



Integration von Schülerinnen und Schülern mit einer Sehschädigung an Regelschulen

Didaktikpool

Zahlbegriffsentwicklung blinder und sehender Schülerinnen und Schüler im
Hinblick auf Lernmaterialien im Gemeinsamen Unterricht

- 6 Das eingesetzte Material: Die Limastäbe -

Melanie Linscheidt

2002

Universität Dortmund

Fakultät Rehabilitationswissenschaften

Rehabilitation und Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung

Projekt ISaR

44221 Dortmund

Tel.: 0231 / 755 5874

Fax: 0231 / 755 4558

E-mail: isar@uni-dortmund.de

Internet: <http://isar.reha.uni-dortmund.de>





6 Das eingesetzte Material: Die LiMa-Stäbe

In Kapitel 3.4 wurde deutlich, dass Rechenstäbe ein sehr gutes Lernmaterial für die Entwicklung des Zahlbegriffs darstellen. Auch blinde Kinder haben die Möglichkeit, sinnvoll mit diesem Material zu arbeiten, wenn es angemessen umgesetzt wird. Eine solche Adaption für den Gemeinsamen Unterricht und eine nachfolgende Analyse im Hinblick auf die Zahlbegriffsentwicklung ist das Ziel meiner Arbeit. Im Folgenden möchte ich die Modifikation der LiMa-Stäbe sowie der zusätzlichen Materialien beschreiben (Kapitel 6.1) und begründen (Kapitel 6.2). Im Anschluss daran sollen einige Aufgabenstellungen mit den LiMa-Stäben vorgestellt werden.

6.1 Beschreibung der Umsetzung der LiMa-Stäbe und der Ergänzungsmaterialien

LiMa-Stäbe

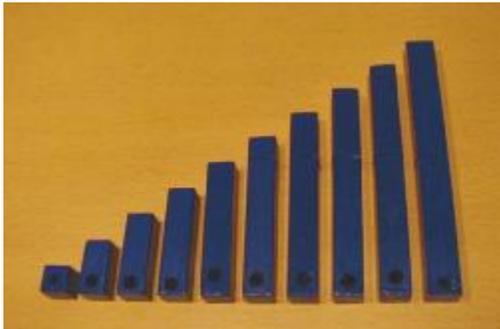


Abb. 14: blaue LiMa-Stäbe

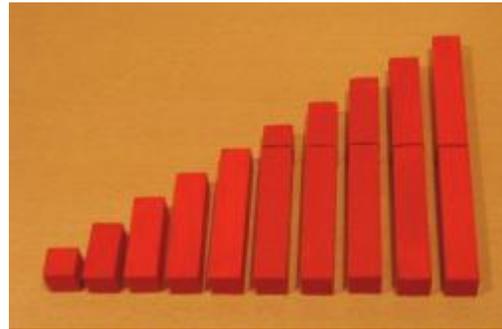


Abb. 15: rote LiMa-Stäbe

Hogefeld und Terbrack (1996, 137ff) haben sich u.a. mit der Anpassung von Rechenstäben und Logischen Blöcken beschäftigt, diese bewertet und für sehbehinderte Schüler umgesetzt. Im Rahmen dieser Arbeit soll das Material so adaptiert werden, dass es für blinde Schüler besonders im Gemeinsamen Unterricht nutzbar ist.



Die LiMa-Stäbe bestehen aus Holz. Es wurden zwar auch andere Baumaterialien in Erwägung gezogen, doch haben sich die meisten Materialien wie z.B. Kork als zu leicht oder zu wenig widerstandsfähig herausgestellt. Holz hingegen ist zwar schwieriger zu bearbeiten, aber dafür so haltbar, dass es einige Schülergenerationen überstehen sollte.

Da Kinder im frühen Grundschulalter, besonders wenn sie blind sind, häufig noch Schwierigkeiten in der Feinmotorik haben (vgl. Hauser 1978, 301), werden die Rechenstäbe für den Zwanzigerbereich und die Erarbeitung des Hunderterraumes von einer Kantenlänge von 1cm auf 1,5cm vergrößert. In dieser Größe ist das Material leichter zu handhaben und zugleich ist ein Hunderterbrettchen, das dann eine Größe von 15cm x 15cm annehmen würde, noch nahe am Handtastraum eines Kindes und somit ebenfalls noch gut zu überblicken. Am Ende des zweiten Schuljahres bzw. zu Beginn des dritten Schuljahres kann dann die reguläre Größe von 1cm Kantenlänge wieder aufgegriffen werden, da das Rechnen im Zahlenraum bis tausend mit den größeren Materialien zu viel Platz in Anspruch nehmen würde und die Übersichtlichkeit nicht mehr gegeben wäre (z.B. bei der Arbeit mit Tausenderwürfeln oder Tausenderbrettchen).

