Pädagogik

Ricky Grieser

Das Verständnis von Zahlvorstellungen in der 3. Klasse. Über welches Wissen und Können und in welcher Qualität verfügen die Schüler?

Bachelorarbeit

GRIN

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT

- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit

- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops

- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen und kostenlos publizieren

GRIN

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de/ abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2023 GRIN Verlag
ISBN:

Dieses Buch bei GRIN:

Ricky Grieser

Das Verständnis von Zahlvorstellungen in der 3. Klasse. Über welches Wissen und Können und in welcher Qualität verfügen die Schüler?

GRIN Verlag

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

http://www.grin.com/

http://www.facebook.com/grincom

http://www.twitter.com/grin_com

Erziehungswissenschaftliche Fakultät
Fachgebiet Mathematik und Mathematikdidaktik

Semester: 5

BA-Arbeit

im Fachgebiet Mathematikdidaktik

Name; Vorname der / des Studierenden: Grieser; Ricky

Thema der BA-Arbeit:

Verständnis von Zahlvorstellungen bei Schülerinnen und Schülern der dritten Klassenstufe.

Datum der Abgabe: 05.03.2023

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Einleitung**	3
2	**Zahlverständnis**	4
2.1	**Modell für Entwicklung des Zahlverständnisses nach Piaget**	4
2.2	**Zahlaspekte**	5
2.3	**Zahlauffassung und Zahldarstellung**	7
2.3.1	*Zählprinzipien*	8
2.3.2	*Simultane Zahlauffassung und Zahldarstellung*	8
2.3.3	*Dienesmaterial*	9
2.3.4	*Zwanzigerfeld*	10
2.4	**Zahlbeziehungen und Zahlbedeutungen**	11
2.4.1	*Zahlenstrahl*	11
2.4.2	*Dezimales Stellenwertsystem*	13
2.4.3	*Stellenwertdarstellung*	14
3	**Durchführung**	15
3.1	**Forschungsmethode**	15
3.2	**Auswertungsmethode**	17
3.3	**Analyse der Erprobungsaufgaben**	18
3.4	**Prozess des Interviews**	21
3.4.1	*Umgebung und Stichprobe*	22
3.4.2	*Vorgehen der Durchführung*	23
3.4.3	*Vorgehen der Auswertung anhand der Aufgabe A2.6*	24
4	**Auswertung**	26
4.1	**Interviewauswertung und Darstellung der Ergebnisse von Teil A1**	26
4.1.1	*Aufgabe A1.1*	26
4.1.2	*Aufgabe A1.3*	27
4.1.3	*Aufgabe A1.4*	27
4.1.4	*Aufgabe A1.5*	28
4.1.5	*Aufgabe A1.7*	29
4.1.6	*Aufgabe A1.8*	29
4.2	**Interviewauswertung und Darstellung der Ergebnisse von Teil A2**	30
4.2.1	*Aufgabe A2.1*	30
4.2.2	*Aufgabe A2.2*	31
4.2.3	*Aufgabe A2.4*	31
4.2.4	*Aufgabe A2.5*	32
4.2.5	*Aufgabe A2.6*	33
5	**Fazit**	33
5.1	**Zusammenfassung der Ergebnisse und Beantwortung der Forschungsfrage**	34
5.2	**Persönliches Fazit und kritische Auseinandersetzung**	35
5.3	**Ausführungen aus dem Thema/ Ausblick**	36
6	**Abbildungsverzeichnis**	37
7	**Literaturverzeichnis**	41
8	**Quellenverzeichnis**	43
Anhang		44

1 Einleitung

Unsere Zahlen sind vielmehr als nur einzelne Ziffern, welche sich zusammengeschlossen haben. Zahlen haben viele verschiedene Eigenschaften, Funktionen und finden in unserem Alltag in nahezu allen Bereichen Anwendung. Doch wie entwickelt sich ein solches Verständnis von Zahlen, sodass sie problemlos genutzt werden können?
Die Ihnen vorliegende Bachelorarbeit setzt sich mit dem Thema „das Verständnis von Zahlvorstellungen bei Schülerinnen und Schülern der dritten Klassenstufe“ auseinander. Anlässlich der Fragestellung: „Über welches Wissen und Können und in welcher Qualität verfügen die Schülerinnen und Schüler der dritten Klassenstufe hinsichtlich des Zahlverständnisses?“ sollen folgende Punkte zur Beantwortung der Frage beitragen.

