bedeutung die mathematische Entwicklung für die Gesamtentwicklung eines Kindes hat.
	Teilziel 2	Zielüberprüfung
	Die HFE kennt das Förderprogramm „Mengen, zählen, Zahlen“ mit seinen Zielen und Inhalten.	Im Zusammenhang mit dem Praxisprojekt in der ersten und in der zweiten Durchführung lernte die Autorin die Konzeption, die Inhalte und die Ziele von MzZ kennen und konnte sie zugleich während den För-

		dereinheiten mit zwei Kindern in der praktischen Anwendung ausprobieren.
	Teilziel 3	Zielüberprüfung
	Die HFE ist mit den Materialien von MzZ vertraut.	In den Fördereinheiten konnte die Autorin die Materialien unmittelbar anwenden und einsetzen. Sie kennt alle Materialien von MzZ und ist vertraut mit den Materialien in der Anwendung.

Tabelle 13: Zielüberprüfung HFE

6.4 Kritische Methodenreflexion

Die Methoden zur Zielüberprüfung in der vorliegenden Masterarbeit beruhen auf dem Forschungstagebuch als Dokumentationsmethode und auf dem Testverfahren mit dem OTZ. Im Folgenden werden diese zwei Methoden kritisch reflektiert.

6.4.1 Forschungstagebuch

Mithilfe des Forschungstagebuchs werden Beobachtungen erfasst und der Projektverlauf dokumentiert. Es hält Datum und Schwerpunkt, Inhalt und Ziele der Fördereinheit, benötigtes Material zur Vorbereitung, sowie Beobachtungen und Reflexionen der Fördereinheit fest. Für jede Fördereinheit wurden die aufgeführten Kategorien auf einem neuen Blatt notiert. Es hat sich bewährt, dass jeweils unmittelbar nach Beendigung der Fördereinheit Notizen zu den Sparten Beobachtungen und Reflexion niedergeschrieben wurden. Die Forschungstagebücher jeder Fördereinheit sind im Anhang aufgeführt. Das Forschungstagebuch hat sich als geeignete Methode zur Dokumentation erwiesen. Es ermöglicht, Beobachtungen und Ideen festzuhalten und diese zu reflektieren. Es erlaubt weiter, subjektive Gefühle oder Eindrücke zu festzuhalten. Das Forschungstagebuch unterstützt auch darin, sich an die Besonderheiten der jeweiligen Fördereinheit zu erinnern. Insgesamt stellt das Forschungstagebuch ein geeignetes Instrument dar zur Analyse sowohl eigener, als auch anderer Lern- und Entwicklungsprozesse.

6.4.2 Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung

Der OTZ wurde zweimal durchgeführt. Der erste Zeitpunkt lag vor dem Beginn der Fördereinheiten, während die zweite Durchführung nach Beendigung der Fördereinheiten durchgeführt wurde. Durch Wiederholung des OTZ in bestimmten zeitlichen Abständen kann der intraindividuelle Lernfortschritt eines Kindes innerhalb der einzelnen Bereiche beschrieben werden. Dieses Vorgehen wurde auch für die vorliegende Masterarbeit gewählt. Dies ermöglicht einen Vergleich der Ergebnisse der ersten Erhebung mit denjenigen nach Abschluss der Interventionsphase. Dieser Vergleich hat sich als sehr spannend und aufschlussreich herausgestellt, weil er wichtige Hinweise zum aktuellen mathematischen Stand von B. nach einer bestimmten Zeitspanne gibt. Kritisch anzumerken bleibt, dass der OTZ hohe Anforderungen an die Sprachkompetenz stellt, was insbesondere bei Kindern mit Deutsch als Zweitsprache zu Verzerrungen in der Auswertung führen kann. Weiter werden Lösungsstrategien in der Auswertung nicht berücksichtigt. Bei der Testauswertung wird verlangt, dass ganz strikt zwischen richtig oder falsch unterschieden werden muss. Diese strikte Unterscheidung ist in der Praxis teilweise schwierig. Aus diesem Grund habe ich für die Auswertung jeweils die Spalte „Beobachtungen“ auf dem Auswertungsblatt genutzt. Abschliessend lässt sich jedoch festhalten, dass sich der Einsatz des OTZ als sinnvoll und passend erwiesen hat. Durch die Wiederholung in einem zeitlichen Abstand von drei Monaten kann der intraindividuelle Lernfortschritt von B. in den einzelnen Bereichen gut beschrieben werden. Schwierig jedoch ist die Beantwortung der Frage, inwiefern die erzielten Fortschritte von B. auf die Förderung mit MzZ zurückzuführen sind. Nebst der Interventionsphase mit MzZ kam B. während des regulären Unterrichts oft in Kontakt mit mathematischen Inhalten und hatte verschiedene Übungs- und Anwendungsfelder im mathematischen Bereich. Somit kann konstatiert werden, dass B. nach der Interventionsphase Fortschritte erzielt hat, wobei jedoch mehrere Faktoren das Ergebnis beeinflussen können. Es ist auch nicht auszuschliessen, dass die fünf Wochen Sommerferien und der Wechsel in die erste Klasse systemisch einen Einfluss haben könnten, beispielsweise hinsichtlich der Motivation oder hinsichtlich Erholung.

6.5 Beantwortung der Fragestellungen

Im Folgenden werden die in der vorliegenden Arbeit eingangs formulierten Fragestellungen beantwortet. Die beiden Fragestellungen lauten:

- 1) Wie kann B. in der Anwendung seiner mathematischen Basisfunktionen unterstützt werden?
- 2) Welche Fortschritte zeigt B. in seiner Zahlbegriffsentwicklung, nachdem er während acht Fördereinheiten mit dem Programm „Mengen, zählen, Zahlen“ gefördert wurde?

Die erste Fragestellung zielt auf die Frage nach Unterstützungsmöglichkeiten für B. in seinen mathematischen Kompetenzen ab. Die Arbeit mit dem Förderprogramm „Mengen, zählen, Zahlen“ hat sich dabei als sehr hilfreich herausgestellt. Das Programm MzZ zeichnet sich aus durch seine theoretische Fundierung und seine kindsgerechten Materialien, welche das Kind in der Mathematik zum Explorieren anregen. B. hat während acht Fördereinheiten motiviert mitgearbeitet und Fortschritte in seinen mathematischen Kompetenzen erzielt. Das dem MzZ zugrundeliegende theoretische Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen und daraus abgeleitet die Handreichung zur Durchführung der Förderung gibt viele Hinweise, wie Kinder entwicklungslogisch im Erwerb von mathematischen Kompetenzen unterstützt und gefördert werden können. Einige Ideen daraus konnten im Rahmen des Praxisprojektes während den Fördereinheiten mit B. umgesetzt werden. Es resultierte eine rege, motivierte Mitarbeit, was sich wiederum positiv auf das Lernen auswirkt.

Die zweite Fragestellung fragt nach den Fortschritten von B. nach den durchgeführten Fördereinheiten mit MzZ. Er hat auf allen drei Kompetenzebenen des Modells nach Krajewski et al. (2013) – bei der Ausbildung numerischer Basisfertigkeiten, beim Erwerb des Anzahlkonzeptes, sowie dem Verständnis für die Beziehungen zwischen Mengen mit einem Zahlenbezug – Fortschritte erzielt. So hat B. insbesondere in den Bereichen „Nach Reihenfolge ordnen“, „Zahlwörter benutzen“ und „Resultatives Zählen“ seine mathematischen Kompetenzen erweitert und ausgebaut.