Um die zwei Farben rot und blau für die blinden Kinder tastbar zu machen, werden die blauen Holzstäbe vor dem Lackieren grundiert, um eine glattere Oberfläche zu erreichen. Zusätzlich zum Zwecke einer noch glatteren Oberfläche kann eine zweite Lackierung vorgenommen werden, welche die Farbe zudem widerstandsfähiger gegenüber Stößen macht. Die roten Stäbe werden ohne Grundierung gestrichen und fühlen sich somit rauer an. Da kleinere LiMa-Stäbe jedoch nicht ausschließlich aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit gut voneinander zu unterscheiden sind, wird auf die blauen Stäbe zudem ein Filzpunkt geklebt, um eine eindeutige Identifizierung zu gewährleisten. Filz hebt sich klar von der lackierten Oberfläche der Stäbe ab und hat eine angenehme Tastqualität.



Damit die LiMa-Stäbe auf den unterschiedlichen Feldern beim Ertasten nicht verrutschen, wäre es möglich, sowohl Rechenstäbe als auch das Hunderterbrettchen mit Filz zu bekleben. Dies wäre angenehm zu tasten und haftet leicht aneinander. Problematisch wäre zum einen, dass der Filz bereits ein Erkennungsmerkmal für blaue LiMas darstellt, zum anderen, dass die Herstellung und die Haltbarkeit für Schwierigkeiten sorgen würde. Es würde einen enormen Zeitaufwand bedeuten, eine solche Vielzahl an Stäben mit Filz zu bekleben; zudem würde ein auf diese Weise beklebtes Material zum „Abknibbeln“ verleiten, so dass das Filz nicht lange halten würde. Als weiteres Gegenargument ist zu nennen, dass eine zweite Tastfarbe nur schwer zu finden sein dürfte. Eine andere Möglichkeit wäre eine Gummiunterlage, doch ein Test ergab, dass lackierte LiMa-Stäbe zwar tatsächlich nicht rutschen, dafür aber beim Ertasten sehr schnell umkippen. Als weiteres Material zum Bekleben der LiMas wären Klett- oder Magnetband denkbar. Beim Klett bestünde der Nachteil, dass die Stäbe zwar nicht verrutschen, aber aufgrund der sehr starken Haftung nicht ohne weiteres verschoben werden könnten, so dass ein Schüler vermutlich schnell die Lust am Arbeiten mit den LiMas verlieren würde. Besser wäre ein Magnet, der zwar so stark halten müsste, dass die Stäbe nicht schon durch eine unbeabsichtigte oder schwache Berührung verrutschen, aber trotzdem noch verschoben und mühelos angehoben werden könnten. Problematisch wäre allerdings, einen solchen Magneten preiswert zu erwerben. Dennoch habe ich mich für die Magnet-Lösung entschieden, da mir nur damit eine außergewöhnlich gute Handhabbarkeit und Praktikabilität garantiert zu sein scheint (vgl. Kapitel 3.4.1). Der Nachteil des relativ hohen Preises für Magnetbänder konnte durch „Magnet-Schilder“, welche ursprünglich für Aktenschränke gedacht waren, etwas vermindert werden. Diese sind im Handel erhältlich und lassen sich leicht mit einer Haushaltsschere auf die entsprechende Größe zuschneiden.

Bei den LiMa-Stäben über dem Wert von Fünf wird die Fünferstruktur jeweils durch einen erhabenen Strich verdeutlicht. Dadurch wird der Stab leichter erkennbar und die Struktur des Dezimalsystems verdeutlicht. Erhebungen bei



jedem Einer, wie es bei den originalen Rechenstäben der Fall ist, würden meiner Ansicht nach zum Zählen verleiten, was dem Ziel des Ablösens vom zählenden Rechnen im ersten Schuljahr entgegen stünde. Für die Erhebungen wurde zunächst eine feine Rille in drei Seiten eines LiMa-Stabes gesägt, worin ein Stück schwarzes Gummiband mit Hilfe von Sekundenklebstoff befestigt wurde. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Erhebung auf der oberen Seite etwas stärker zu spüren ist, indem die Rillen an den Seiten etwas tiefer gesägt wurden, so dass die Erhebungen nur leicht zu spüren sind. Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die LiMa-Stäbe nahe nebeneinander gelegt werden können, ohne dass sie durch stärkere Erhebungen an den Außenseiten wackeln oder voneinander abstehen. Dennoch ist die Fünferstrukturierung an drei Seiten und somit mit einem Griff zu ertasten.

Freies Feld

Als Freies Feld kann eine einfache Metalltafel beliebiger Größe verwendet werden. Es dient dazu, von den Vorteilen des Magnets Gebrauch zu machen, ohne eines der strukturierten Brettchen benutzen zu müssen. Sinnvoll ist allerdings, wenn das Freie Feld einen Rahmen aufweist, damit eine bessere Orientierung möglich ist. Es sollte so groß sein, dass ein Kind jede Ecke problemlos im Sitzen erreichen kann. Das von mir gewählte Freie Feld weist eine Größe von etwa 35 x 50 cm auf.