Zu Beginn der Arbeit wird zunächst der Theorieteil im Bezug zum Zahlverständnis anhand der Punkte: Modell für Entwicklung des Zahlverständnisses nach Piaget, Zahlaspekte, Zahlauffassung und Zahldarstellung, sowie der Zahlbeziehungen und Zahlbedeutungen vorgestellt. Weiter wird die Arbeit mit der Durchführung fortgesetzt. Diese beinhaltet Ausführungen über die Forschungsmethode und Auswertungsmethode, die Analyse der Erprobungsaufgaben als auch den Prozess des Interviews. Anhand der Auswertung, welche als nächstes folgt, werden die Ergebnisse im Bezug zur Theorie sowie zueinander beschrieben. Am Ende soll mit dem Fazit, welches die gewonnenen Erkenntnis knapp darstellt, eine persönliche Wertung beinhaltet und einen zusammenfassenden Ausblick auf die Antwort der Forschungsfrage geben soll, die Arbeit beendet werden.
Die aufgeführten Informationen für die eben genannten Punkte entstammen den in dem Literaturverzeichnis gekennzeichneten Werken der Literatur. Des Weiteren stammen die Inhalte aus Erkenntnissen, welche in dem Seminar „Didaktik und Methodik mathematischer Lernprozesse in der Grundschule: Exemplarische Anwendungen mathematischer Inhalte“ unter Leitung von Frau Elisabeth Mantel erarbeitet wurden, sowie eigenen Gedanken und Argumenten, welche aus Vorerfahrungen oder der Arbeit in dem genannten Seminar entsprungen sind.

Die Argumentation der Arbeit bezieht sich ausschließlich auf den Primarbereich und auf die Aufgaben der Erprobungsaufgaben für die Bereiche A1 und A2 in Klasse 3, was bedeutet, dass das Operationsverständnis nur unter einzelnen Punkten Einbezug findet, jedoch nicht Grundlage der Arbeit ist, so wie etwa das Zahlverständnis. Ausführungen, bezüglich den Zählprinzipien, wurden, aufgrund dessen die maximale Wortanzahl nicht zu überschreiten, vermieden.

2 Zahlverständnis

In diesem Abschnitt der Arbeit wird das Zahlverständnis anhand verschiedener Aspekte dargestellt. Der Einstieg wird dabei durch das von Piaget entwickelte Zahlenverständnis abgedeckt. Fortgeführt erhalten die Zahlaspekte Einbezug. Nach dieser Einführung in die Welt der Zahlen werden die theoretischen Aspekte, welche für die Erprobungsaufgaben von Bedeutung sind, unter den Punkten Zahlauffassung und Zahldarstellung, sowie Zahlbeziehungen und Zahlbedeutungen beleuchtet.

2.1 Modell für Entwicklung des Zahlverständnisses nach Piaget

Für die Entwicklung des Zahlverständnis gibt es verschiedene Modelle. Nach einem Modell des Schweizer Psychologen Jean Piaget gibt es mehrere Werkzeuge, welche laut ihm grundlegend für die Entwicklung des Zahlbegriffes sind. Die Zahlbegriffsentwicklung nach Piaget wurde so interpretiert, dass ein Kind zunächst logische Grundoperationen erlernen müsste, bevor es davon profitierend ein Verständnis von Zahlen konstruieren kann. Nach diesem Modell erfährt das Kind zu Schulbeginn also etwas über die Zahlen, anhand von logischen Grundoperationen, anstatt mit den Zahlen umgehen zu können. Logische Werkzeuge des Modells sind dabei Verständnis von Invarianz, Eins-zu-eins-Zuordnung, Klasseninklusion, Klassifikation, und Seriation. (vgl. Padberg & Benz 2011: 11-12) Die Bedeutung der logischen Werkzeuge für die Entwicklung des Zahlbegriffs bei Kindern, wird von dem Schweizer Psychologen mit dem Ratschlag unterstützt, dass man: „ […] nämlich nicht glauben [darf], ein Kind besitze die Zahl schon nur deshalb, weil es verbal zählen gelernt hat […]“ (Piaget & Inhelder 1973: 108).

Das erste Werkzeug ist dabei das Verständnis von Invarianz, welches mit dem Begriff der Zahlerhaltung verbunden ist. Die Invarianz besagt, dass die Anzahl der Elemente einer Menge trotz der Änderung dieser in ihrer räumlichen Lage gleich bleibt. Aussagen, welche sich mit „mehr als“ oder „weniger als“ äußern, sind auf die Anzahl der Elemente einer Menge zu beziehen und keinesfalls auf die räumliche Ausdehnung. Ein Beispiel für das Bestehen der Invarianz ist, dass drei Kugeln, welche offen in einem Raum liegen, trotz der Verschiebung in einen Karton, weiterhin drei Kugeln bleiben. Die Transformation, indem man drei Kugeln im Raum auseinanderzieht oder zusammenschiebt, ändert nichts an ihrer Menge.

