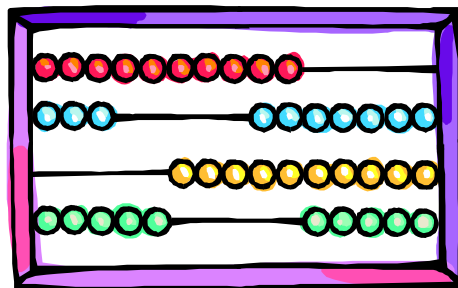




Rechenstörungen im Anfangsunterricht

- Informieren
- Beobachten
- Fördern



Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung	4
1. Die Komplexität der Ursachenforschung	6
2. Aspekte der persönlichkeitsbezogenen Disposition	8
2.1 Sprachkompetenz	8
2.2 Merkfähigkeit	10
3. Basisfähigkeiten und –fertigkeiten	12
3.1 Taktile Wahrnehmung	12
3.2 Motorik	13
3.3 Sensomotorische Koordination	15
3.4 Auditive Wahrnehmung	16
3.5 Visuelle Wahrnehmung	18
3.6 Lateralität	19
4. Der pränumerische Entwicklungsstand	21
4.1 Eins-zu-Eins - Zuordnung	21
4.2 Invarianz	22
4.3 Reversibilität	25
4.4 kardinaler Zahlaspekt	25
4.5 ordinaler Zahlaspekt	26
4.6 Intermodale Zuordnung	27
5. Arithmetische Kenntnisse von Schulanfängern	28
6. Beobachtungsanregungen	31
6.1 Farben	31
6.2 Formen	32
6.3 Ordnen	33
6.4 Wahrnehmung räumlicher Beziehungen	33
6.5 Rechts-Links-Orientierung (Raumlage)	34
6.6 Zahlenreihe	35
6.7 Arithmetische Vorkenntnisse	35
7. Förderideen	36
7.1 Aspekte der persönlichkeitsbezogenen Disposition	36
7.1.1 Bereich: Sprachkompetenz	36
7.1.2 Bereich: Merkfähigkeit	37
7.2 Basisfähigkeiten und -fertigkeiten	40
7.2.1 Bereich: Taktile Wahrnehmung	40
7.2.2a Bereich: Motorik / Grobmotorik / Reaktion	43
7.2.2b Bereich: Motorik / Grobmotorik / Gleichgewicht	44
7.2.2c Bereich: Motorik / Grobmotorik / kinästhetische Differenzierung	45
7.2.2d Bereich: Motorik / Grobmotorik / räumliche Orientierung	46
7.2.2e Bereich: Motorik / Grobmotorik / Rhythmusfähigkeit	47
7.2.3 Bereich: Sensomotorische Koordination	48
7.2.4 Bereich: Auditive Wahrnehmung	50
7.2.5 Bereich: Visuelle Wahrnehmung	50
7.2.6 Bereich: Lateralität	54
7.3 Pränumerische Fähigkeiten und Fertigkeiten	55
7.3.1 Bereich: Eins zu Eins Zuordnung	55
7.3.2 Bereich: Invarianz	56
7.3.3 Bereich: Reversibilität	59
7.3.4 Bereich: kardinaler Zahlaspekt	60
7.3.5 Bereich: ordinaler Zahlaspekt	61
7.3.6 Bereich: Intermodale Zuordnung	62
8. Literatur	63

0. Einleitung

Die Frage, was Dyskalkulie ist, lässt sich bis heute nicht eindeutig beantworten. Ähnlich wie im LRS-Bereich finden sich vielfältige Versuche einer Begriffsklärung. So hat am Ende aus Praktikabilitätsüberlegungen häufig das Definitionsproblem "der pädagogischen Frage nach den Ursachen der Rechenschwäche und den Möglichkeiten ihrer Erkennung und Behebung Platz gemacht." [LORENZ/ RADATZ 1993, S.15]

Einen besonderen Stellenwert innerhalb der Dyskalkulieforschung nimmt der schulische Mathematikunterricht ein. Einerseits kann hier unter Umständen eine Rechenstörung entstehen oder verhindert werden, andererseits sind viele Förderansätze originär im schulischen Bereich angesiedelt.

Der Prozess des Mathematikerwerbs vollzieht sich von der konkreten Ausführung einer Handlung über einen Verinnerlichungsprozess hin zum mathematischen Denken. Dabei entspricht es der Primarstufendidaktik, den Ausgangspunkt der Handlung möglichst aus dem Erfahrungsbereich der Kinder zu nehmen.

Auf jeder dieser Stufen kann es zu Lernstörungen kommen. Diese Störungen lassen sich durch Auffälligkeiten wie Fehlerhäufungen zum Teil sofort feststellen, bleiben unter Umständen aber auch verdeckt, weil das Kind die Probleme durch Anwenden einer bestimmten Strategie für den Beobachter unsichtbar macht. Erst zu einem späteren Zeitpunkt wird die Lernstörung sichtbar, was gewöhnlich eine schwierige Ursachenforschung zur Folge hat.

Richtet man die Aufmerksamkeit auf die Beobachtung und Analyse von Störfaktoren im mathematischen Lernprozess, so ist zu berücksichtigen, dass es sich um Auffälligkeiten handelt, die in Schulsituationen eingebunden sind. Somit bleiben eine Reihe von Basisfaktoren und von Elementen der kognitiven und emotional-sozialen Persönlichkeitsstruktur an dieser Stelle unbeachtet. Andererseits sind einige Störungen nicht nur im Mathematikunterricht zu beobachten, sondern schließen eine Gesamtbeschreibung des Kindes in seinem Lernverhalten ein.

Der Arbeitskreis Dyskalkulie im Schulamt für den Kreis Unna will mit dieser Handreichung den Lehrerinnen und Lehrern in der Grundschule einen Leitfaden an die Hand geben, der beitragen soll, den kindlichen Lernprozess im Fach Mathematik im Anfangsunterricht gezielt zu beobachten. Beobachten allein reicht aber nicht aus. Die Beobachtungsergebnisse müssen interpretiert werden und bei Handlungsbedarf zu einem Förderkonzept führen. Daher gliedert sich die Handreichung in folgende Abschnitte:

- Informationen zu persönlichkeitsbezogenen Dispositionen und zur Entwicklung im basalen und pränumerischen Bereich,
- Beobachtungsanleitungen zu ausgewählten Aspekten und
- Förderanregungen.

An vielen Stellen werden die Leserinnen und Leser Hinweise auf weitere Literatur finden. Dieses Vorgehen ist notwendig, damit die Handreichungen einen lesbaren Umfang behalten. Insoweit haben die vorliegenden Ausführungen auch die Funktion, anzustoßen für eine weitere Beschäftigung mit dem umfangreichen Feld der Rechenstörungen und Lernstörungen im Allgemeinen. Hingewiesen werden soll noch auf die verwendete Begrifflichkeit. Dyskalkulie, Rechenschwäche und Rechenstörung werden synonym verwendet als Bezeichnung für Lernprobleme im Mathematikunterricht.