Zwanzigerbrettchen

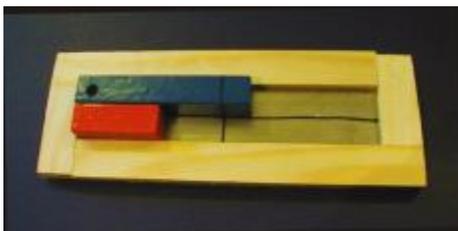


Abb. 16: Zwanzigerbrettchen



Das Zwanzigerbrettchen besteht aus einer 19,5 x 7 cm großen Metallplatte, die auf ein ebenso großes Stück Kork geklebt wurde. Der Kork dient dazu, dass das Zwanzigerbrettchen auch beim Hochheben angenehm zu tasten ist und keine spitzen Kanten vorstehen. Zudem wird die Tischplatte nicht zerkratzt. Der Rand des Zwanzigerbrettchens besteht aus 2 cm breiten und 5 mm hohen Holzleisten, die zur Begrenzung dienen. Außerdem ermöglicht die Leiste ein Anlegen der LiMa-Stäben an die Kante, was eine leichtere Organisation gewährleistet. In eine Reihe des Zwanzigerbrettchens passen genau zehn Einer-Stäbe. Da das Zwanzigerbrettchen recht klein ist, sind die Holzleisten für eine leichtere Handhabung breiter als beim Hunderterbrettchen. Das Zwanzigerbrettchen weist eine Fünferstrukturierung auf, welche mit einem schwarzen Plusterstift aufgemalt wurde und somit tastbar und deutlich sichtbar ist.

modifiziertes Hunderterbrettchen



Abb. 17: modifiziertes Hunderterbrettchen mit LiMa-Stäben

Das Hunderterbrettchen besteht aus einer 17 x 17 cm großen Metallplatte, welche, ähnlich wie das Zwanzigerbrettchen, auf ein dementsprechend großes Stück Kork geklebt ist. Den Rand bildet eine 1 cm breite Holzleiste, so dass sich ein „Innenraum“ von 15 x 15 cm ergibt. Das Hunderterbrettchen kann also mit



genau 10 Zehnerstäben, hundert Einerstäben oder anderen LiMa-Stäben der entsprechenden Anzahl ausgelegt werden.

Die Hunderterbrettchen sind in der Originalausführung in hundert einzelne Kästchen unterteilt, während die Fünfeinteilungen durch dickere Striche markiert sind. Im Gegensatz zu den LiMas sind am modifizierten Hunderterbrettchen jedoch lediglich die Fünfermarkierungen angebracht, um die Kinder möglichst vom zählenden Rechnen zu lösen, ihnen aber dennoch die Struktur des Dezimalsystems zu verdeutlichen.

Hunderterleiste

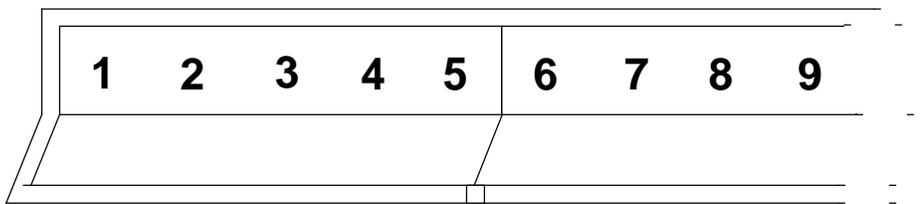


Abb. 18: modifizierte Hunderterleiste

Die Hunderterleiste als Lernmaterial ist zwar durchdacht, doch habe ich keine solche Hunderterleiste hergestellt, weil der gleichzeitige Einsatz in der zweiten Klasse zusätzlich zum Hunderterbrettchen für die Kinder eine Überflutung mit neuen Lernmaterialien bedeutet hätte. Im Folgenden möchte ich die mögliche Herstellung dennoch beschreiben. Die Hunderterleiste kann ebenfalls aus Holz hergestellt werden. Entsprechende Holzleisten sind im Baumarkt in vielen Größen zu erwerben. Auf diese Holzleiste sollten mit Hilfe eines aufgeklebten Bindfadens oder eines Plusterstiftes die Fünfeinteilungen gezeichnet werden. Die Zahlen werden in Schwarz- sowie in Punktschrift auf die vertikale Seite der Holzleiste geschrieben bzw. geklebt. Um diese Struktur auch noch zu erkennen, wenn die LiMa-Stäbe auf der Hunderterleiste liegen, kann ein entsprechendes



Punktschriftzeichen als Markierung angebracht werden. Die Fünfermarkierungen sollten jedoch nur so schwach erhaben sein, dass die LiMas problemlos auf die Hunderterleiste gelegt werden können, ohne dass sie allzu sehr kippen.

Stellenwerttafel

100	10	1

Abb. 19: modifizierte Stellenwerttafel

Die Stellenwerttafel kann wie das Hunderterbrettchen aus einer Metallplatte mit Holzumrandungen und Korkunterlage hergestellt werden; auch auf deren Anfertigung habe ich aus Gründen der Reizüberflutung verzichtet. Eine Spalte sollte genau so breit sein, wie zehn Einer-Stäbe, also 15 cm. In der Mitte einer Spalte könnte wiederum eine sehr schmale Fünfermarkierung angebracht werden. Diese sollte sich aber sehr (!) deutlich von den Abtrennungen der Spalten unterscheiden, um Missverständnisse zu vermeiden. Die Zahlen sollten in Schwarz- sowie in Punktschrift angebracht werden.