Die Eins-zu-eins-Zuordnung, ein weiteres Werkzeug für das von Piaget angeführte Modell der Entwicklung des Zahlbegriffes, besagt, dass durch diese Zuordnung Mengen verglichen werden, ohne sie abzuzählen. Es wird jedem Gegenstand von einer Menge ein jeweils anderer Gegenstand der anderen Menge zugeordnet. Dies wird als paarweises Zuordnen verstanden und soll bewirken, dass kein Gegenstand doppelt gezählt wird, oder vergessen werden darf.
Wenn man von einer Beziehung einer Teilmenge zu einer Gesamtmenge ausgeht, dann ist von der Klasseninklusion die Rede, dem dritten Mittel zur Entwicklung des Zahlenbegriffes nach Piaget. Die Gesamtmenge ist laut ihm eine Verbindung von einzelnen Teilen, die man unterschiedlich aufteilen kann.

Weitere Werkzeuge sind die Klassifikation, welche Objekte aufgrund von Unterschieden oder Gemeinsamkeiten in Klassen und Unterklassen sortiert, und die Seriation. Seriation ist in Verbindung mit der Ordinalzahl, welche in 2.2 Zahlaspekte erläutert wird, die Einordnung von Dingen nach bestimmten Kriterien, wie zum Beispiel Länge, Gewicht oder Anzahl, um eine Reihenfolge von Gegenständen in diesen Kategorien festzulegen. (vgl. Padberg & Benz 2011: 11)

Neuere Erkenntnisse, wie die Studien von Gelman und Gallistel, aus dem Jahre 1978, „[…] haben […] nicht in gleichem Maße in die Praxis Einzug gehalten wie Piagets Erkenntnisse, die teilweise revidiert werden müssen.“ (Royar 2015: 2, Internetquelle 1) Weitere Untersuchungen brachten in Bezug der Revidierung hervor, dass für ein Verständnis von Zahlen und Zählen die von Piaget herangeführten logischen Werkzeuge wie Invarianz, Klasseninklusion und Ordnen keine Rolle spielen würden (Baroody 1987: 125). Der aktuelle Forschungsstand deutet ebenfalls daraufhin, dass für die Entwicklung des Zahlenverständnisses bei Kindern die simultane Zahlauffassung und die Entwicklung von Zählfähigkeiten zusätzlich über die von Piaget angenommenen Aspekten hinaus, grundlegend sind.

2.2 Zahlaspekte

„Die verschiedenen Bedeutungszusammenhänge von Zahlen werden in der Mathematik unter dem Oberbegriff „Zahlaspekte“ zusammengefasst.“ (Hasemann & Gasteiger 2014: 9). Laut Padberg und Benz sei für Grundschüler:innen die Beziehung zwischen den Zahlaspekten not-

wendig, um eine Entwicklung eines umfassenden Zahlbegriffs zu gewährleisten. Die verschiedenen Zahlaspekte sind laut Hasemann und Geiger der Kardinalzahlaspekt, der Ordinalzahlaspekt, welcher in Zählzahlaspekt und Ordnungszahlaspekt geteilt wird, der Maßzahlaspekt, sowie der Operatoraspekt, Rechenzahlaspekt, Codierungsaspekt und der relationale Zahlenaspekt.