Der Arbeitskreis ist dankbar für jede kritische Auseinandersetzung und wird Rückmeldungen in die weitere Arbeit einbeziehen. (Schulamt für den Kreis Unna, z.Hd. Herrn Forthaus, Postfach 2112, 59411 Unna)

Unna, im Frühjahr 2001

Reinhard Forthaus, Schulamtsdirektor

Friedrich Schulze, Sonderschulrektor

(Schulamt für den Kreis Unna)

(Friedrich-Ebert-Schule, Lünen)

und die Mitarbeiter(innen) des Arbeitskreises (Dyskalkulie):

Hans Balter, Grundschulrektor (GS Hemmerde, Unna),

Marion Burscheidt, Grundschullehrerin (Gerhart-Hauptmann-Schule, Bergkamen)

Mechthild Cramer, LRS- und Dyskalkulie-Therapeutin (Holzwickede),

Ute Gödeke, Grundschullehrerin (Dudenrothschule, Holzwickede),

Ursula Schenkel, Sonderschullehrerin (Friedrich-Ebert-Schule, Lünen),

Gisela Schunck, Grundschullehrerin (Albert-Schweitzer-Schule, Schwerte),

Elsa Wienskowski, Sonderschullehrerin (Friedrich-Ebert-Schule, Lünen).

1. Die Komplexität der Ursachenforschung

Bezogen auf den mathematischen Anfangsunterricht wird man Basisfaktoren und Elemente der kognitiven und emotionalen Persönlichkeitsstruktur des Kindes nicht unbeachtet lassen können. Die Beobachtung des gesamten Lernverhaltens durch die Lehrerin ist notwendig und möglich, zumal der Unterricht in der Regel nur in wenigen Händen liegt.

Eine Klassifizierung von Auffälligkeiten und Fehlleistungen erleichtert das Erkennen der Ursachen. Die eindeutige Zuordnung von Fehlern und Ursachen ist in der Praxis allerdings kaum möglich. Fehlleistungen gleichen Typs können verschiedene Ursachen haben, wie andersherum Fehlleistungen verschiedenen Typs auf gleiche Ursachen zurückgeführt werden können. Somit ist bei gravierenderen Fällen von Dyskalkulie eine umfassende Diagnose notwendig, zumal in der Regel bei der Entstehung einer Lernstörung mehrere Komponenten beteiligt sind.

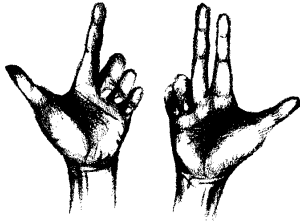
Bei Verdacht auf eine Rechenstörung sollte zuerst eine Bestandsaufnahme der pränumerischen Fähigkeiten und Fertigkeiten erfolgen. Erst wenn sich daraus begründete Vermutungen auf Störungen oder Defizite im basalen Bereich ableiten lassen, ist die Bestandsaufnahme auszuweiten. Das Hinzuziehen einer sachverständigen Person (SKG-Leiterin, Schulpsychologe) empfiehlt sich.

Ein Kind lernt zu Beginn seiner Entwicklung zuerst über seine Sinne, die ihm das Erfassen des eigenen Körpers wie das der Umwelt ermöglichen. Die Aufnahme der Sinnesreize erfolgt sowohl sukzessiv wie auch simultan. Über die Verarbeitung der Reize gelingt zunehmend die Entwicklung von Basisfähigkeiten und -fertigkeiten. Darauf baut der pränumerische Bereich auf, über den jedes Kind in der Regel zu Beginn der Schulzeit in individueller Ausprägung verfügt. Im mathematischen Anfangsunterricht setzt dann der gesteuerte Lernprozess ein, der die Entwicklung mathematischer Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Ziel hat. Aus Sinneseindrücken (kinästhetisch, visuell, auditiv, taktil, olfaktorisch, gustatorisch) entwickeln sich also Basisfähigkeiten und -fertigkeiten (visuelle Wahrnehmung, Raumlage, Raumorientierung, Körperschema und Lateralität, Motorik, taktil-kinästhetische Wahrnehmung, auditive Wahrnehmung etc.), die wiederum Voraussetzung für den Erwerb pränumerischer Fähigkeiten und Fertigkeiten sind (Seriation, Klassifikation, Mengenerfassung, Mengenkonzanz, Menge-Ziffer-Zahlwort-Zuordnung, Eins-zu-Eins-Zuordnung, Zahlraumvorstellung, Zeitvorstellung, Invarianz, Vorkenntnisse und Begriffe etc.)

Vergessen werden sollten aber auch nicht die emotional und sozial bedingten Dispositionen des Kindes wie Sprachverständnis, Merkfähigkeit, kognitive Impulsivität, Motivation etc., die Grundlagen für jedes Lernen sind.

Bei der Feststellung von Rechenstörungen ergibt sich ein doppeltes Problem. Der jeweils individuelle Verarbeitungsweg muss zurückverfolgt werden von den beobachtbaren Handlungen bis eventuell hin zu den Sinnesaufnahmen und die ganzheitlich verlaufenden Prozesse müssen möglichst weitgehend entbündelt und ausdifferenziert analysiert werden.

Wie ein solches Vorhaben u.U. aussehen könnte, verdeutlicht das folgende Beispiel.



"Jetzt nimmt der Bub seine Hände. Er zählt, beginnend mit dem Daumen der linken Hand, bis acht (Mittelfinger der rechten Hand) und sagt: "Jetzt noch und zwei." Er schließt die Finger der linken Hand - und öffnet Daumen und Zeigefinger dieser Hand wieder. "Gibt zusammen fünf." Zwei Finger der linken und drei Finger der rechten Hand) ... Zur Sicherheit bitte ich ihn, zur Rechnung $8 + 2$ eine passende Handlung auszuführen (Handlungsfeld im konkreten Bereich). Er nimmt 8 Bleistifte, legt 2 dazu und zählt alle zusammen: "10." Die Verbindung von symbolischer Darstellung und Handlung im konkreten Bereich mit den Bleistiften ist ihm gelungen ... Die Vermutung, er habe mit den Fingern gerechnet, hat sich bestätigt - aber nicht so, wie ich es ursprünglich dachte ...

Sein Problem liegt im Bereich Zahlbegriff. "Zwei" existiert für ihn nur ordinal, das heißt, an zweiter Stelle der Zählreihenfolge - nicht aber kardinal, als Anzahl von zwei beliebigen Fingern (in diesem Fall Finger "neun" und Finger "zehn")." (Abb. und Text aus: JOST/ERNI/SCHMASSMANN, 1992, S.43)

Notwendig für den Zahlbegriff ist unter anderem die Fähigkeit des Klassifizierens. Diese wiederum setzt das Beachten von Eigenschaften voraus wie z.B. Farbe oder Formen von Gegenständen, was sich wiederum visuell erfassen lässt. Auf einer früheren Stufe bedarf die Entwicklung der visuellen Formenwahrnehmung manueller Tätigkeiten, durch die Formen taktil be"greifbar" werden.

So einfach strukturiert wird das Analysieren in der Regel nicht sein. Die Frage der Merkfähigkeit z.B. von verinnerlichten Handlungen etwa in Form von inneren Bildern kommt an mehreren Stellen ins Spiel. Ohne standardisierte Tests wird man in der Regel nicht auskommen. Im vorliegenden Fall könnte der TÜKI (Tübinger Luria-Christensen Neuropsychologische Untersuchungsreihe für Kinder) mit seinen Untertests zum Klassifizieren und zur Figur-Grund-Wahrnehmung eine Hilfe sein.

Für Rechenstörungen im Anfangsunterricht sind die basalen Fähigkeiten und Fertigkeiten und der pränumerische Bereich von großer Wichtigkeit. Hinzu tritt die persönliche Disposition des Kindes. Bei der Ursachenforschung sind demnach drei Kernbereiche zu berücksichtigen:

- die persönlichkeitsbezogene Disposition,
- der Stand der Entwicklung im basalen Bereich und
- der Stand der Entwicklung im pränumerischen Bereich.