Die Stellenwerttafel wird so ähnlich gebraucht wie ein Abakus. Ein Einer in der Einerspalte symbolisiert eine eins, in der Zehnerspalte zehn usw. Bei Additionsaufgaben werden die zu addierenden Zahlen untereinander dargestellt; dann wird von den Einern aufwärts gebündelt und in entsprechende Zehner getauscht. Das Ergebnis kann nun direkt abgelesen werden.



6.2 Begründung der Gestaltung des Materials

In Kapitel 3.4 wurden Kriterien für ein gutes Lernmaterial für blinde und sehende Schüler entwickelt, die an dieser Stelle mit dem vorhandenen Material verglichen werden sollen. Die Tabelle dient einem ersten Überblick, der im Anschluss noch ausführlicher kommentiert wird.

Kriterien	Kommentar
Lehrer/ Schule	
Ist der Herstellungsaufwand angemessen?	hoher Herstellungsaufwand, aber angemessen
Ist das Material haltbar?	ja, es sollte mehrere Jahrgänge überdauern
Ist das Material preiswert?	mittelmäßig, aber in Bezug auf die Haltbarkeit angemessen (ca. 35 Euro für 3 Sätze)
Ist für jeden Schüler/ jede Schülergruppe ein Exemplar vorhanden?	für jedes Schülerpaar ist ein Satz vorhanden
Ist ein Demonstrationsexemplar vorhanden?	das reguläre Material kann als Demonstrationsmaterial verwendet werden, da es für sehende Schüler ausreichende Ausmaße aufweist
Besteht eine Verbindung zum Schulbuch?	es gibt Schulbücher, in denen das Material explizit genannt wird; eine Einbindung ist in jedes Mathematikbuch möglich

Kind	
Ist der Lernaufwand für den Schüler akzeptabel?	ja, denn Bauklötze sind in der Regel schon bekannt
Ist das Material für Kinder leicht handhabbar?	ja, groß genug, kaum Gewicht, Magnete
Ist das Material praktikabel (leicht wegzuräumen, zu transportieren...)?	mittelmäßig; ist für den Verbleib in der Schule gedacht

Inhalt/ Didaktik	
-------------------------	--



Ist eine Erweiterung des Materials auf größere Zahlräume möglich?	ja, auf den Zahlenraum bis 1000 erweiterbar
Ist die Zahldarstellung in gewissem Umfang im Kopf vorstellbar?	ja, durch Fünferstruktur, Zehnerstruktur und verschiedene Farben der LiMas
Ist eine Übertragung in eine graphische Darstellung möglich?	ja, durch zwei verschiedene Farben auf kariertem Papier (oder mit vereinbarten Symbolen, aber dann nur Einer, 10er, etc.)
Unterstützt das Material die Ablösung vom zählenden Rechnen?	ja, die Wertigkeit der LiMas kann nicht durch einfaches Zählen ermittelt werden
Erlaubt das Material zählende Zahlaufassung, zählende Zahldarstellung und zählendes Rechnen?	Einerstäbe bzw. das Auslegen der anderen Stäbe mit Einerstäben ermöglichen reines Zählen
Ist das Material übersichtlich strukturiert?	ja, die LiMas sind durch Fünfermarkierung strukturiert
Können mit dem Material problemhaltige Situationen geschaffen werden?	ja, verschiedene Aufgabenstellungen möglich
Erlaubt das Material den Kindern die Entwicklung unterschiedlicher, individueller Lösungswege?	ja, jede Aufgabe ist auf viele verschiedene Weisen lösbar

blindenspezifische Kriterien	
Ist die Größe des Materials einem Kind angemessen?	ja, Handtastraum bzw. Armtastraum nicht überschritten
Sind taktile Kontrastierungen vorhanden?	ja; zwei verschiedene Tastfarben, zusätzliche Markierung bei blauen Stäben, Fünferstrukturierung der Stäbe und des Zwanziger-, bzw. Hunderterbrettchens
Ist das Material taktile ästhetisch?	Holz, Magnete und Korkunterlage sind angenehm zu tasten
Sind visuelle Kontrastierungen vorhanden?	visuelle Kontrastierungen wären mit violett, gelb und schwarz optimal möglich, aber aufgrund der Einheitlichkeit mit dem Material für sehende Kinder nur ausreichende Kontrastierung (blau, rot, schwarz)
Sind die Konturen deutlich zu spüren und zu sehen?	ja, deutliche Kanten und Fünfermarkierungen
Ist die Beschriftung in Schwarzschrift sowie in Punktschrift für Schulanfänger angemessen?	keine Beschriftungen notwendig
Ist das Material über verschiedene Sinne zugänglich?	taktile und visuell; auditiv leider nicht direkt, aber es ist möglich, die Stäbe durch Fallenlassen auf den Tisch zu erkennen



Tabelle 5: Kriterien für Lernmaterialien, auf die LiMa-Stäbe angewandt

Wie an der oben dargestellten Tabelle zu erkennen, erfüllt das Material die meisten der Anforderungen, die an ein gutes Lernmaterial für sehende Schüler gestellt werden. Durch die Adaption werden diese Vorteile des Materials auch für blinde Kinder nutzbar gemacht. Die Kriterien, welche die Lehrer bzw. die Schule betreffen, werden zu einem großen Teil erfüllt. Der Herstellungsaufwand ist zwar recht hoch, lohnt sich aber meiner Ansicht nach in Anbetracht der Haltbarkeit des Materials.