7 Schlusswort

Im abschliessenden Kapitel werden Schlussfolgerungen gezogen aus der vorliegenden zweiten Durchführung des Praxisprojektes. Es erfolgt zuerst eine kurze Zusammenfassung der vorliegenden Arbeit. Anschliessend wird eine Bilanz gezogen über das Praxisprojekt mit Gedanken zum Förderprogramm und seinen Einsatzmöglichkeiten im Kontext der heilpädagogischen Früherziehung. Danach werden Überlegungen zum Ausblick und ein abschliessendes Fazit formuliert.

In der Einleitung der vorliegenden Arbeit wurde durch ein Zitat von Weinhold et al. (2013) die Bedeutung von mathematischen Vorläuferfertigkeiten, die Kinder bereits früh erwerben, für die spätere mathematische Entwicklung und für die gezeigten Schulleistungen hervorgehoben. Weitere wissenschaftliche Untersuchungen bestätigen diesen Befund (vgl. Moser Opitz). Somit ist die Stärkung und Förderung des pränumerischen und numerischen Wissens bei Kindern relevant, damit sie erfolgreich partizipieren können. Daraus ergibt sich auch die heilpädagogische Relevanz für Kinder mit besonderem Förderbedarf. Speziell diese Kinder sollten bereits früh im Erwerb des Zahlbegriffes unterstützt werden. Wichtig ist dabei eine systematische und entwicklungslogische Förderung, in die auch das unmittelbare Umfeld des Kindes einbezogen wird. In acht Fördereinheiten wurde schliesslich B. mit dem Programm „Mengen, zählen, Zahlen“ gefördert. Die Mutter von B. war sowohl in die Vorbereitung, als auch in alle Abläufe der Durchführung und in die Schlusserwertung einbezogen. Mit einer Lernstandfassung anhand des OTZ vor den Fördereinheiten und zum Zeitpunkt nach den Fördereinheiten konnte der Lernfortschritt von B. getestet werden. Es hat sich herausgestellt, dass B. auf allen Ebenen des Entwicklungsmodells früher mathematischer Kompetenzen Fortschritte gemacht hat. Besondere Beachtung in der Planung und Durchführung der Fördereinheiten wurde von der Autorin auf wiederholende Momente, auf eine handelnde und aktive Auseinandersetzung mit dem Material, sowie auf das Verknüpfen mit Vorwissen gelegt. Dies ermöglicht viele Erfolgserlebnisse und stärkt das Kohärenzgefühl und das Selbstwirksamkeitserleben des Kindes.

Das Förderprogramm MzZ ist theoretisch fundiert, klar strukturiert und ermöglicht systematisches und entwicklungslogisches Arbeiten. Dies sind zentrale Faktoren, damit ein Kind auch nachhaltig in seiner Entwicklung unterstützt und begleitet werden kann. Dieser Aufbau und diese Vorgehensweise ermöglichen ein adäquates, motivierendes Arbeiten mit dem Kind. Motivation hat wiederum einen positiven Effekt auf die Aufmerksamkeit und die Konzentration, welche Grundpfeiler und der eigentliche Motor des Lernens darstellen. Nebst der kognitiven Entwicklung stellen auch ein positives Selbstwertgefühl und Problemlösefähigkeiten wichtige Schutzfaktoren für die kindliche Entwicklung dar. Die Förderung der mathematischen Kompetenzen verbunden mit positiven Erfahrungen und den Möglichkeiten, mathematische Fragestellungen zu bearbeiten, sind mit dem Programm MzZ möglich. Somit kann die Arbeit mit dem Programm MzZ als resilienzfördernd und resilienzstärkend betrachtet werden. Dies gilt auch für die Elternarbeit. Das klar strukturierte Programm MzZ mit seinen ansprechenden Materialien kann mit den Eltern thematisiert werden und wichtige Unterstützungsmöglichkeiten für die Alltagsförderung können aufgezeigt werden. Es eignet sich weiter dafür, die Eltern für die mathematische Ent-

wicklung zu sensibilisieren und ihnen bereits einen Ausblick zu geben, welche mathematische Themen im Zusammenhang mit der Einschulung ihres Kindes bedeutsam sind.

Aus systemischer Sicht kommt ergänzend der folgende Aspekt hinzu: Die Familie hat positive Erfahrungen mit der Akzeptanz einer speziellen Förderung durch eine Fachperson gemacht und die positiven Konsequenzen dieser Unterstützung unmittelbar erlebt. Die Bereitschaft, sich auf eine allfällige weitere Intervention einzulassen, besteht sicher eher. Die aktive Mitwirkung stärkt auch die Mutter in ihrem Selbstwert.

Das Förderprogramm MzZ bietet viele Übungs- und Fördermöglichkeiten, um dem Kind die abstrakte Struktur der Zahlen und des Zahlenraumes bis Zehn begreifbar näherzubringen. Jedoch wird auf pränumerische Aspekte, die gerade im Bereich der heilpädagogischen Früherziehung und mindestens zu Beginn des Kindergarten Eintritts zentral sind, kaum eingegangen. In der Schuleingangsstufe schliesslich wird bereits kurz nach Schulstart der Zahlenraum bis zwanzig thematisiert. Es erscheint unter diesen Gegebenheiten sinnvoll, das Material des MzZ zu erweitern. Als eine interessante und heilpädagogisch relevante Weiterführung erachte ich eine Ausweitung der Bandbreite und somit auch eine einhergehende Erweiterung des Materials sowohl in den pränumerischen Bereich, als auch im Feld des erweiterten Zahlenraumes. Im Gebiet der pränumerischen Kompetenzen sind wichtige Themen Reihen und Muster legen und fortführen, sowie das Sortieren. Die Zusammenstellung des entsprechenden Materials und die Bestimmung der aktuellen pränumerischen Kenntnisse kann anhand entsprechender Literaturrecherche und geeigneter Testverfahren in diesem Altersbereich angegangen und zusammengetragen werden. In diesem Zusammenhang kann beispielsweise das Erfassungsinstrument zur Zahlenbegriffsentwicklung für Kinder von 2 bis 5 Jahren, kurz E-ZaBE (vgl. Olshausen 2015) Hinweise liefern. Das gleiche Vorgehen gilt auch für die Erweiterung des Materials im Zahlenraum zwanzig. Der OTZ könnte weiterhin als Testinstrumentarium verwendet werden und die Handreichung zur Durchführung der Förderung um Aufgaben aus dem Zahlenraum zwanzig erweitert werden. Anzumerken bleibt jedoch, dass sich die Materialien von MzZ, insbesondere die Zahlentreppe, für vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der HFE eignen.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Titelbild (Krajewski et al. 2007)	1
Abbildung 2: Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen	20

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zielsystem Kind	28
Tabelle 2: Zielsystem Familie	29
Tabelle 3: Zielsystem heilpädagogische Früherzieherin	30
Tabelle 4: Zeitplan Durchführung	31
Tabelle 5: Forschungstagebuch	32
Tabelle 6: Vergleich MzZ und OTZ	34
Tabelle 7: Fördereinheit 1	36
Tabelle 8: Fördereinheit 3	37
Tabelle 9: Fördereinheit 5	39
Tabelle 10: Effekte OTZ	41
Tabelle 11: Zielerreichung Kind	43
Tabelle 12: Zielerreichung Familie	44
Tabelle 13: Zielüberprüfung HFE	46

10 Literaturverzeichnis

Benz, C./ Peter-Kopp, A./ Grüssing, M. (2015). Frühe mathematische Bildung. Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

Caby, F./ Caby A. (2014). Die kleine Psychotherapeutische Schatzkiste. Teil 1. Tipps und Tricks für kleine und grosse Probleme vom Kindes- bis zum Erwachsenenalter. 3. Auflage. Dortmund: Borgmann Media.