2. Aspekte der persönlichkeitsbezogenen Disposition

Die Persönlichkeit eines Kindes ist so umfassend, dass an dieser Stelle eine Einschränkung auf die für den mathematischen Anfangsunterricht besonders wichtigen Bereiche Sprache und Merkfähigkeit gemacht wird.

2.1 Sprachkompetenz

Was ist das?

Als Sprachkompetenz bezeichnet man die Kenntnis des Hörers/Sprechers von seiner Sprache. Im Einzelnen gehört dazu die Fähigkeit eines Hörers/Sprechers, Sätze seiner Sprache zu bilden, zu verstehen und zu beurteilen. Sprachliche Kompetenz im Sinne der Verständigungsfähigkeit umfasst das Wissen, in welchem sozialen Kontext, in welcher Weise und mit welcher Erwartung welchem Gesprächspartner was zu sagen und unter Umständen auch zu verschweigen ist. Ohne Sprache ist kein wirkliches Denken möglich. Erst mit Hilfe der Begriffe, die uns die Sprache vermittelt, können wir im menschlichen Sinne denken. Die Entwicklung des Denkens und der Intelligenz ist eng an die Entfaltung der Sprache gebunden.

Erb- und umweltdeterminierte kognitive Fähigkeiten sind wichtige Bedingungsfaktoren für beobachtbare Leistungsunterschiede, insbesondere für die Sprachkompetenz und die Fähigkeit des Sprachverständnisses und des Erfassens sprachlicher Beziehungen. Die Sprachkompetenz des Kindes ist wie der Spracherwerb und die Sprachentwicklung von vielerlei Faktoren abhängig und beeinflusst.

Welche Störungen können auftreten?

Auditiv-rezeptive Sprachstörungen sowie Störungen der Sprache und des Sprechens können verschiedenster Herkunft sein. Artikulations- oder Aussprachestörungen sind aber streng von Sprachstörungen zu unterscheiden.

Neben Störungen der Aussprache in Folge von Schäden und Missbildungen am Sprachapparat oder in Folge von Schädigungen des Nervensystems treten Sprachstörungen durch Schädigungen oder Fehlbildungen der Sprachzentren des Gehirns auf. Sprachstörungen, die den Verlust einer oder mehrerer bereits ausgebildeter Fähigkeiten der Sprachrezeption und Sprachproduktion bei erhaltener Intelligenz und intakten Sprechwerkzeugen bedeuten, bezeichnet man als Aphasie.

Was hat das mit Mathematik zu tun?

Die Sprachkompetenz ist von enormer Bedeutung, denn es geht im Mathematikunterricht auch darum, mathematische Sachverhalte, Regeln oder Begriffe zu erfassen, zu hinterfragen oder auch das laufende Verständnis zu kontrollieren und zu aktualisieren.

Kindern mit verbalen Verständnisschwierigkeiten fällt es schwer, Wörter und Wortbedeutungen zu verstehen, die zur Beschreibung bestimmter Prozesse oder bei Textaufgaben gebraucht werden. Gesprochene Wörter variieren in ihrer Bedeutung und sind somit oft verwirrend. Wörter, die zur Beschreibung mathematischer Prozesse

verwendet werden, (z.B. Menge, mal,...) bereiten dem rezeptiv-aphasischen Kind große Probleme, da es ihre Bedeutung, die je nach Kontext wechselt, nicht versteht.

Mathematikunterricht hat nicht selten einen fremdsprachlichen Charakter. Neue Begriffe, fachliche Termini und Symbole treten gehäuft auf und bereiten durch ihre Dichte vielen Kindern Schwierigkeiten. Mathematische Begriffe entstammen einer Fachsprache, wobei Fachsprache und Umgangssprache Termini in sehr unterschiedlicher Weise benutzen und so schnell Begriffsmissverständnisse entstehen können.

Linguistische und grammatikalische Variablen wie Satzverschachtelung, Satztypen, Satzlänge u. Ä. können weitere Schwierigkeiten provozieren. Aus Gründen der sozialen oder kulturellen Herkunft der Schüler können Sprachbarrieren entstehen.

Die Vermittlungs- und Kommunikationsfunktion der Sprache im Mathematikunterricht ist bedeutend, oft klaffen die Sprache des Lehrers, des Schülers und des Lehrbuchs bezüglich des Gemeintem weit auseinander.

Beeinträchtigungen der Sprachkompetenz können im Unterricht hauptsächlich in Sprech- und Sprachverwendungssituationen auffällig werden:

- Verwendung einer restringierten Sprache (eingeschränkte Sprachfähigkeit);
- Besonderheiten des Stimmgebrauchs (Flüstern, Stimme wirkt gepresst, künstlich höher);
- Sprachschwierigkeiten (Störungen beim Nachsprechen, mehrfaches Wiederholen einzelner Laute, Silben und Wörter oder auch z.B. Regenfurt statt Regensburg);
- Schwierigkeiten bei der Wortfindung (Wörter / Begriffe werden umschrieben, weil einfachste Bezeichnungen nicht mehr einfallen).
- Fachliche Termini oder Symbole werden nicht handlungs-, sach- oder situationsentsprechend verwendet.
- Arbeitsaufträge oder Anweisungen werden nicht adäquat befolgt.
- Der Sprache wird nicht die nötige gedankliche Führung gegeben.

Weiterführende Literatur

BAURMANN/HOPPE: Handbuch für Deutschlehrer, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz 1984

BRUNNER/ZELTNER: Lexikon zur pädagogischen Psychologie und Schulpädagogik, München, Basel 1980

MEINERTZ: Heilpädagogik, Bad Heilbrunn 1972

RADATZ/SCHIPPER: Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen, Hannover 1983

SCHILLING/ PROCHINIG: Dyskalkulie, Rechenschwäche, Schaffhausen 1995

ZECH: Grundkurs Mathematikdidaktik, Weinheim und Basel 1977

2.2 Merkfähigkeit

Was ist das?

Merkfähigkeit ermöglicht uns, Informationen abrufbar zu speichern. Sie ist der Hintergrund des Erfolgs bei jeglichem Lernen. Das kennt jeder von seinem PC. Ohne Speicher versagt auch der elektronische Rechner.

Für die Speicherung wichtig ist, dass an Vorwissen angeknüpft werden kann. Nur so hat ein Kind Muster für die Zuordnung neuer Informationen. Es versteht besser und kann mehr aufnehmen und behalten. Das heißt, dass die Kapazität des Gedächtnisses abhängig ist von dem bereits verfügbaren Wissen, von der Verstehenstiefe, jedoch auch von der Motivation. Was unwichtig oder unsinnig erscheint, wird nicht gespeichert.

Während das Langzeitgedächtnis Wissen dauerhaft bereithält und quasi eine Basis bildet, dient das Kurzzeitgedächtnis dem unmittelbaren Arbeiten mit Informationen; es ist im Umfang sehr begrenzt und störanfällig (z.B. durch Ablenkung der Aufmerksamkeit).

Man unterscheidet weiterhin das visuelle, das auditive, das taktil-kinästhetisch-räumliche, das rhythmisch-zeitliche und das motorische Gedächtnis.

Welche Störungen können auftreten?