Die Kosten für das Material halte ich für vertretbar. Das verwendete Holz kann aus Baumärkten oder von Tischlern oft kostenlos erworben werden, welche Holzleisten dieser Art häufig als Abfall produzieren. Ansonsten sind Leisten jeder Art für ca. 1 Euro pro Meter in Baumärkten erhältlich. Auch das Zuschneiden dauert bei einem Tischler nicht lange und ist recht kostengünstig möglich. Die Farbe kostet ca. 4 Euro pro Topf, wobei der Inhalt für ca. 50 m² ausreicht. Recht teuer ist der Magnet, der für ca. 2,50 Euro pro DinA4-Bogen im Handel erhältlich ist. Metallplatten, Schmirgelpapier und Klebstoff belaufen sich zusammen auf ca. 15 Euro. Insgesamt sind also mindestens drei komplette Sätze für 35 Euro herzustellen. Um eine lange Haltbarkeit zu garantieren, sollte dieser Preis auf jeden Fall investiert werden.

Ein Demonstrationsmaterial ist nicht vorgesehen, da die großen Rechenstäbe auch aus der Entfernung für sehende Schüler gut zu erkennen sind. Eine Verbindung zum Schulbuch existiert in den meisten Fällen nicht direkt, doch lässt sich der Inhalt jedes Schulbuches mit Hilfe der Rechenstäbe sinnvoll ergänzen.

In Bezug auf die Kinder erfüllt das Material alle Ansprüche. Der Lernaufwand hält sich in Grenzen, da mit Bauklötzen, die von der Handhabung her ähnlich sind, mit hoher Wahrscheinlichkeit schon vorher einmal gespielt wurde. Zudem können dieselben Materialien unter Hinzunahme einiger neuer Brettchen und Leisten in der gesamten Grundschulzeit genutzt werden. Auch die Brettchen bauen aufeinander auf und sind von der Struktur her ähnlich. So müssen die Kinder nicht



mehrmals ein neues Material erarbeiten, sondern können mit demselben Material in höheren Zahlräumen rechnen. Das Material ist für Kinder leicht zu handhaben. Es ist groß genug, um eine noch nicht ausgereifte Feinmotorik zu kompensieren und hat aufgrund seines Materials ein recht niedriges Gewicht; dennoch ist das Gewicht hoch genug, dass sich deutliche Unterschiede zwischen kürzeren und längeren LiMas allein schon durch das beiläufige Anheben feststellen lassen. So wiegt ein durchschnittlicher Dreier-LiMa 5 Gramm, ein Zehner aber 20 Gramm.

Die Magnete haben die richtige Stärke, um ein sofortiges Wegrutschen der Stäbe verhindern zu können, gleichzeitig lassen sich die Stäbe aber dennoch leicht von den Brettchen und Feldern anheben. Die Rechenstäbe können in einer großen Kiste aufbewahrt werden, so dass das Aufräumen und Transportieren leicht fällt. Schwierig ist es lediglich, die Materialien mit nach Hause zu nehmen, da sie in der ersten und zweiten Klasse aufgrund ihrer Größe doch sehr viel Platz wegnehmen.

In Bezug auf inhaltliche und didaktische Aspekte erfüllt das Material ebenfalls eine Vielzahl der Kriterien. Das Material ist bis zu einem Zahlraum von Tausend erweiterbar, d.h. in diesem Zahlenraum kann mit Hilfe des Materials gerechnet werden. Darüber hinaus sind nur noch Vorstellungen möglich. Eine graphische Darstellung des Materials ist möglich, indem die Rechenkästchen als Einer benutzt werden und zwei verschiedene Farben verwendet werden. Blinde Kinder könnten stattdessen Vollzeichen für eine Farbe (ein Vollzeichen für einen Einer) und ein „X“ (Punkte 1, 3, 4, 6) oder ein „y“ (Punkte 1, 2, 3, 4, 6) für die andere Farbe verwenden. Die graphische Darstellung der Rechenstäbe benötigt jedoch eine gewisse Zeit, was evtl. ein Nachteil des Materials darstellen könnte. Das Material unterstützt die Ablösung vom zählenden Rechnen, indem die Materialien zwar strukturiert, aber nicht direkt zählbar sind. Zählendes Rechnen besonders bei kleinen Zahlen ist trotzdem möglich, indem mit den Einerstäben gearbeitet wird oder die größeren Stäbe durch Einerstäbe ausgelegt werden. Problemhaltige Situationen können mit dem Material geschaffen werden. Einige Spiele und Fragestellungen diesbezüglich finden sich auch in den Unterrichtseinheiten, die in



den Kapiteln 7.2.2 und 7.3.2 vorgestellt werden. Durch die unterschiedlichen Farben und die verschiedenen Größen ergeben sich für die Lösung einer Aufgabe eine Vielzahl an Lösungswegen. Unterschiedliche Lösungswege der Aufgabe $7+5$ wären beispielsweise $7+5=7+3+2$, $5+5+2$ oder $7+1+1+1+1+1$.