Deci, E./ Ryan, R. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: Zeitschrift für Pädagogik; 39. Jg, Nr. 2. Weinheim: Beltz.

Eisner-Binkert, B./ Felber, S./ Gnos, P. (2015). ICF-CY-Checkliste für die Heilpädagogische Früherziehung. (<http://www.frueherziehung.ch/downloads.html>)

Fritz, A./ Ricken, G (2008). Rechenschwäche. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Fröhlich-Gildhoff, K./ Rönnau-Böse, M. (2014). Resilienz. 3. Auflage. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Fthenakis, W./ Schmitt, A./ Daut, M./ Eitel, A./ Wendell, A. (2014). Natur-Wissen schaffen. Band 2: Frühe mathematische Bildung. Essen: LOGO Lern-Spiel-Verlag GmbH.

Fuchs, M. (2015). Alle Kinder sind Matheforscher. Frühkindliche Begabungsförderung in heterogenen Gruppen. Seelze: Friederich Verlag GmbH.

Grossmann, K./ Grossmann, K. E. (2004). Bindungen – das Gefüge psychischer Sicherheit. Stuttgart: Klett-Cotta.

Hollenweger, J. et al. (2013). ICF-CY: Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen. Bern: Huber Verlag.

Kaufmann, L. et al. (2009). Test zur Erfassung numerisch-rechnerischer Fertigkeiten vom Kindergarten bis zur 3. Klasse (**TEDI-MATH**). Bern: Huber Verlag.

Krajewski, K./ Nieding, G./ Schneider, W. (2007). Mengen, Zählen, Zahlen. Die Welt der Mathematik verstehen. Förderkonzept. Berlin: Cornelsen Verlag.

Krajewski, K./ Nieding, G./ Schneider, W. (2007). Mengen, Zählen, Zahlen. Die Welt der Mathematik verstehen. Handreichung zur Durchführung der Förderung. Berlin: Cornelsen Verlag.

Moser, U./ Bayer, N. (2011). „Wortgewandt & zahlenstark“: Ein Diagnostikum zur Erfassung sprachlicher und mathematischer Vorläuferfertigkeiten in der Schuleingangsstufe. In: Hasselhorn, M./ Schneider, W. (Hrsg.). Frühprognose schulischer Kompetenzen. Tests und Trends. Band 9. Göttingen: Hogrefe Verlag.

Moser Opitz, E. (2008). Zählen – Zahlbegriff – Rechnen. Bern: Haupt Verlag.

Moser Opitz, E./ Freesemann, O. (2012). Rechenschwäche: Diagnose, Merkmale, Fördermöglichkeiten. In: Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik Jg. 18, 6/12.

Olshausen, K. (2015). EZaBE: Erfassungsinstrument zur Zahlenbegriffsentwicklung für Kinder von 2 bis 5 Jahren. Zürich: HfH.

Piaget, J./ Szeminska, A. (1994). Die Entwicklung des Zahlbegriffs beim Kinde. 2. Auflage. Stuttgart: Klett.

Ricken, G./ Fritz, A./ Balzer, L. (2011). MARKO-D: Mathematik und Rechnen – Tests zur Erfassung von Kompetenzen im Vorschulalter. In: Hasselhorn, M./ Schneider, W. (Hrsg.). Frühprognose schulischer Kompetenzen. Tests und Trends. Band 9. Göttingen: Hogrefe Verlag.

Sarimski, K./ Hintermair, M./ Lang, M. (2013). Familienorientierte Frühförderung von Kindern mit Behinderung. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Schneider, W. (2008). Entwicklung von der Kindheit bis zum Erwachsenenalter: Befunde der Münchner Längsschnittstudie LOGIK. Weinheim: Beltz.

Schneider, W./ Küspert, P./ Krajewski, K. (2013). Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen. Paderborn: Ferdinand Schöningh.

Starkey, P. (1980). Perception of numbers by human infants. American Association for the Advancement of Science, 28. November.

Steinweg, A.S. (2009). Handreichung Schulanfangsphase Mathematik. Berlin: Universität Bamberg.

Stern, E. (2008). Verpasste Chancen? Was wir aus der LOGIK-Studie über den Mathematikunterricht lernen können. In: Schneider, W. (Hrsg.): Entwicklung von der Kindheit bis zum Erwachsenenalter. Befunde der Münchner Längsschnittstudie LOGIK. Weinheim: Beltz, S. 187-202.

Van Luit, J.E.H./ van de Rijt, B.A.M./ Hasemann, K. (2001). Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung. Göttingen: Hogrefe Verlag.

Weinhold Zulauf, M./ Schweiter, M./ von Aster, M. (2003). Das Kindergartenalter: Sensitive Periode für die Entwicklung numerischer Fertigkeiten. In: Kindheit und Entwicklung 12 (4), 222-230. Göttingen: Hogrefe Verlag.

Wygotski, L. S. (1964). Denken und Sprechen. Berlin: Akademie-Verlag.

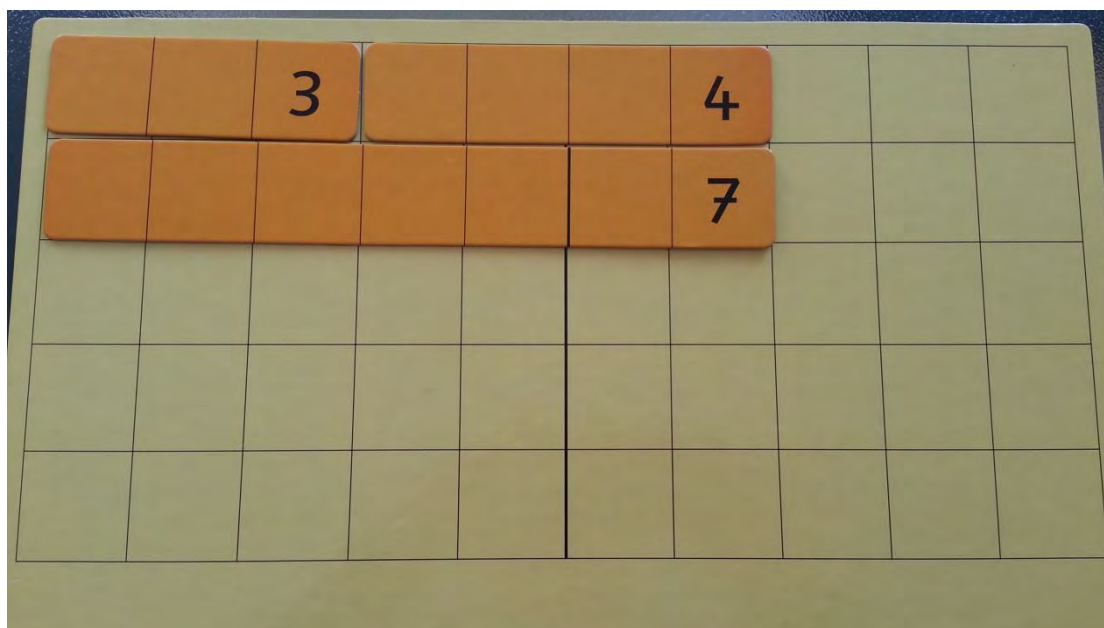
11 Anhang

- Inhalt der Förderbox MZZ
- OTZ:
 - Protokollbogen Testzeitpunkt 1 und Testzeitpunkt 2
 - Ausgefüllte Arbeitsblätter der Testversion A und der Testversion B
- Forschungstagebücher der Fördereinheiten 2, 4, 6, 7, 8

- **Inhalt der Förderbox**

Alle Materialien, die in der Förderbox von „Mengen, zählen, Zahlen“ enthalten sind, werden im Folgenden aufgeführt.