Gestörte Wahrnehmung von Reihenfolge der Laute führt zu ungenauen Wortklangvorstellungen. Wortfindungsstörungen werden deutlich, wenn in einer Abfolge (z.B. bei Wochentagen oder Monatsnamen) Wörter durch Umschreibungen („... dings ...“) ersetzt werden. Wer beim Memory immer wieder verliert, hat sicherlich ein Problem, Informationen strukturiert abzuspeichern.

Was hat das mit Mathematik zu tun?

Gibt es Störungen oder Schwächen des Kurzzeitgedächtnisses, so hat das Auswirkungen auf das Lernen von Größen und Zahlen und auf die Beherrschung des Zahlenraums. Mangelnde Rechenfertigkeit muss daher nicht auf fehlender Einsicht in das Dezimalsystem beruhen, sondern die Ursache kann auch schlichtes Gedächtnisversagen sein. Arithmetische Operationen können nur durchgeführt werden, wenn die im Unterricht dargebotene oder selbst ausgeführte Handlung visuell erinnert werden kann. Allerdings muss die Operation auch kognitiv antizipiert werden. Eine nicht einsichtige Operation kann im Langzeitgedächtnis nicht dauerhaft verankert werden.

Eine Speicherschwäche führt zu zählendem Rechnen, da visuelle Informationen nicht gespeichert wurden. Es ist immer die Frage zu stellen, ob etwas nur vergessen wurde, oder ob es unverstanden geblieben ist. Bildhafte Strategien verbessern das Gedächtnis. Daneben sollten andere Qualitäten wie Farben, Gerüche, Bewegung und Hautempfindung mit Zahlen verbunden werden, um alle Gedächtnisarten zu aktivieren.

Schüler, die mündliche Aufgaben nicht lösen können, weil Geräusche sie ablenken, können ihre Strategie des wiederholten, lauten Nachsprechens nicht anwenden. Um das Gedächtnis zu entlasten, sollte ihnen der Einsatz von Veranschaulichung länger erlaubt sein, außerdem das Benutzen externer Speicherhilfen (Papier und Bleistift), um Zwischenergebnisse aufzuschreiben oder auch sofort schriftlich zu rechnen. LORENZ ist

der Ansicht, dass für Kinder mit Schwächen in der Merkfähigkeit ab Klasse 2 Kopfrechnen immer halbschriftliches Rechnen sein müsse.

Weiterführende Literatur

GRAICHEN: Neuropsychologie der Gedächtnisfunktionen bei Spracherwerbsstörungen, in: Deutsche Gesellschaft für Sprachheilpädagogik, Landesgruppe Rheinland, Hrsg.: Spracherwerb und Spracherwerbsstörungen. Wartenberg, Hamburg 1987 S. 125-147

LORENZ/RADATZ: Rechenschwäche, in: GRUNDSCHULE, Heft 4/86

LORENZ/RADATZ: Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht, Hannover 1993

MILZ: Rechenschwächen erkennen und behandeln, Dortmund 1994, 2. Aufl.

3. Basisfähigkeiten und –fertigkeiten

3.1 Taktile Wahrnehmung

Was ist das?

Taktile Wahrnehmungen sind Empfindungen, die den Tastsinn betreffen. Durch die Nervenzellen der Haut werden verschiedene Nachrichten an das Gehirn weitergeleitet, z.B. Hitze, Kälte, Schmerz. Dadurch ist die Haut ein wesentliches Organ für den Kontakt zur Umwelt und zu anderen Menschen. Körperbewusstsein, Selbstbewusstsein und Erfahrungen hängen mit dem Erleben von taktiler Wahrnehmung zusammen. Ein Kind kann dabei Reizen gegenüber recht unempfindlich sein oder aber sehr empfindlich auf Reize reagieren (Hypo- oder Hypersensibilität).

Welche Störungen können auftreten?

Ist der Tastsinn gestört, führt das zu einem Defizit in der Wahrnehmung, das sich durch abweichendes Verhalten äußert. Das hat auch Folgen für die anderen Sinneswahrnehmungen: das Gleichgewicht der Sinneswahrnehmungen wird gestört. Zum Beispiel werden Tischkanten, an denen man sich stößt, nicht als eckig wahrgenommen. Es bedarf erst einer Erklärung. Sinnzusammenhänge und Handlungsabfolgen werden nicht logisch miteinander verknüpft. Ohne intakte Sinneswahrnehmungen werden falsche bzw. unzureichende Ursache-Wirkungs-Beziehungen hergestellt.

Die taktile Wahrnehmung ist eine grundlegende Qualifikation für jegliches Lernen und alles Lernen baut darauf auf. Im Laufe der kindlichen Entwicklung muss alles erst ergriffen werden, bevor es begriffen werden kann. Wenn ein Kind dann dieses Begreifen mit seiner Sprache begleitet und „eins und eins und noch eins“ sagt, dann übt es schon das spätere Zählen.

Was hat das mit Mathematik zu tun?

Taktile Wahrnehmungen helfen Kindern, ein Vorstellungsbild zu entwickeln, wie es in der Mathematik erforderlich ist. Ein Kind, das nicht genügend taktile Reizeindrücke von "eckig" und "rund" erfahren hat, kann auch kein inneres Bild von diesen Eigenschaften entwickeln. Beeinträchtigungen der taktilen Wahrnehmung können somit eine Ursache für mathematische Lernstörungen sein. Auffälligkeiten im Unterricht sind:

- feinmotorische Ungeschicklichkeiten im Umgang mit Gegenständen;
- auffällige Stifthalterung;
- graphomotorische Schwierigkeiten;
- das Kind kann nicht abzählen (die Bewegung des Hinzeigens und das Nennen stimmen nicht überein);
- Probleme im Unterscheiden von Formen;
- die Gestalt von ähnlichen Ziffern und Zeichen wird nur unzureichend gespeichert wegen fehlender Erfahrungseindrücke.

Weiterführende Literatur

BIELEFELDT: Tasten und Spüren, München 1993

BRÜGGEBORS: Körperspiele für die Seele, Hamburg 1989

MILZ: Rechenschwächen erkennen und behandeln, Dortmund 1994, 2. Aufl.

3.2 MotorikWas ist das?

Motorik ist die allgemeine Bezeichnung für alle Bewegungsmöglichkeiten des Menschen und zugleich die wesentliche Möglichkeit, mit anderen zu kommunizieren durch Haltung, Mimik, Gestik, Gebärden oder Sprache.

Bewegung ist eine elementare kindliche Betätigungsform, die für den ganzheitlichen Entwicklungsprozess des Kindes und für seine stabile Persönlichkeitsentfaltung eine ganz entscheidende Bedeutung hat. Das Kind setzt sich über Bewegung mit seiner materialen und sozialen Umwelt auseinander, gewinnt so Erkenntnisse über deren Gesetze und Regelmäßigkeiten.

Bewegung wird dabei als Erfahrungsbewegung gesehen, über die Kinder die dingliche Umwelt in Erfahrung bringen. Solche materialen Erfahrungen sind in erster Linie die Erfahrungen physikalischer Phänomene in gleichen und unterschiedlichen Situationen. Unmittelbar handlungsgebundene Begriffe wie Schwung, Reibung, Fliehkraft, Gleichgewicht, Raum und Zeit erwerben Kinder beim Schaukeln, Rutschen, Drehen, Balancieren, Laufen, Werfen, Springen, also in erster Linie über ihre Grundtätigkeiten. In vielfältigen praktischen Handlungen erkunden Kinder die Eigenschaften von Gegenständen und Sachverhalten: die Flugeigenschaften des Balles oder die Tragfähigkeit von Wasser. Beim Bauen mit formbaren oder beweglichen Dingen werden Erkenntnisse über Ausdehnung, Konsistenz, Invarianz und Raum gesammelt.