Diese Vorteile des Materials können sowohl sehende als auch blinde Kinder nutzen. Auch die besonderen Ansprüche blinder Schüler werden bei dem Material berücksichtigt. Die LiMa-Stäbe sind so groß, dass sie leicht zu handhaben sind, aber so klein, dass sie den Hand-, bzw. Armtaustaum des Kindes nicht überschreiten. Taktile Kontrastierungen sind bei der Zweifarbigkeit der Würfel gegeben, bei den tastbaren Fünferstrukturierungen, sowie auf den unterschiedlichen Brettchen. Holz gilt im Allgemeinen als ein warmes Material, das angenehm zu tasten ist. Es ist möglich, das Kriterium der visuellen Kontrastierungen zu erfüllen, indem die Farben violett, gelb und schwarz gewählt werden (vgl. Hogefeld & Terbrack 1998, 131). Da aber im Gemeinsamen Unterricht mit den im Handel erhältlichen blauen und roten Materialien gearbeitet werden soll, macht diese Farbgebung aus Gründen der Kommunikation und der gemeinsamen Arbeit mit dem Material mehr Sinn, als die optimale violett-gelbe Farbgebung. Dennoch ist bei der Herstellung des Materials darauf geachtet worden, dass die Konturen möglichst deutlich zu tasten sind. Mit Hilfe des Materials ist es möglich, haptisch sowie visuell zu arbeiten. Akustische Sinneswahrnehmungen sind nicht automatisch mit dem Material impliziert, dennoch sind besondere Aufgabenstellungen, die das Rechnen durch Hören ermöglichen, unter Einbezug der Stäbe möglich.

Insgesamt betrachtet erfüllt das Material also einen Großteil der Kriterien und ist demnach gut für den Gemeinsamen Unterricht geeignet.



6.3 Mögliche Aufgabenstellungen mit dem adaptierten Material

In diesem Unterkapitel möchte ich beispielhaft einige Aufgabenstellungen zusammentragen, die mit Hilfe des hergestellten Materials in einer Regelschulklasse mit einem blinden Kind durchgeführt werden können. Die Aufgabenstellungen sind nach Klassenstufen sortiert, was aber nicht heißt, dass eine Aufgabe für die zweite Klasse nicht auch schon in der ersten Klasse durchgeführt werden kann. Die Zuordnung der Aufgaben und Spiele soll lediglich einer groben Orientierung dienen. Die Kommentare zu den einzelnen Aufgaben beruhen auf eigenen Überlegungen und beziehen meist einige Gedanken bezüglich des Gemeinsamen Unterrichts mit einem blinden Kind ein. Sie sollen dem Leser einen kurzen Überblick über das Niveau der Aufgabe geben und als Denkanstoß für weitere Ideen dienen.

Freies Bauen

Lernziele: Merkmale des Materials kennen lernen; erstes Sortieren und Aussondern

Material: LiMa-Stäbe, Freies Feld

Sozialform: Einzel-, Partner- oder Kleingruppenarbeit (können die Schüler ggf. selbst entscheiden)

Beschreibung: Die Schüler sollen beliebig mit den LiMa-Stäben auf dem Freien Feld bauen. Dabei kann der Lehrer ggf. einige Anregungen geben.

Kommentar: Dieses Spiel ist für blinde Schüler ebenso geeignet wie für sehende. Dieses Spiel besitzt besonders für blinde Schüler eine große Bedeutung, da sie in der Regel weniger Erfahrungen beim Manipulieren von Gegenständen in der Umwelt haben und auf diesem Weg viele neue Erfahrungen machen können.

Nachbauen und Verändern



Lernziele: Kennenlernen der Eigenschaften und erstes Differenzieren der LiMa-Stäbe

Material: LiMa-Stäbe, Freies Feld

Sozialform: Partnerarbeit

Beschreibung: Ein Kind baut ein kleines Gebilde aus dem Material, das der Partner möglichst exakt nachbauen soll. Dabei soll auch auf die Farbe geachtet werden. Weiterführend könnte der zweite Partner nun ein Detail verändern (einen Stab austauschen, anders legen usw.), was der erste Partner erkennen soll (vgl. Epping 1978, 73).

Kommentar: Es ist darauf zu achten, dass die Kommunikation zwischen den Kindern, besonders unter Einbezug des blinden Kindes, einheitlich und verständlich ist. Das blinde Kind sollte wissen, dass die glatteren und mit einem Punkt versehenen LiMa-Stäbe den blauen und das rauere Material ohne Punkt den roten Stäben entsprechen.

Muster fortsetzen

Lernziele: Erkennen von Regelmäßigkeiten und Symmetrien (Entwickeln von Denkstrategien); Kennenlernen des Zwanziger- bzw. des Hunderterbrettchens; Differenzierung der LiMa-Stäbe

Material: LiMa-Stäbe und Zwanziger- bzw. Hunderterbrettchen

Sozialform: Einzel- oder Partnerarbeit

Beschreibung: Lehrer oder später Schüler legen ein Muster mit Stäben auf die Hunderterbrettchen; der (zweite) Schüler soll dieses Muster nun fortsetzen

Kommentar: Durch die Begrenzung des entsprechenden Feldes ist das Muster nicht zu groß, um nicht auch von dem blinden Kind ertastet zu werden. Es sollten nur nicht zu viele Einzelteile gelegt werden, da das blinde Kind zu viel Zeit benötigen würde und der sehende Partner die Motivation verlieren könnte.