Anzahltafel (2 Stück A3 Format)



Zahlenstreifen (10 unterschiedliche Längen)



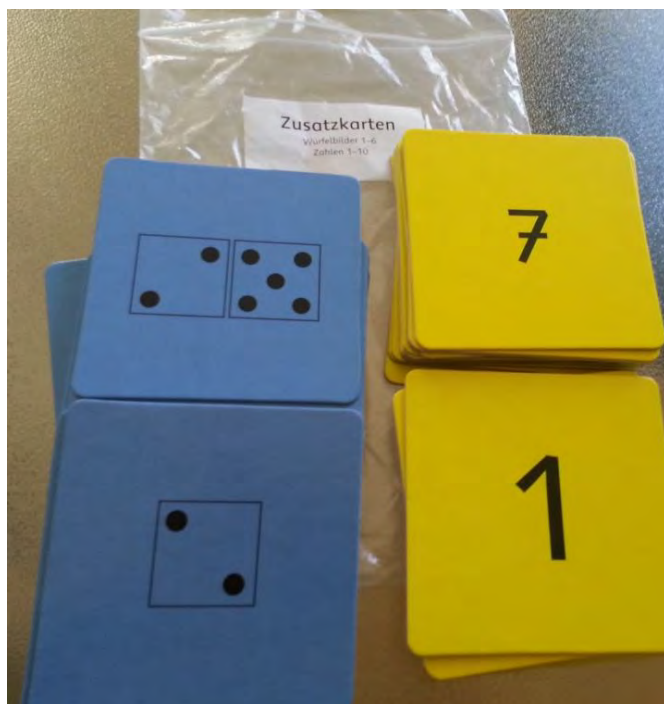
Holzchips (rot und blau)



Kinderkarten (20 Mädchen, 20 Jungen)

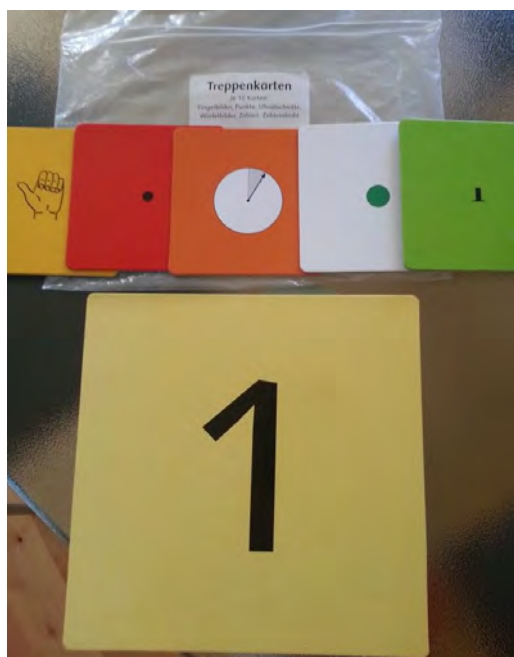


Zahlenkarten (2 Sätze von 1-10) und Würfelbildkarten (16 Stück)



Treppenkarten:

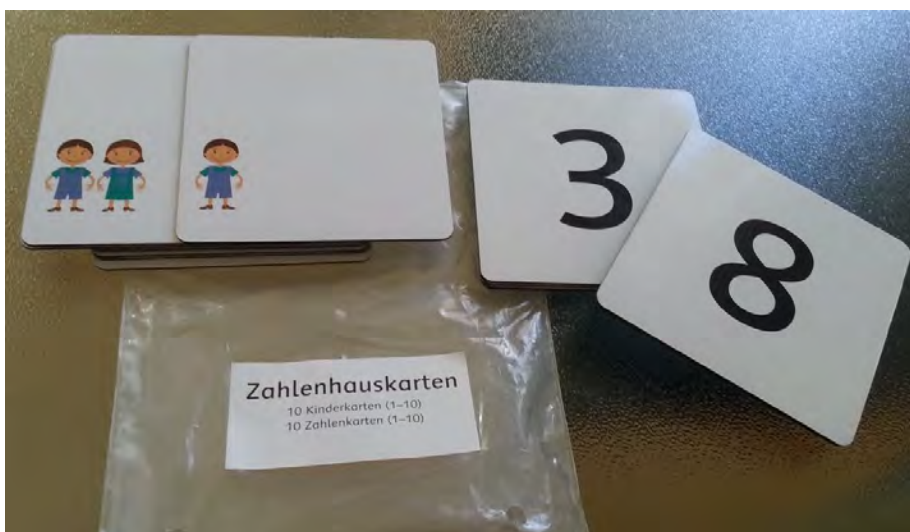
Zahlenstrahlkarten (10 Stück, Abschnitte von 1-10), **Punktekarten** (10 Stück, Punkte von 1-10), **Uhrenkarten** (10 Stück, Uhrabschnitte von 1 bis 10), **Zahlenstrasse-Karten** (von 1 bis 10), **Fingerkarten** (10 Stück), **Fingerbilder** (von 1 bis 10)



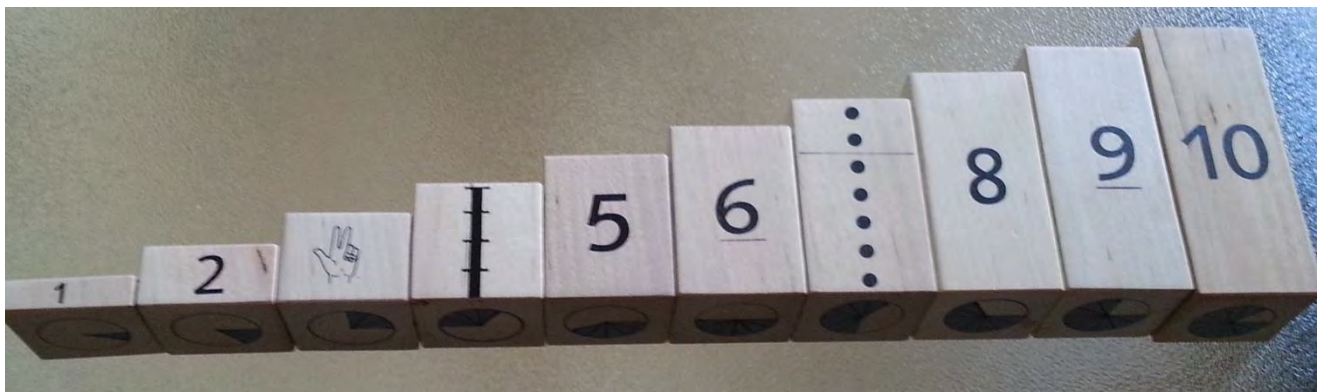
Zahlenhaus (zum Aufhängen)



Zahlenhaus-Karten (10 Kinderkarten, 10 Zahlenkarten)



Zahlentreppe aus Holz (mit 15 Zahlenstufen im Aufbewahrungskasten)



Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung

Testzeitpunkt 1:

OTZ

Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung

Ergebnisbogen

Testversion A

Name: B. S.