Der Kardinalzahlaspekt sagt über eine Zahl aus, welche Anzahl eine Menge hat und kann somit eine Antwort auf die Frage „Wie viele Plättchen hast du da?“ liefern. Eine passende Beispielantwort von einem Kind wäre: „Ich habe 43 Plättchen.“.
Der Ordinalzahlaspekt, welcher eine Position in einer festen Reihenfolge bestimmt, teilt sich wie oben genannt in den Zählzahlaspekt und Ordnungszahlaspekt. Der Unterschied zwischen beiden Unteraspekte lässt sich verbal als auch symbolisch gut erkennen. Der Zählzahlaspekt gibt ausschließlich die Zahl an „Ich bin heute Platz 1 geworden.“, während der Ordnungszahlaspekte eine Antwort auf die Frage „Der Wievielte bist du geworden?“ gibt. Daher wird, um auf die Frage zu antworten, die Zahl geschrieben „[…] mit einem Punkt: 1., 2., 3.,…, und gesprochen lauten die Ordnungszahlen: erster, zweiter, dritter,…“ (ebd.: 9).
Zahlen treten, neben den zuvor genannten Aspekten, auch in Bezug mit Größen auf und werden daher Maßzahlen genannt. Durch die ihnen zugeordnete Maßeinheit bekommen die Zahlen eine individuelle Bedeutung, um sich von anderen Größen unterscheiden zu lassen. Die Antwort „Das sind 32.“ sagt nichts über die Maßeinheit aus, die Antwort „Das sind 32 Kilogramm.“ hingegen schon. Diesen Unterschied zu erkennen ist für die Kinder wichtig, da 32 Kilogramm Federn etwas anderes sind als 32 einzelne Federn.
Der Operatoraspekt beschreibt die Vielfachheit einer Handlung oder eines Vorganges. Hierfür werden ebenfalls Zahlwörter verwendet, welche auf die dazugehörige Beispielfrage „Wie oft hast du das Buch gelesen?“ eine Antwort liefern sollen. Die passenden Zahlwörter für den Operatorenaspekt sind: einmal, zweimal, dreimal, (…) .
Die größte Verwendung von Zahlen findet unter dem Rechenzahlaspekt statt, welcher ,ebenfalls wie der Ordinalzahlaspekt, in zwei Untergruppen unterteilt wird. Ein Unterpunkt ist zum einen der algebraischer Aspekt, welcher beinhaltet, dass Zahlen zum Rechnen auf der Grundlage algebraischer Gesetze, genutzt werden. Algebraische Gesetze sind Rechengesetze, wie das Kommutativgesetz, das Assoziativgesetz und das Distributivgesetz. Der zweite Unterpunkt bildet den algorithmischen Aspekt. Dieser existiert, wenn man mit Zahlen, beispielsweise bei einem schriftlichen Rechenverfahren nach bestimmten Handlungsschritten oder Algorithmen, rechnet, um eine Rechenaufgabe zu lösen.

Die meisten Schulanfänger:innen sind laut Hasemann mit dem Zahlaspekt der Codierung vertraut, da dieser im Alltag durch Autokennzeichen, Telefonnummern oder auch den Programmplätzen von TV-Fernbedienungen zur Geltung kommt. Unter der Codierung von Zahlen wird verstanden, dass Zahlen dazu dienen, Dinge zu benennen und zu unterscheiden. Zahlen dienen im Falle der Codierung etwa als Postleitzahl und Telefonnummern. Der mathematische Umgang, wie das Ordnen oder Rechnen, ist mit dem Zahlaspekt der Codierung weniger sinnvoll, weshalb dieser Zahlaspekt aus der Reihe fällt.
Der relationale Zahlenaspekt, welcher Zahlen als Relationen auffasst und diese durch Zahlbeziehungen beschreibt, wird nur teilweise in der Literatur erwähnt. Dennoch gehört der relationale Zahlaspekt in die Reihe der Zahlaspekte. Ein Beispiel für eine solche Relation der Zahlen lautet: „6 ist die Hälfte von 12“. (vgl. ebd.: 9-11)

Das grundlegende Verständnis der eben vorgestellten Zahlaspekte, sowie deren Zusammenhänge untereinander, entwickelt sich bei Grundschüler:innen individuell (vgl. Fuson 1988: 404). Es gibt jedoch Beziehungen zwischen Zahlaspekten, welche schon früh von den Kindern verstanden werden. Im Anhang (Abbildung 1) befindet sich eine Darstellung zur Veranschaulichung zu den Beziehungen zwischen einigen Zahlaspekten. Im Alter von drei bis vier Jahren gelingt es ihnen, eine Verknüpfung von Zählzahlen und Kardinalzahlen herzustellen. Des Weiteren ist der Darstellung zu entnehmen, dass Kinder mit fünf bis sechs Jahren durch das Weiter- und Rückwärtszählen zum Prozess der Addition und Subtraktion gelangen. Ebenso wird mit sechs Jahren der Zusammenhang zwischen Zählzahlen und Ordnungszahlen geschlossen. (vgl. Hasemann & Gasteiger 2014: 11)

2.3 Zahlauffassung und Zahldarstellung

Nach der Einführung in die Zahlenwelt werden ausgewählte theoretische Inhalte aus dem Teil A1 der Erprobungsaufgaben benannt. Daher, dass dieser Teil der Zahlauffassung und Zahldarstellung angehört, werden die Zählprinzipien sowie die simultanen Zahlauffassung und Zahldarstellung am Anfang beschrieben. Im Anschluss werden die Zehnerstangen und Einerwürfel sowie das Zwanzigerfeld, die Materialien der Aufgaben, kurz vorgestellt.