3-Fragen-Spiel



Lernziele: Steigerung der Kombinationsfähigkeit; Entwicklung von Problemlösungs-Strategien; Aussondern von Teilmengen durch Angabe der bestimmenden Eigenschaften

Material: LiMa-Stäbe, Freies Feld

Sozialform: Partnerspiel

Beschreibung: 4 „Türme“ mit je 3 oder 4 LiMas (je nach Schwierigkeitsgrad) liegen auf dem Freien Feld. Ein Spieler baut einen der „Türme“ auf einem gesonderten Freien Feld nach. Der Partner hat die Aufgabe, mit drei Fragen herauszufinden, welcher der Türme nachgebaut wurde; wer zuerst 5 Türme korrekt erraten hat, hat das Spiel gewonnen (vgl. Epping 1978, 78)

Kommentar: Dieses Spiel ist für blinde Kinder relativ schwierig, da sie wesentlich mehr Zeit benötigen, die vorgegebenen Türme zu ertasten und nachzubauen, als ihre sehenden Mitschüler. Der erhöhte Zeitaufwand ist auf die sukzessive Wahrnehmung der Türme zurückzuführen. Auch das Stellen der Fragen wird mehr Zeit in Anspruch nehmen, da das blinde Kinder entweder ein sehr gutes Gedächtnis haben oder die Türme immer und immer wieder abtasten muss, um die richtigen Fragen stellen zu können. Der Partner kann in der Zwischenzeit keiner Aufgabe nachgehen und könnte sich möglicherweise langweilen. Eventuell könnte der Schwierigkeitsgrad insofern angepasst werden, als dass das blinde Kind aus nur zwei oder drei vorgegebenen Türmen wählt und deshalb weniger Zeit benötigt.

Treppen bauen

Lernziele: Üben der Ordnungsrelation

Material: LiMa-Stäbe, Freies Feld

Sozialform: Einzelarbeit oder Partnerarbeit

Beschreibung: Dieses Spiel kann in mehreren Varianten und dementsprechend auf sehr unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden gespielt werden:

- ∅ Die Schüler ordnen die vorgegebenen LiMas der Reihe nach, wobei kein Stab fehlt. Die Treppe steigt also gleichmäßig an.



- ∅ Die Schüler ordnen die vorgegebenen LiMas der Reihe nach, wobei jedoch zwischendurch ein Stab fehlt, d.h. die „Stufen“ der Treppe haben unregelmäßige Abstände
- ∅ Die LiMas werden den Schülern nicht vorgegeben, vielmehr bauen sie aus allen vorhandenen Stäben eine Treppe, deren Stufen alle denselben Abstand zueinander haben

Kommentar: Eine Erweiterungsmöglichkeit dieses Spiels besteht darin, den angeordneten Stäben entsprechende Zahlenkarten zuzuordnen oder eine entsprechende Anzahl Einer oder Perlen dazu zu legen. Dies würde den Kardinalzahlaspekt im Zusammenhang mit dem Ordinalzahlaspekt mit einbeziehen (vgl. Kapitel 2.2.2). Blinde Kinder können diese Übung gleichermaßen durchführen wie ihre sehenden Mitschüler, doch brauchen sie vermutlich ein wenig mehr Zeit, da sie die Stäbe einzeln ertasten müssen, während sehende Kinder einen Überblick über das Material haben und die gesuchten LiMa-Stäbe gezielter herausgreifen können.

Kleiner, Größer, Gleich

Lernziele: Üben der „Kleiner-Größer“-Beziehung und ggf. der entsprechenden Rechenzeichen

Material: LiMa-Stäbe; Aufgabenkarten mit einem Zeichen für kleiner oder größer (damit können die entsprechenden Rechenzeichen gemeint sein, ein kleinerer oder größerer Punkt oder eine Kombination aus beidem, um die Rechenzeichen einzuführen)

Sozialform: Partnerarbeit

Beschreibung: Beide Schüler nehmen sich einen beliebigen LiMa-Stab und ziehen gemeinsam eine Karte. Steht auf der Karte ein „Größer“-Zeichen, gewinnt der Partner, der den größeren Stab hat. Bei einem „Kleiner“-Zeichen gewinnt derjenige mit dem kleineren Stab. Der Gewinner darf dann die Karte behalten. Sind beide LiMas gleich groß, gewinnt keiner und das Kärtchen wird zurückgelegt. Wer zuerst zehn Kärtchen hat, hat das Spiel gewonnen.



Kommentar: Das Spiel ist auch für blinde Kinder spielbar, wenn die Kärtchen entsprechend gestaltet und tastbar sind. Eine zusätzliche Aufgabe bei diesem Spiel könnte darin bestehen, die dazugehörige (Un)gleichung auszusprechen, z.B. „acht ist größer als fünf“. Dies fördert zusätzlich den Umgang mit der mathematischen Sprache.