Nationalität: CH Geschlecht: ☒ m ☐ w

Gruppe/Schule: Kindergarten

Testdatum: 29.04.2016

Geburtsdatum: 04.07.2010

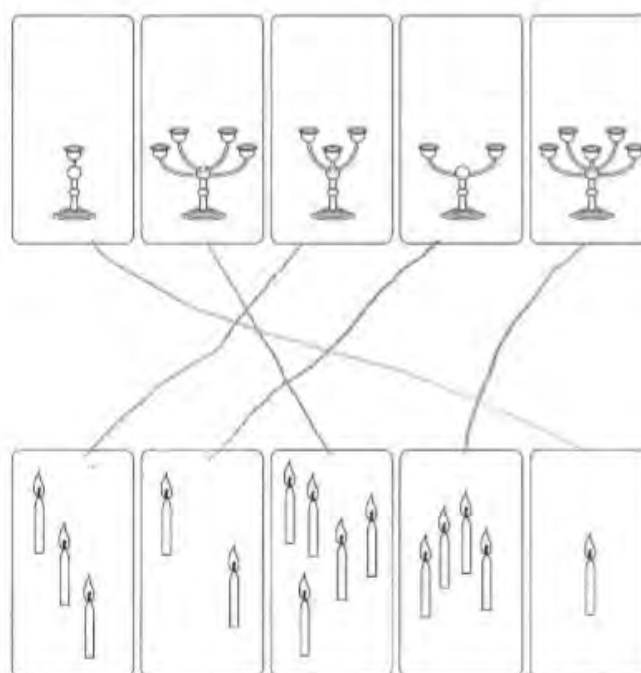
Alter (Jahre; Monate): 5; 9

Aspekt des Tests	Beobachtungen	richtig/ falsch
Vergleichen		
1 Pilz höher als Blume		✓
2 Mann, der dicker ist ...		✓
3 Niedrigstes Haus		✓
4 Indianer mit weniger Federn		✓
5 Schachtel mit wenigsten Marmeln		✓
Ergebnis „Vergleichen“		5
Klassifizieren		
6 Kann nicht fliegen		✓
7 Kasten mit fünf Quadraten		✓
8 Alle grauen Kreise	<u>zeigt alle grauen</u>	✓
9 Menschen mit Tasche, ohne Brille		✓
10 Äpfel ohne Blatt mit Wurm		✗
Ergebnis „Klassifizieren“		4
Eins-zu-eins-Zuordnen		
11 Vier Würfel	<u>legt Würfel auf die Hand</u>	✓
12 Elf Würfel	<u>legt die Würfelbakter nach</u>	✗
13 Kerzen-Kerzenhalter		✗
14 Jedes Huhn ein Ei	<u>braucht Untert versteht Aufgabe</u>	✗
15 Kasten mit Punkten-Luftballons		✓
Ergebnis „Eins-zu-eins-Zuordnen“		2

© Hogrefe-Verlag GmbH & Co. KG · Nachdruck und jegliche Form der Vervielfältigung verboten · Best.Nr. 0205706

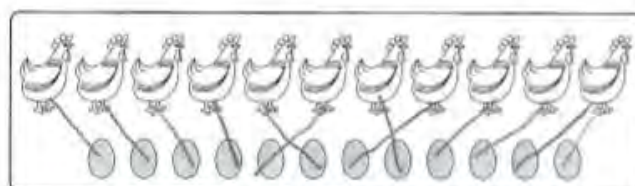
Aspekt des Tests	Beobachtungen	richtig/ falsch
Nach Reihenfolge ordnen		
16 Äpfel von groß nach klein		X
17 Zuckerstangen, dünn nach dick		✓
18 Marmeln klein/hell-groß/dunkel		✓
19 Hunde-Stöcke		X
20 Brotscheiben, viel nach wenig		✓
Ergebnis „Nach Reihenfolge ordnen“		3
Zahlwörter benutzen		
21 Zähle bis 20	bis 14 sicher	X
22 Kasten mit 7 Punkten		✓
23 Weiterzählen von 9 bis 15	bis 13 geht	X
24 18. Blume		X
25 Zählen bis 14, je 1 überspringen		X
Ergebnis „Zahlwörter benutzen“		1
Synchrones und verkürztes Zählen		
26 16 Würfel zählen (4 Reihen)		X
27 9 Würfel im Kreis zählen		✓
28 20 ungeordnete Würfel zählen		X
29 Punkte auf Würfeln	5 + 4	✓
30 17 Würfel rückwärts zählen		X
Ergebnis „Synchrones und verkürztes Zählen“		2
Resultatives Zählen		
31 Reihe mit 11 Würfeln legen		✓
32 20 Würfel, ohne Berühren		X
33 15 Würfel, ohne Berühren		X
34 19 Würfel, ohne Berühren		X
35 5 Würfel, 7 dazu		X
Ergebnis „Resultatives Zählen“		1
Anwenden von Zahlenwissen		
36 Meiste Bonbons		✓
37 9 Marmeln, 3 verloren	versteht Aufgabe nicht	X
38 8 Hühner, 2 dazu		X
39 Anzahl Fenster im Gebäude	1	✓
40 Würfelspiel, wie viele Punkte		X
Ergebnis „Anwenden von Zahlenwissen“		2
GESAMTERGEBNIS		20
Kompetenzergebnis		58
Niveau der Zahlbegriffsentwicklung		C

Anhang F: Kopiervorlage für das Arbeitsblatt A 13



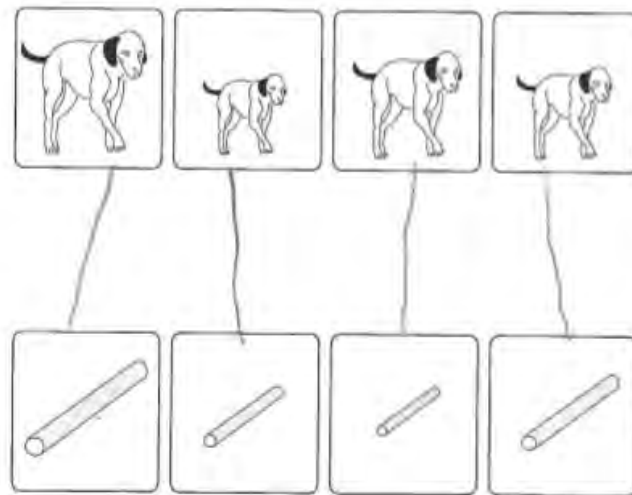
A 13

Anhang F: Kopiervorlage für das Arbeitsblatt A 14



A 14

Anhang F: Kopiervorlage für das Arbeitsblatt A 19



A 19

41

Testzeitpunkt 2:

OTZ

Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung

Ergebnisbogen

Testversion B

Name: B.S.