Welche Störungen können auftreten?

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher motorischer Auffälligkeiten, die sich sowohl in der quantitativen Leistung als auch im qualitativen Bewegungsablauf zeigen können. Probleme kann es auch bei der Anwendungsfähigkeit in unterschiedlichen Situationen oder der Kombination von Bewegungsformen geben. Dazu kommen mögliche sekundäre Folgen von Bewegungsstörungen wie Aggressivität, Ängstlichkeit, Überaktivität, Kontaktarmut, Lustlosigkeit und Unaufmerksamkeit. Die klassischen Erscheinungsformen motorischer Störungen sind:

- Ausdauerschwäche,
- Haltungsschwäche,
- Koordinationsschwäche,
- Probleme bei der kinästhetische Differenzierung und der räumliche Orientierung.

Kindliche Persönlichkeitsentwicklung muss immer als ein Prozess des Zusammenwirkens psychischer, sozialer, kognitiver und motorischer Faktoren gesehen werden. Jede Einwirkung auf einen dieser Bereiche hat auch Konsequenzen für die anderen.

Was hat das mit Mathematik zu tun?

Das Kind setzt Bewegungsaktivitäten ein, um zu einem Wissen über seine Umwelt zu gelangen, das auf selbstgewonnener Erfahrung basiert. Die Bedeutung dieser handlungsgebundenen, materialen Erfahrungen liegt darin, dass sie u. a. für die kognitive Entwicklung wichtig sind, da sich nach PIAGET das Denken aus dem Handeln entwickelt und Denkprozesse als verinnerlichte Handlungen anzusehen sind (Be"greifen" kommt von "Greifen").

Probleme mit der Bewegung können somit Ursache oder Begleiterscheinung von Lern- und Verhaltensstörungen im Allgemeinen wie im Besonderen (Mathematikunterricht) sein. Stichworte in diesem Zusammenhang sind: sensorische Integration, sensomotorische Koordination, taktile, vestibuläre, kinästhetische Wahrnehmung.

Zunächst einmal kann man das Bewegungsspiel der Kinder aber auch die Haltung beim Arbeiten genau beobachten. Dabei sollte man sich vor einer spekulativen Deutung auf Grund von Einzelphänomenen in Acht nehmen. Da die Ursachen für Bewegungsmängel nicht immer klar sind, gibt das beobachtete Bewegungsverhalten keinen Aufschluss über die Bedingungen, durch die es verursacht wird. Möglicherweise sind dies einerseits genetische Bedingungen, andererseits soziale Bedingungen.

Aufschlussreicher ist eine ganzheitliche Sichtweise, d.h. eine Analyse des sozialen Umfeldes, der Gesamtsituation und ein Überblick über den bisherigen Verlauf der Entwicklung. Idealtypisch kann man in Anlehnung an die Broschüre der Sportjugend (siehe Literatur) folgende Bewegungsauffälligkeiten beobachten:

- Kinder, die verkrampft sind,
- Kinder, die ungeschickt sind,
- Kinder mit Gleichgewichtsmängeln,
- Kinder, die zu langsam reagieren,
- Kinder, die zu unbeweglich sind,
- Kinder, die zu wenig Kraft haben,
- Kinder, die zu früh ermüden.

Weiterführende Literatur

SPORTJUGEND NRW: Kinder mit mangelnden Bewegungserfahrungen, Duisburg 1995

GRUNDSCHULE, Heft 10/96

DORDEL: Bewegungsförderung in der Schule. Handbuch des Sportförderunterrichts, Dortmund 1991

KESPER: Mototherapie bei sensorischen Integrationsstörungen, München 1994

KIPHARD: Unser Kind ist ungeschickt, München 1988

KIPHARD: Mototherapie - Teil 1 und 2, Dortmund 1986

ZIMMER: Handbuch der Sinneswahrnehmung, Freiburg 1995

ZIMMER: Handbuch der Bewegungserziehung, Freiburg 1996

SPORTPÄDAGOGIK, Heft 4/87 und Heft 5/96

3.3 Sensomotorische Koordination

Sensomotorische Koordination meint die sachgerechte Reaktion auf einen Reiz oder die adäquate Verknüpfung zwischen Wahrnehmung und Handlung. Die Entwicklung der Sensomotorik liegt vor der Entwicklung der Psychomotorik und hat ihren Schwerpunkt im Kleinkindalter. In ihr entwickelt sich ein reichhaltiger Fundus von Bewegungsmustern und motorischen Handlungsabläufen.

Welche Störungen können auftreten?

Schwächen, Fehlentwicklungen und fehlende Grundlagen im Bereich der sensomotorischen Koordination können alle Lernsysteme beeinflussen. Besonders häufige Auffälligkeiten finden sich in den Bereichen:

- Integration der primären Haltungsreflexe,
- Normalisierung des Muskeltonus,
- Körperschema,
- Bilateralintegration,
- Aufrichte- und Gleichgewichtsreaktionen.

Sie führen dann häufig zu Schwierigkeiten im Bereich der Eigenwahrnehmung und der Wahrnehmung. Damit ist die Selbststeuerung in der Regel in Mitleidenschaft gezogen.

Die Beeinträchtigung der sensomotorischen Koordination hat massive Auswirkungen auf Augenbewegungen, Haltung, Gleichgewicht, Muskeltonus und Schwerkräftesicherheit. Diese Ausfälle wirken sich normalerweise in Kernbereichen aus, die für das schulische Lernen Voraussetzungen sind, nämlich im Bereich der Wahrnehmung, der Bewegungsplanung und der Koordination der Extremitäten.

Was hat das mit Mathematik zu tun?

Im Rahmen einer vermuteten Rechenstörung fallen in der Regel folgende Auffälligkeiten ins Auge:

- fehlende taktile Diskriminationsfähigkeit;
- Unfähigkeit Formen nachzuzeichnen;
- die Länge von Strecken und die Größe von Räumen wird unrealistisch eingeschätzt;
- Zahlen werden spiegelbildlich geschrieben bzw. ihre Reihenfolge wird vertauscht (39 -> 93);

- mechanistisches Zählen, Weiter- bzw. Rückwärtszählen gelingt nicht;
- mehrgliedrige Aufgaben (Sequenzen) können in der Regel nicht gelöst werden.

Weiterführende Literatur

KIPHARD: Motopädagogik, Dortmund 1979

BRAND/BREITENBACH/MAISEL: Integrationsstörungen, Würzburg 1988

HOLLE: Die motorische und perzeptuelle Entwicklung des Kindes, Weinheim 1988

KESPER/HOTTINGER: Mototherapie bei sensorischen Integrationsstörungen, München 1994, 3. Aufl.

RUF-BÄCHTIGER: Das frühkindliche psychoorganische Syndrom, Stuttgart 1987

3.4 Auditive Wahrnehmung

Was ist das?

Das auditive System hat eine grundlegende Funktion für die menschliche Kommunikation (Sprache) und die Eigenwahrnehmung im Raum (Entfernung und Richtung von Schallquellen). Die Begriffe "akustisch" und "auditiv" sind voneinander zu unterscheiden.