2.3.1 Zählprinzipien

Die Entwicklung der Zählfähigkeiten, wie unter Punkt 2.1 Modell für Entwicklung des Zahlverständnisses nach Piaget genannt, sind laut aktuellem Forschungsstand grundlegend für das Zahlverständnis. Ab dem zweiten Geburtsjahr lernt und gebraucht ein Kind die ersten Zahlwörter, obwohl es dabei deren Bedeutung nicht wirklich kennt. Man spricht ab dieser Zeit von einer Entwicklung der Zählkompetenz, welche bis zur Grundschule andauert. (vgl. Hasemann & Gasteiger 2014: 18)

Ob ein Kind zählen kann, hängt nicht damit zusammen, ob es die Zahlwortreihe fehlerfrei aufzählen kann, sondern es beinhaltet „[…] die komplexe Fähigkeit, mithilfe der Zahlwortreihe bestimmen zu können, wie viele Elemente eine vorgegebene Menge hat.“(ebd.). Es gibt verschiedene Arten von Zählprinzipien, welche in zwei Gruppen sortiert werden. Die eine Gruppe der Prinzipien sind die, die angeben wie etwas gezählt wird, während von der anderen Gruppe angegeben wird, was gezählt wird. Zu der erst genannten Gruppe gehören das Kardinalprinzip, die Eins-zu-Eins-Zuordnung und das Prinzip der stabilen Ordnung. Das Abstraktionsprinzip sowie das Prinzip der beliebigen Reihenfolge gehören zu der Gruppe, welche angibt, was gezählt wird.

Die Bestimmung einer Menge muss nicht zwangsläufig mit der Anwendung der Zahlwortreihe, auch wenn sie Voraussetzung für das Benennen der Menge ist, stattfinden. Dies kann ebenso die simultane Zahlerfassung, welche im Punkt 2.4 erläutert wird, gewährleisten.

2.3.2 Simultane Zahlauffassung und Zahldarstellung

Um die Zahlen im Anfangsunterricht zu erarbeiten, sind die Grundbausteine der Zahlauffassung und Zahldarstellung notwendig. Die Zahlauffassung hat das Ziel, die Kardinalität einer Zahl zu erfassen. Die Kardinalität, fragt danach, welche Zahl sich hinter einer Menge verbirgt. Sie ist mit der Aufgabe des Zählens verbunden. Das Ziel der Zahldarstellung ist es hingegen, die erfasste Zahl in bestimmten Form, wie beispielsweise als Menge, Symbol, Zeichnung oder Term, wiederzugeben.

Ebenso wie die Entwicklung der Zählfähigkeiten ist die simultane Zahlauffassung laut neuerer Erkenntnisse ein Teil des Zahlverständnisses. Bei der simultanen Zahlauffassung wird durch

das Hinsehen auf wenige Objekte deren Menge ermittelt. Kinder ab einem Alter von drei Jahren, gelingt es, drei bis fünf Objekte auf einen Blick zu erfassen. Erwachsene sind den Kindern nicht weit voraus, da bei ihnen in der Regel von sechs Objekten ausgegangen wird. Bei Mengen, welche größer sind als sechs Objekte, wird davon ausgegangen, dass zusätzliche Strategien wie das Zusammenfassen von Objekte, aus zuvor zerlegten kleinen Teilmengen, eine Rolle spielen. Dieses Verfahren wird als quasi-simultane Zahlauffassung bezeichnet, welche folgendermaßen funktioniert: (vgl. Hasemann & Gasteiger 2014: 18) Als Beispiel kann bei einer Zerlegung von zehn Objekten in zwei gleich große Teilmengen erkannt werden, dass es sich um eine neue Menge von jeweils nur noch fünf Objekten handelt. Das Erfassen auf einen Blick gelingt wieder bei einer Anzahl von fünf Objekten pro Teilmenge, da diese unter der Anzahl sechs liegt. Die Strukturierung funktioniert dabei allerdings nur, wenn die Schüler:innen die Fähigkeit besitzen, die Mengen in zwei oder mehr Teile zerlegen zu können und danach ihre Zahlen zusammen zu zählen. Weitere Strukturierungsmöglichkeiten sind neben den Fünfermengen, die Dreiermengen oder auch Paare.