Nationalität: CH Geschlecht: ☒ m ☐ w

Gruppe/Schule: 1. Klasse

Testdatum: 26.08.2016

Geburtsdatum: 04.07.2010

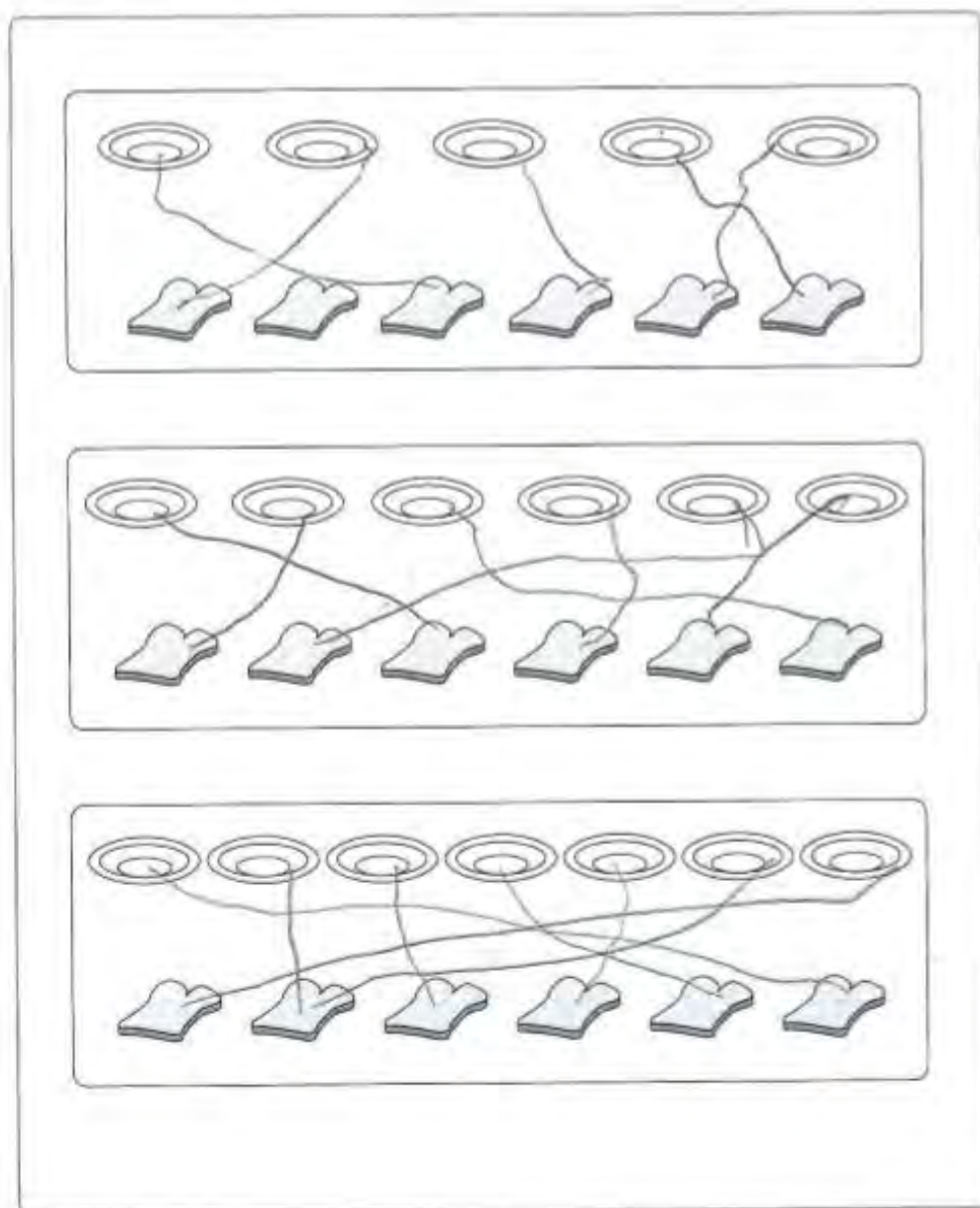
Alter (Jahre; Monate): 6;1

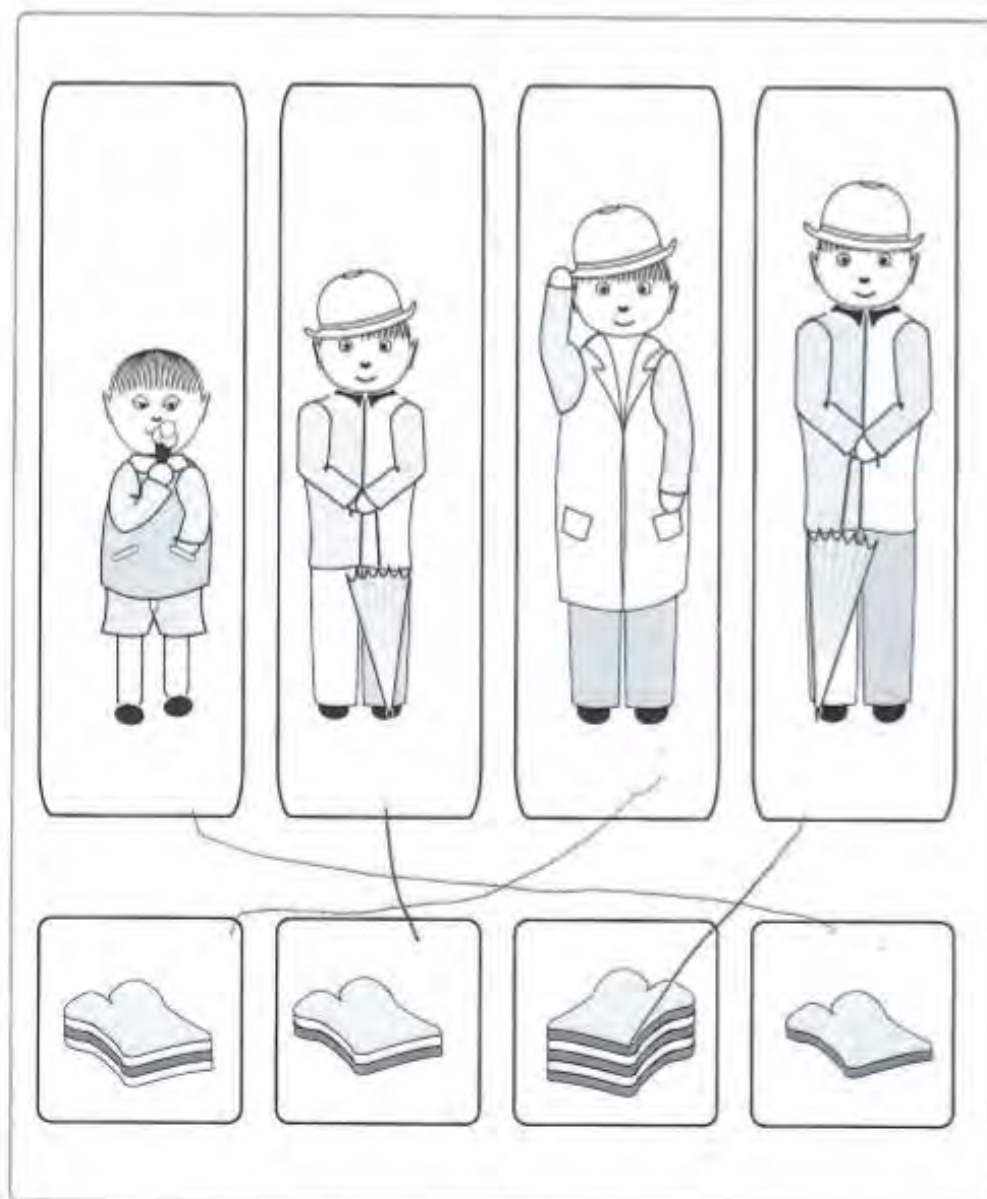
Aspekt des Tests	Beobachtungen	richtig/ falsch
Vergleichen		
1 Kind, das größer ist als ...		✓
2 Dickster Bleistift		✓
3 Würfel mit mehr Punkten		✓
4 Kürzeste Kerze	etw. zögerlich	✓
5 Brett, das kürzer ist als ...		✓
Ergebnis „Vergleichen“		5
Klassifizieren		
6 Tier, das nicht schwimmen kann		✓
7 Mann, der keinen Bart hat		✓
8 Alle Vögel		✓
9 Alle Quadrate	vergissst eines	✓
10 Wo nicht fünf sind		x
Ergebnis „Klassifizieren“		4
Eins-zu-eins-Zuordnen		
11 Sechs Würfel	legt Würfelbild nach	✓
12 Drei Busse		✓
13 Glas - Strohalm	zeigt 2. Bild	x
14 Jeder Teller eine Brotscheibe		x
15 Dreizehn Blumen - Punkte	schnell	✓
Ergebnis „Eins-zu-eins-Zuordnen“		3