Akustische Wahrnehmung bezeichnet die Fähigkeit, Schallquellen hören zu können. Auditive Wahrnehmung bedeutet darüber hinaus, die wahrgenommenen physikalischen Reize je situationsangemessen verarbeiten zu können. Diese Wahrnehmung setzt Aufmerksamkeit und die Fähigkeit, Reize zu unterscheiden, zu lokalisieren und in einen Bedeutungszusammenhang zu bringen voraus.

Welche Störungen können auftreten?

Auditive Wahrnehmungsstörungen (zentrale Hörverarbeitungsstörungen) sind nicht mit Schwerhörigkeit gleichzusetzen. Betroffene Kinder sind in der Regel weder in ihrer Intelligenz eingeschränkt noch liegen nachweisbare Hirnschädigungen vor. Heute bekannt sind:

- blockierte auditive Wahrnehmung (Das Kind hört, kann Sprache und Tonunterschiede aber nur schwer unterscheiden; Selektion und Verarbeitung des Gehörten ist erschwert oder blockiert; nur einzelne Wort- oder Satzketten werden analytisch richtig erkannt und entsprechend beantwortet.)
- akustische Irritationen (Auf dem rechten Trommelfell eingegebene Töne werden nicht auf diesem, sondern zunächst auf dem anderen, dem linken Ohr wahrgenommen und umgekehrt; erst bei zunehmender Lautstärke kann der Ton auf der richtigen Seite geortet werden. Akustische Irritationen fallen in der Regel spätestens im Kindergarten durch gravierende Sprachentwicklungsrückstände auf, werden aber nicht immer sofort richtig behandelt. Viele dieser Kinder besuchen eine Schule für Sprachbehinderte.)
- Störungen der akustischen Raumorientierung (Das Kind muss Schallquellen optisch suchen; plötzliche Schallquellen verursachen Schrecksituationen und Herzklopfen, die damit verbundene Unsicherheit macht Angst; sobald die Arbeitsstille

unterbrochen wird oder in ungewohnter Umgebung gelernt werden muss, ist die Aufmerksamkeit gestört; in großen Räumen, wenn der Klang nicht gebündelt werden kann, sind diese Kinder besonders desorientiert, daher oft unsicher, ungeschickt, ängstlich.)

- Linkshörigkeit (Jede Hirnhälfte hat ihre eigenen Aufgaben. Beide können nur dann gut zusammenarbeiten, wenn der Hirnstamm einwandfrei funktioniert. Das primäre Hören mit dem linken Ohr gilt als Hörverarbeitungserschweris.)

Nur wenn die zentrale Hörwahrnehmung geordnet ist, können verbale Anleitungen richtig aufgenommen und umgesetzt werden. Es ist unwahrscheinlich, dass die oben beschriebenen Schwierigkeiten ausschließlich Auswirkungen im Lernbereich Mathematik zeigen. In der Regel lassen sich bei solchen Kindern neben Sprachentwicklungsverzögerungen auch Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten sowie ausgeprägte Konzentrationsschwächen und/ oder auffälliges Verhalten beobachten.

Was hat das mit Mathematik zu tun?

Im Mathematikunterricht kann eine auffällige Diskrepanz zwischen mündlichen und schriftlichen Leistungen bestehen (Kopfrechnen!). Kinder mit auditiven Wahrnehmungsstörungen haben größere Probleme, in Gruppen Aufgaben zu erarbeiten. Je nach Temperament ziehen sich diese Kinder still zurück ("schalten ab"), verweigern Mitarbeit („Ich kann das alleine“), stören oder behindern Mitschüler. Beim Wechsel von Unterrichtsformen haben diese Kinder oft Orientierungsschwierigkeiten, brauchen gezielte Ansprache, um Gefordertes zu verstehen. Manche Kinder können ihre Probleme ansprechen:

- „Es ist immer so laut.“
- „Am liebsten rechne ich auf Arbeitszetteln.“
- „Darf ich ganz vorne sitzen?“
- „Der redet immer, sagen Sie doch mal was!“

Weiterführende Literatur

BIESALSKI/FRANK: Phoniatrie - Pädaudiologie, Band 2, Stuttgart, 1994, 2. Aufl.

AYRES: Bausteine der kindlichen Entwicklung, Berlin 1984

LEUPOLD: Zentrale Hörwahrnehmungsstörungen - Ein Ratgeber für Betroffene, Eltern und Therapeuten, Dortmund 1996

ZIMMER: Handbuch der Sinneswahrnehmung, Freiburg 1995

BRAND u.a.: Integrationsstörungen - Diagnose und Therapie im Erstunterricht, Würzburg 1988

ELLROTT/APS-ELLROTT: Förderdidaktik, Offenburg 1995

3.5 Visuelle Wahrnehmung

Was ist das?

Visuelle Wahrnehmungsstörungen finden sich schon in der ersten Stufe des Mathematiklernens. Die verschiedenen Formen der Wahrnehmung lassen sich an Beispielen aus Trainingsprogrammen (GRISSEMANN/WEBER, 1993, S.91ff) darstellen. Die fünf wesentlichen Bereiche sind:

- visuomotorische Koordination,
- Figur-Grund-Wahrnehmung,
- Wahrnehmungskonstanz,
- Wahrnehmung der Raumlage,
- Wahrnehmung räumlicher Beziehungen.

Die visuomotorische Koordination ist eine speziell im visuellen Bereich angesiedelte sensomotorischen Koordination und meint die Koordination von Sehen und Körperbewegungen.

Die Figur-Grund-Wahrnehmung ist eine Diskriminationsfähigkeit. Die simultane Aufnahme von Informationen im visuellen Bereich macht es erforderlich, die situationsbedingt wesentlichen Wahrnehmungen herauszufiltern und andere zu vernachlässigen, also zu unterdrücken. Nur auf diese Weise ist eine geordnete Informationsaufnahme und -verarbeitung möglich. Wahrnehmungskonstanz versetzt uns in die Lage, einmal gewonnene Informationen (z.B. zur Form, Größe, Lage) in anderen Situationen als bekannt abzurufen.

Die Wahrnehmung der Raumlage hilft, einen außerhalb liegenden Gegenstand in Beziehung zu sich selbst zu setzen.

Die Wahrnehmung räumlicher Beziehungen ist eine Weiterentwicklung der Wahrnehmung der Raumlage. Es ist nun nicht mehr nötig, den eigenen Körper als räumliches Bezugssystem zu verwenden. Die Lagebeziehungen von zwei oder mehr Gegenständen lassen sich nun in Bezug zueinander beschreiben.

Welche Störungen können auftreten?

Im visuomotorischen Bereich gelingen z.B. gerade im schulischen Bereich geforderte Fertigkeiten wie genaues Schneiden, Ausmalen usw. nicht. "Störungen in der Hand-Auge-Koordination lassen sich beobachten, wenn das Kind sich ein Auge zuhält, mit der anderen Hand ein Unendlichzeichen nachzeichnet und dabei nicht in der Lage ist, bei ruhigem Kopf mit dem Auge der Bewegung zu folgen. Man kann sehen, ob das Auge des Kindes dabei springt, d.h. die Richtung verliert." (NOLTE, S.19) Natürlich können die Ursachen für solche Fehlleistungen unter Umständen auch im feinmotorischen Bereich angesiedelt sein.

Störungen der Figur-Grund-Wahrnehmung haben zur Folge, dass das Kind sich für die Situation nebensächlichen Phänomenen zuwendet, weil es wegen der nicht möglichen ausreichenden Unterscheidbarkeit der Eindrücke und Informationen den Überblick

verliert. Zu beobachten sind auch mühsame Orientierungsversuche im Heft, an der Tafel oder im Buch. Nach außen wirken solche Kinder oft unkonzentriert, schnell ermüdend oder in ihren Handlungen orientierungslos.