Hunderterbrettchen auslegen

Lernziele: Kennenlernen des Hunderterbrettchens, Erfahren des Hunderterraumes und der Dezimalstruktur, evtl. Einführung in die Division von hundert

Material: LiMa-Stäbe; Hunderterbrettchen

Sozialform: Einzel- oder Partnerarbeit

Beschreibung: Das Hunderterbrettchen soll von den Schülern mit unterschiedlichen Stäben ausgelegt werden. Fragestellungen: wie viele Einer/ Zweier usw. passen in das Brettchen? Dabei können die Schüler beispielsweise feststellen, dass 100 nicht durch 3 teilbar ist, ohne dass der Begriff ‚Division‘ explizit genannt würde. Eine weitere mögliche Fragestellung ist: Wie viele Einer bzw. welche Stäbe passen in eine Reihe/ eine Spalte/ 5 Reihen etc.? (vgl. Csocsán & Hogefeld & Terbrack 2001, 316).

Kommentar: Diese Übung ist gleichermaßen für sehende wie für blinde Kinder geeignet. Sie dient zum einen der Vorstellung der Zahl 100, kann aber zum anderen bei entsprechenden Aufgaben auch als Einführung und Rechenhilfe in die Division und die Division mit Rest genutzt werden.

Zahlen auslegen/ bestimmen

Lernziele: Orientierung im Hunderterraum, Kennenlernen des Hunderterbrettchens, Erfahren der Dezimalstruktur

Material: Rechenstäbe, Hunderterbrettchen, ggf. Schreibutensilien

Sozialform: Partnerarbeit



Beschreibung: Der Schüler legt eine vorgegebene Zahl auf dem Hunderterbrettchen mit Rechenstäben aus, die der Partner benennen soll.

Kommentar: Diese Aufgabe ist auch für blinde Kinder sehr gut geeignet. Problematisch könnte jedoch wieder das langsamere Arbeitstempo des blinden Schülers sein, denn in dieser Zeit hätte der Arbeitspartner keine Aufgabe.

Hunderterbrettchen von beiden Seiten

Lernziele: Orientierung auf dem Hunderterbrettchen; Verdeutlichung des Aufbaus des Dezimalsystems; Erfahrungen im Hunderterraum

Material: vorgegebene Anzahl Stäbe (von beiden Farben gleich viele), Hunderterbrettchen

Sozialform: Partnerspiel

Beschreibung: Ein Schüler spielt mit den roten LiMas, während der Partner die blauen benutzt. Ein Spieler beginnt und legt einen beliebigen seiner Stäbe von der Eins beginnend auf das Hunderterbrettchen. Der Gegner fängt von der anderen Seite, also bei 100, an. Auf diese Weise legen die Spieler abwechselnd einen beliebigen Stab auf das Feld, müssen dabei aber darauf achten, dass ihre Stäbe immer bis zum nächsten Zehner reichen, bevor sie eine neue Reihe eröffnen. Verloren hat der Spieler, der keine Stäbe mehr legen kann.

Kommentar: Die Schwierigkeit des Spiels kann individuell durch die vorgegebene Anzahl an Stäben variiert werden. Wenn ein Kind nur sehr wenige Stäbe zur Verfügung hat, muss es schon sehr genau überlegen, welche sich davon zu zehn ergänzen lassen, um in die nächste Zeile zu gelangen.

Mögliche Aufgabenstellungen zur Addition und Subtraktion

Lernziele: Addieren und Subtrahieren im Hunderterraum; Erkennen unterschiedlicher Gesetzmäßigkeiten

Material: Rechenstäbe; Hunderterbrettchen; Zwanzigerbrettchen oder Freies Feld

Sozialform: Einzel- oder Partnerarbeit

mögliche Aufgabenstellungen:



- ∅ beliebige Aufgabenstellung mit Hilfe der LiMas und ggf. dem Hunderterbrettchen lösen
- ∅ Partneraufgabe: Ein Schüler legt zwei beliebige Rechenstäbe auf das Freie Feld oder das Zwanzigerfeld. Der Partner nimmt einen der Stäbe wieder weg, während er die Subtraktionsaufgabe dazu nennt
- ∅ Schüler legen eine Zahl mit unterschiedlichen Rechenstäben aus (Zerlegungsaufgaben), was u.a. die Invarianz der Summe verdeutlicht
- ∅ Vertauschen beider Stäbe bei einer Additionsaufgabe oder Betrachten der Stäbe von der anderen Seite verdeutlicht das Kommutativgesetz
- ∅ Lösen von Operativen Päckchen ermöglicht Rückschlüsse auf die Zusammenhänge zwischen Zahlen (z.B. Umkehraufgaben, Addition von neun, Zehnerergänzungen)

Mögliche Aufgabenstellungen zur Multiplikation und Division

Lernziele: Multiplikation und Division, Erkennen unterschiedlicher Gesetzmäßigkeiten

Material: Rechenstäbe

Sozialform: Einzel- oder Partnerarbeit

mögliche Aufgabenstellungen:

- ∅ drei Fünferstäbe können als $5+5+5$ sowie als 3×5 dargestellt werden (Einführung in die Multiplikation)
- ∅ Die Schüler legen eine Zahl mit nur gleichen Stäben aus, was als Divisionsaufgabe verstanden werden kann; bleibt nach dem Auslegen noch eine Lücke, kann daraus der Rest abgeleitet werden
- ∅ Darstellen von Quadratzahlen