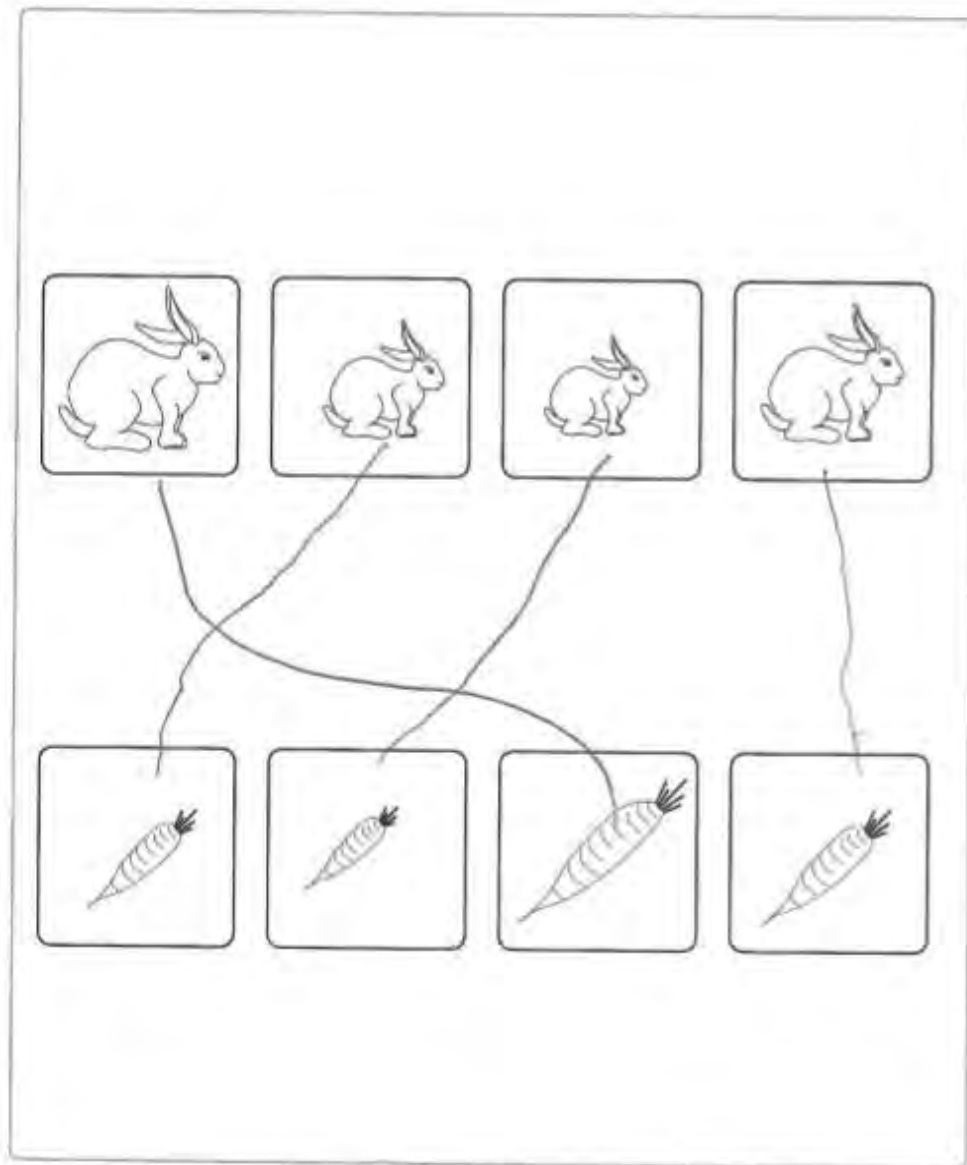
© Hogrefe-Verlag GmbH & Co. KG - Nachdruck und jegliche Form der Vervielfältigung verboten - Best.Nr. 0205707

Aspekt des Tests	Beobachtungen	richtig/ falsch
Nach Reihenfolge ordnen		
16 Blume von niedrig nach hoch	keine 2. Versuch	✓
17 Menschen - Brotscheiben		✓
18 Kaninchen - Möhren		✓
19 Häuser von hoch nach niedrig		✓
20 Gegenstände, leicht nach schwer		✓
Ergebnis „Nach Reihenfolge ordnen“		5
Zahlwörter benutzen		
21 Zählen bis 12		✓
22 Schwein Nr. 5	zählt mit den Fingern	✓
23 Fünfzehnte Schlange	" von rechts nach links	X
24 Zählen bis 15, 1 überspringen		X
25 Rückwärts zählen von 20 bis 7	nach langsam	✓
Ergebnis „Zahlwörter benutzen“		3
Synchrones und verkürztes Zählen		
26 12 Würfel zählen		✓
27 Reihen mit 5 und 7 Würfeln legen	legt insgesamt 7	X
28 Punkte auf Würfeln		✓
29 Die ersten 8 Würfel zählen		✓
30 Wie viele Würfel sind verdeckt	kennt die Würfelpositionen, kann sie	✓
Ergebnis „Synchrones und verkürztes Zählen“	wird wie oft zusammen zählte	3
Resultatives Zählen		
31 3 Würfel, 2 dazu		X
32 10 Würfel, ohne Berühren		✓
33 11 Würfel, ohne Berühren		✓
34 8 Würfel, 3 weg		✓
35 14 Würfel, 5 weg, rückwärts zählen		✓
Ergebnis „Resultatives Zählen“		3
Anwenden von Zahlenwissen		
36 Weniger Bonbons		X
37 Welche Zahl zwischen 13 und 15		✓
38 12 Kühe, 5 verkauft		X
39 9 Mark, 5 Mark ausgegeben		✓
40 Wie viele Punkte zwischen 7 und 9		X
Ergebnis „Anwenden von Zahlenwissen“		2
GESAMTERGEBNIS		28
Kompetenzergebnis		70
Niveau der Zahlbegriffsentwicklung		B

35'







Forschungstagebücher

Fördereinheit 2

Datum	Fördereinheit 2 (13.05.2016)
Schwerpunkt	Zahlen als Anzahlen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: rückwärts zählen von 10 - Wiederholung: B. baut die Zahlentreppe korrekt auf. Neu: Er variiert die Darstellung in der Zahlentreppe (Zahlen, Punkte, Fingerbild). - B. platziert die Zahlenkarten mit den entsprechenden Mengenkarten in der richtigen Reihenfolge im Zahlenhaus.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - B. kann von 10 rückwärts zählen.
Material/ Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlentreppe - Zahlenhaus mit Zahlenkarten
Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	<ul style="list-style-type: none"> - B. erkennt die Zahlentreppe wieder und beginnt sofort damit, sie aufzubauen. - B. hantiert flexibel mit den verschiedenen Mengendarstellungen.
Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	<ul style="list-style-type: none"> - B. wirkt schon sicherer im rückwärts Zählen. Er benötigt jedoch noch als Sicherheit die visuelle Unterstützung durch die Zahlentreppe oder die Zahlenkarten. - B. handelt begeistert mit der Zahlentreppe. Sie wird wieder eingesetzt. - B. hat sich schnell auf die verschiedenen Darstellungen von Mengen eingelassen. Diese Varianten werden weitergeführt.