Fehlende Wahrnehmungskonstanz macht es nicht möglich, die Eigenschaften eines bekannten Objektes bei einer veränderten Lage zum Betrachter richtig zu benennen. So wird z.B. seine Größe je nach Entfernung verschieden angegeben. Das Schätzvermögen in Größenbereichen ist insgesamt unrealistisch. Ohne gesicherte Raumlage sind Angaben wie rechts, links, oben, unten usw. nicht verständlich.

Richtungsunsicherheit und fehlende Vorstellungsbilder zur Dreidimensionalität sind typische Anzeichen für nicht entwickelte Wahrnehmung räumlicher Beziehungen.

Was hat das mit Mathematik zu tun?

Wenn das Abzählen von Wendeplättchen mit den Augen bei gleichzeitigem Antippen nicht gelingt (visuomotorische Koordination), so ist der mathematische Anfangsunterricht genauso erschwert, wie wenn ein Kind nicht sicher in der Lage ist, Mengen nach bestimmten Merkmalen wegen instabiler Figur-Grund-Wahrnehmung zu ordnen.

Fehlende Wahrnehmungskonstanz behindert die Entwicklung der Einsicht in die Invarianz von Mengen. Das Vergleichen von Anzahlen unterliegt dann falschen Kriterien. Probleme bei der Wahrnehmung der Raumlage und in der Folge bei der Wahrnehmung räumlicher Beziehungen verhindern beispielsweise Zahlraumdarstellungen. Vorgänger und Nachfolger stehen am Zahlenstrahl genauso in einer linearen Anordnung zueinander wie später die Nachbarzehner im Hunderterfeld. Fehlerhafte Orientierung am Zahlenstrahl, im Zahlenfeld, Unsicherheiten bei Beschreibung von Zahlbeziehungen (kleiner - größer, Vorgänger - Nachfolger) sind typische Anzeichen von Störungen in diesen Bereichen. Im symbolischen Bereich führt die Instabilität der räumlichen Orientierung spätestens bei der Bearbeitung von Ergänzungsaufgaben zu fehlerhaften Ergebnissen ($x + 3 = 5$ endet mit dem Ergebnis $x = 8$). Verständnisprobleme bei Lageangaben und Verdrehen von Ziffern (6/9) sind zu beobachten.

Weiterführende Literatur

AKADEMIE FÜR LEHRERFORTBILDUNG DILLINGEN: Rechenstörungen, Donauwörth 1995

GRISSEMANN/WEBER: Grundlagen und Praxis der Dyskalkulietherapie, Bern 1993, 2. Aufl.

JOST/ERNI/SCHMASSMANN: Mit Fehlern muss gerechnet werden, Zürich 1992

NOLTE: Mein Kind kann nicht rechnen. Hat es eine Rechenschwäche? In: Grundschule, Heft 5/1995

3.6 Lateralität

Was ist das?

Die Integration der Funktionen der rechten und linken Hirnhälfte wird Lateralität genannt. Die "linke Hemisphäre erhält ihre sensorischen Informationen vorwiegend von rechtsseitigen Aufnahmesystemen und steuert motorisch die rechte Körperseite. Die linke Körperseite wird von der rechten Hemisphäre gesteuert; sie erhält ihre Informationen in

erster Linie von linksseitigen Aufnahmesystemen. Hirn und Körper sind kontralateral vernetzt." (ELLROTT/APS-ELLROTT 1995, S. 3-24)

Welche Störungen können auftreten?

Da über das Rückenmark die rechte Hand mit der linken Hemisphäre und die linke Hand mit der rechten Hemisphäre korrespondieren, entwickelt sich nach und nach eine Händigkeit, die durch die Hirnseitendominanz bestimmt wird. Diese Entwicklung ist bei Schulanfängern nicht immer schon abgeschlossen, so dass Bewegungen und Handlungen Aufschlüsse geben: Wechsel der Schreibhand,

- Verdrehungen bei Buchstaben Wörtern und Zahlen,
- Subtraktionsaufgaben werden falsch notiert,
- eine Hand hängt beim Schreiben herunter,
- das Heft wird so gedreht, dass die Mittellinie mit der Hand nicht überkreuzt werden muss.

Diese Auswirkungen auf den Richtungssinn haben die Legastheniediskussion jahrzehntelang bei der Suche nach Ursachen von Lernstörungen begleitet.

Was hat das mit Mathematik zu tun?

"Zählen und Rechnen unterstützt die linke Hemisphäre durch Verfügbarkeit der Zahlwortfolge, durch punktuelle Zuordnung von Zählobjekt und Zahlwort, durch Vor- und Rückwärtszählen, durch Aneinanderreihung von Einzelaufgabe und Einzelantwort. Die rechte Hemisphäre leistet ihren Beitrag mehr durch räumliche Anordnung von Symbolen, durch die Zuordnung von Symbolen zu wachsenden und abnehmenden Quantitäten, durch Strukturierung von Mengen, Zusammensetzen und Zerlegen, durch Vergleichen von Einzelaufgaben und Bilden analoger Aufgabenzusammenhänge. Modelle zeitlich sequentieller Abläufe werden effektiver linkshirrig verarbeitet und Modelle räumlich gegliederter Muster effektiver rechtshirrig. Störungen des Richtungssinnes sind schon bei konkret durchgeführten Operationen möglich. Mit zunehmender Abstraktion verdichten sich in der Regel die Ausfälle."(ELLROTT/APS-ELLROTT 1995, S. 3-24)

Weiterführende Literatur

ELLROTT/APS-ELLROTT: Förderdidaktik, Offenburg 1995

MILZ: Rechenschwächen erkennen und behandeln, Dortmund 1994, 2. Aufl.

4. Der pränumerische Entwicklungsstand

Will man möglichst allen Kindern durch differenzierte Lernangebote gerecht werden, ist eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Kenntnisse und Fähigkeiten im pränumerischen Bereich von Bedeutung. Festzuhalten ist aber auch, dass das Entwicklungsniveau der Schulanfänger zwangsläufig unterschiedlich sein muss. Menschliche Entwicklung vollzieht sich individuell, daran kann auch kein Schulpflichtgesetz etwas ändern. Entwicklungsbandbreiten sind daher völlig normal. Durch die Analyse des Entwicklungsstandes wird schulisch adäquate Förderung ermöglicht. Ein Abweichen innerhalb der Entwicklungsbandbreite von einem imaginären Mittelwert ist normal und kein Anzeichen für eine Lernstörung, sondern Ausdruck der Individualität des Menschen.