In der Forschung bezüglich der simultanen Zahlerfassung gingen Forscher davon aus, dass es sich eher um ein schnelles Auszählen der Anzahl handelt. Hingegen dessen brachten weitere Untersuchungen ans Licht, dass das Zählen entsprechend der Zählprinzipien, sowie die Zahlerfassung kleiner Mengen, „[…] zwei deutlich unterschiedliche Verfahren sind.“(ebd.). Bei größeren Mengen, welche ermittelt werden sollen, hat das Zählen eine weitreichende Bedeutung.

2.3.3 Dienesmaterial

Das Dienesmaterial, welches aus Einerwürfeln, Zehnerstangen, Hunderterplatten und Tausenderplatten besteht, wird unter anderem als klassisches Bündelmaterial bezeichnet. Es ist ein Arbeitsmittel fest vorgegebener Strukturen, welche Zahlen nicht durch die Anzahl einzelner Elemente repräsentieren, sondern durch ihre Eigenschaften. Arbeitsmittel fest vorgegebener Strukturen ermöglichen nicht den zählenden Umgang der Materialien. Dieser Vorteil erfordert ein Lernen der einzelnen Repräsentanten. Um Einsicht in die Zahlzerlegung zu erhalten, erfordert dies immer den erlernten Umgang mit dem Material, da ein Umwechseln notwendig ist. (vgl. Hasemann & Gasteiger 2014: 110- 112)

Das Kind muss bei dem Dienesmaterial demzufolge in der Lage sein, den Hunderterblock in zehn Zehnerstangen zu zerlegen und umgekehrt die zehn Zehnerstangen zu einem Hunderterblock zu bündeln. Zudem müssen sie Eigenschaften der Materialien kennen, was bedeutet, dass die Schüler:innen wissen sollten, wie viele Einerwürfel eine Zehnerstange, Hunderterfeld und Tausenderblock besitzt, um mit feststrukturierten Werkzeugen arbeiten zu können. Das Dienesmaterial ermöglicht es, Zahlen nach dem Kardinalzahlaspekt dazustellen. (vgl.ebd.: 113)

2.3.4 Zwanzigerfeld

Mit Hilfe des Zwanzigerfelder gelingt es einzelne Objekte zu einer Menge zusammenzufassen, sowie Einzelobjekte darzustellen. Es wird dabei versucht, die Vorteile von unstrukturierten Arbeitsmitteln und denen mit fester Struktur zu verbinden. Unstrukturierte Arbeitsmittel sind durch eine Merkmalsarmut gekennzeichnet und eignen sich deshalb gut für Zähl- und Bündelungsübungen kleiner Mengen. Diese Materialien sind im Zahlenraum bis 5 oder 10 einsetzbar, da durch das Fehlen der Struktur eine Quasisimultanerfassung nicht möglich ist. (vgl. Hasemann & Gasteiger 2014: 111- 112)

„Das Zwanzigerfeld ist eine Platte mit Markierungen für 20 Plättchen, die in zwei Reihen zu je 10 so angeordnet sind, dass immer zwei nebeneinander oder übereinander stehende Fünfer einen Zehner ergeben.“ (ebd.). Die Plättchen sind dabei entweder in zwei verschiedenen Farben oder können gewendet werden, um sie zu unterscheiden.
Durch das Zwanzigerfeld wird die Fünfer- und Zehnergliederung ermöglicht, sowie die Handhabung als Ganzes, die Legung einer Zahl, ohne jedes Element zählen zu müssen. Weitere Chancen sind Handlungen mit Einzelobjekten, welche hinzugefügt (addiert) oder weggenommen (subtrahiert) werden. Hasemann und Gasteiger sehen in dem Zwanzigerfeld die Übung der quasisimultanen Mengenerfassung, da die Kinder Beziehungen zwischen Einer und Zehner entdecken können, welche sie anschließend zum Rechnen verwenden. (vgl. ebd.) Dies kann ebenfalls durch das eben Geschilderte hinzufügen und wegnehmen geschehen. Bei der quasisimultanen Zahlauffassung werden beispielsweise bei der Zahl 17 im Zwanzigerfeld eine Zehnerreihe ein Fünferfeld und zwei Einer wahrgenommen, vom Kind addiert und als komplette Zahl erkannt. Somit ist das Zwanzigerfeld eine exzellente Vorbereitung auf das Rechnen und bietet