Fördereinheit 4

Datum	Fördereinheit 4 (20.05.2016)
Schwerpunkt	Anzahlordnung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: Zahlentreppe aufbauen, rückwärts zählen von 10 bis 1. - Wiederholung: B. zählt die Anzahl roter und blauer Chips und ordnet ihr die entsprechende Zahlenkarte zu. - Neue Formulierung der Frage: Wo hat es mehr Chips? Wo hat es weniger Chips? - Neu: B. zählt die Anzahl Mädchen- und Jungenkarten und ordnet ihr die entsprechende Zahlenkarte zu. B. beantwortet die Fragen: Hat es mehr Mädchen als Jungen? Hat es weniger Mädchen als Jungen?
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - B. kennt die Begriffe „mehr“ und „weniger“ und kann diese anwenden.
Material/ Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlentreppe - Blaue und rote Chips - Zahlenkarten - Mädchen- und Jungenkarten
Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	<ul style="list-style-type: none"> - B. weiss sofort, was er mit der Zahlentreppe, den Zahlenkarten und den Chips machen kann und startet ohne Einführung von meiner Seite. Er kann Erfolgserlebnisse sammeln und fühlt sich sicher. - B. kann die Schlussfrage richtig beantworten.
Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	<ul style="list-style-type: none"> - B. kann die Aufgabe von den Chips hin zum neuen Material mit den Karten übertragen. - Die Mädchen- und Jungenkarten wecken schnell das Interesse von B. und er lässt sich gut auf die Materialien ein. - Die angepasste Fragestellung hat B. darin unterstützt, die Ergebnisse des Anzahlvergleichs sprachlich zu formulieren.

Fördereinheit 6

Datum	Fördereinheit 6 (27.05.2016)
Schwerpunkt	Teil-Ganzes-Beziehungen und Anzahlunterschiede
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: Zahlentreppe aufbauen, rückwärts zählen von 10 bis 1. - Wiederholung: B. erfasst die Gesamtmenge durch Zusammenzählen mit 3 Beispielen. - Neu: B. verwendet keine Chips mehr, sondern zählt die Mädchen- und Jungenkarten. - B. sucht die passenden Zahlenstreifen heraus und legt sie nebeneinander auf die Anzahltafel. Die Kinderkarten legt B. unter die Zahlenstreifen. - B. beantwortet die Frage: „Wie viele Kinder sind es insgesamt?“ Er zählt dazu die Karten auf der Anzahltafel zusammen. - B. überprüft seine Lösung mit dem entsprechenden Zahlenstreifen, indem er den Streifen auf die Kinderkarten legt.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - B. kann die Anzahl der Gesamtmenge durch Zusammenzählen ermitteln.
Material/ Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlentreppe - Anzahltafel und Zahlenstreifen - Chips und Kinderkarten
Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	<ul style="list-style-type: none"> - Es gelingt B., die Aufgabe auch mit den Kinderkarten zu bewältigen - B. benötigt immer weniger sprachliche Unterstützung, damit er das Gesamtergebnis formulieren kann.
Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	<ul style="list-style-type: none"> - B. macht einen sicheren Eindruck, er fragt kaum mehr nach, ist in sein Handeln vertieft. - Die Anzahltafel ist ihm vertraut, er zeigt sich sicher in deren Orientierung und Anwendung.

Fördereinheit 7

Datum	Fördereinheit 7 (31.05.2016)
Schwerpunkt	Teil-Ganzes-Beziehungen und Anzahlunterschiede
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: B. zählt die Anzahl der Mädchen- und der Jungenkarten. Er sucht die passenden Zahlenstreifen heraus und legt sie nebeneinander auf die Anzahltafel. Unter die Zahlenstreifen legt B. die Mädchen- und Jungenkarten. Leo beantwortet die Frage „Wie viele Kinder sind es insgesamt?“, indem er alle Kinder auf der Anzahltafel zählt. B. überprüft mit dem entsprechenden Zahlenstreifen, ob er richtig zusammengezählt hat. Er legt den Zahlenstreifen auf die Kinderkarten. - Neu: B. nimmt die entsprechenden Stufen der Zahlentreppe, stellt sie nebeneinander und formuliert das Ergebnis sprachlich (z.B. 8 ist gleich gross wie 5 + 3 zusammen).
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - B. kann die Anzahl der Gesamtmenge durch Zusammenzählen ermitteln. - B. kann den Unterschied zwischen zwei Zahlen mit einer Zahl angeben.
Material/ Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlentreppe - Anzahltafel, Zahlenstreifen, Kinderkarten
Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	<ul style="list-style-type: none"> - B. ist sicher im Zählen und Benennen der Gesamtmenge. - B. kann die entsprechenden Stufen der Zahlentreppe nebeneinanderstellen. - Es ist für B. noch eine Herausforderung, den Unterschied sprachlich zu formulieren.
Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	<ul style="list-style-type: none"> - In der nächsten und zugleich letzten Fördereinheit werden erneut mit B. Zahlen zerlegt und das Formulieren des Unterschiedes wiederholt geübt. - Der Fokus liegt auf der Verbalisierung, die Handlung hat B. bereits sehr gut vollzogen.

Fördereinheit 8

Datum	Fördereinheit 8 (03.06.2016)
Schwerpunkt	Teil-Ganzes-Beziehungen und Anzahlunterschiede
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: B. zählt die Anzahl der Mädchen- und der Jungenkarten. Er sucht die passenden Zahlenstreifen heraus und legt sie nebeneinander auf die Anzahltafel. Unter die Zahlenstreifen legt B. die Mädchen- und Jungenkarten. Leo beantwortet die Frage „Wie viele Kinder sind es insgesamt?“, indem er alle Kinder auf der Anzahltafel zählt. B. überprüft mit dem entsprechenden Zahlenstreifen, ob er richtig zusammengezählt hat. Er legt den Zahlenstreifen auf die Kinderkarten. - Wiederholung: B. nimmt die entsprechenden Stufen der Zahlentreppe, stellt sie nebeneinander und formuliert das Ergebnis sprachlich (z.B. 8 ist gleich gross wie 5 + 3 zusammen). - Neu: B. wird gefragt, wie viele Kinderkarten zur kleineren Zahlenstufe gelegt werden müssen, damit sie genau so gross ist wie die grosse Zahlenstufe. Dabei muss B. das Ergebnis sprachlich formulieren. Z. B. 6 ist 2 mehr als 4.
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - B. kann die Anzahl der Gesamtmenge durch Zusammenzählen ermitteln. - B. kann den Unterschied zwischen zwei Zahlen mit einer Zahl angeben.
Material/ Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlentreppe - Anzahltafel, Zahlenstreifen, Kinderkarten
Beobachtungen (Aktivitäten, Partizipation des Kindes)	<ul style="list-style-type: none"> - B. ist schon sicherer im Zerlegen von Zahlen. Er kann mit der Unterstützung der Zahlentreppe das Ergebnis des Zerlegens sprachlich formulieren. - Die fehlende Anzahl Kinderkarten hinzufügen und den Unterschied zu verbalisieren, gelingt B. noch kaum selbständig.
	<ul style="list-style-type: none"> - Es hat sich im Verlauf der Fördereinheiten bestätigt,

Reflexion (Was ist gelungen/nicht gelungen? Besondere Einflussfaktoren? Änderungen für die nächste Durchführung)	<p>dass B. viele Wiederholungen und Übungsmöglichkeiten braucht, damit er sich sicher fühlt und in die Aufgaben vertiefen kann.</p> <ul style="list-style-type: none">- In der weiteren mathematischen Förderung sollten weitere Übungsmöglichkeiten für B. geschaffen werden, damit er weiter am Zahlzerlegen und dem Benennen des Unterschiedes zweier Zahlen mit einer Zahl arbeiten kann.
---	---