In der Entwicklung eines Menschen wiederholt sich nicht die Entwicklung der Menschheit. Trotzdem gibt es Parallelen. IFRAH (1986) beschreibt anschaulich einen Moment in der Geschichte der Zahlen, der gut zur Situation des mathematischen Anfangsunterrichts passt:

"Wie rechnet man nun, wenn man noch nicht abstrakt zählen kann? Ist jemand, der weder zählen noch Zahlen begrifflich erfassen kann, irgendwie weiter, wenn er z.B. eine Anzahl von Strichen oder von Kerben in Knochen an Stelle einer Gruppe von Lebewesen oder Gegenständen vor sich hat? Natürlich sind diese Verfahren nicht so effektiv wie unsere, aber man kann damit feststellen, ob genauso viel Stück Vieh zurückgekommen wie ausgezogen sind. Dafür muss man durchaus nicht intellektuell in der Lage sein zu zählen. Stellen wir uns einen Hirten vor, der nicht »zählen« kann und der eine Hammelherde zu hüten hat, die er allabendlich in einer Höhle einschließt. Es handelt sich um 55 Hammel, aber unser Hirte ist nicht in der Lage zu begreifen, was die Zahl 5 bedeutet. Er weiß lediglich, dass er »viele« Hammel hat. Da ihm diese Aussage zu ungenau ist, möchte er doch gerne wissen, ob seine Hammel jeden Abend auch vollzählig zurückgekehrt sind. So hat er eines Tages eine Idee... Er setzt sich in den Eingang seiner Höhle und lässt seine Hammel einen nach dem anderen hinein. Jedes Mal, wenn ein Hammel an ihm vorbeikommt, macht er eine Kerbe in einen Wolfsknochen (...). Auf diese Weise hat er mit dem Durchgang des letzten Tieres genau fünfundfünfzig Kerben geschnitzt. Nun legt er jeden Abend, wenn seine Hammel wie immer einer hinter dem anderen zurückkommen, jedes Mal den Finger in eine Kerbe, von einem Ende des Knochens bis zum anderen. Und wenn sein Finger dann bei der letzten Kerbe angekommen ist, ist unser Hirte beruhigt, denn nun sind alle seine Hammel in Sicherheit." (IFRAH 1986, S. 28)

4.1 Eins-zu-Eins - Zuordnung

Deutlich wird hier die Fähigkeit der Eins-zu-Eins-Zuordnung und diese sogar auf einem schon hohen Niveau. Denn die konkrete Menge der Hammel wird nicht mit einer anderen konkreten Menge (z.B. der Hammel des Nachbarn) verglichen, sondern mit einer Hilfsmenge, bei der jeder Kerbe ein Tier zugeordnet wird. "Durch die paarweise Zuordnung sind wir also ohne Zählen in der Lage, festzustellen, ob zwei Mengen aus der gleichen Anzahl von Elementen bestehen oder nicht." (IFRAH, 1986, S. 35)

Diese frühe Zähltechnik erlaubt das Zählen ohne Rückgriff auf einen voll ausgebildeten Zahlbegriff.

Die Abbildung der Menge der Hammel auf die Menge der Kerben des Wolfsknochens ist eine erste Abstraktion, die wegführt von der Sicht auf die Qualität der Elemente hin auf die Sicht der Quantität. Sie erlaubt aber mehr als nur die Feststellung der Gleichheit der beiden Mengen. Wenn der Hirte bei der abendlichen Zählung feststellen muss, dass mehr Kerben als Hammel vorhanden sind, kann er daraus folgern, dass noch Tiere fehlen, dass also die abendliche Herde kleiner ist als die Herde am Morgen.

So kommen Ordnungsrelationen ("ist größer als", "ist weniger als") ins Spiel.

Sehr wesentlich für die Weiterentwicklung hin zum Zahlbegriff ist der Zugriff auf eine Hilfsmenge (Kerben). Mit ihr können nun auch andere Dinge gezählt und verglichen werden. Über die Hilfsmenge lassen sich Anzahlen von beispielsweise Hammeln und Pferde vergleichen, ohne die Tiere paarweise zuzuordnen. Eine Eins-zu-eins - Zuordnung muss unabhängig von der räumlichen Wahrnehmung gesehen werden können. Die quantitative Unveränderlichkeit bei Variation der räumlichen Anordnung oder der Form (Invarianz) ist Voraussetzung für eine vollständige Beherrschung der Eins-zu-eins - Zuordnung, wie auch andersherum die Kenntnis der Eins-zu-Eins - Zuordnung bei der Begründung der Invarianz wichtige Argumentationshilfe ist.

4.2 Invarianz

Invarianz lässt sich beschreiben als Erkenntnis, dass die Quantität unverändert bleibt, wenn die Form oder die räumliche Anordnung verändert wurde.

PIAGET ordnet den Erwerb dieser Fähigkeiten im Rahmen seiner Stufentheorie in die Phase der konkreten Operationen (7-11 Jahre) ein. In dieser Phase erwirbt das Kind zunächst die Fähigkeiten des Klassifizierens und des Bildens von Reihen oder Serien; es entwickelt sich hieraus das Verständnis, mit Zahlen umzugehen. Zahlenverständnis erfordert sowohl das Verstehen von Kardinaligenschaften als auch ihrer Rangfolgebedeutung.

Die Fähigkeit, die Konstanz von Mengen zu erkennen, gilt als notwendige Bedingung für die Entwicklung des Zahlenverständnisses im Dezimalsystem (10 Groschen sind 1 Mark, 100 cm = 1 m usw.), aber auch für die Entwicklung des Bruchrechnens (ein Ganzes ist gleich viel wie ...).

Es werden mindestens 5 Arten von Invarianz unterschieden:

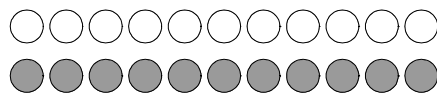
- Invarianz der Anzahl,
- Längeninvarianz,
- Invarianz von Massen,
- Invarianz von Flächen,
- Invarianz von Flüssigkeitsmengen.

Für die Entwicklung des Zahlbegriffes ist besonders die Anzahlinvarianz von Bedeutung. Fehlendes Invarianzverständnis als Symptom fällt im Unterrichtsgeschehen nicht deutlich

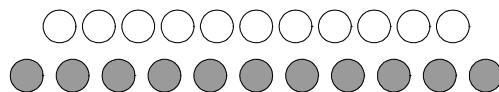
auf durch z.B. motorische oder feinmotorische Ungeschicklichkeiten. Auffällig für die Lehrerin im Mathematikunterricht ist, wenn ein Kind Schwierigkeiten im Erkennen von mehr, weniger oder gleich bei Mengen, Formen und Größen hat, Probleme mit Aufgaben offenbart, die das Thema Geld und Geldwechseln haben, Subtraktionsaufgaben häufig fehlerhaft rechnet oder Schwierigkeiten beim Erzählen zu Rechenbildern mit Subtraktionen hat. Es bieten sich eine Reihe von Experimenten zur Diagnose des Verständnisses verschiedener Arten von Invarianzen an, die natürlich auch in abgewandelter Form eingesetzt werden können.

Experiment 1: Invarianz der Anzahl

Zwei Reihen mit Spielmarken werden einander paarweise zugeordnet und zwischen VL und VP gelegt:



Eine der Reihen wird vor den Augen des Kindes dann verlängert oder verkürzt:



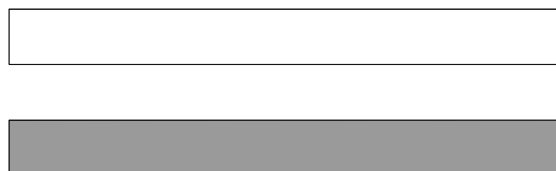
Die VP wird jetzt gefragt, welche Reihe mehr Spielmarken enthält oder ob die Zahl noch immer gleich ist.

Kinder, die noch nicht über ein stabiles Invarianzverständnis verfügen, antworten, dass die (im Beispiel) dunkle Plättchenreihe jetzt mehr Plättchen enthält.

Gleiche Antworten erhält man auch in ähnlich gelagerten Versuchsanordnungen.

Experiment 2: Längeninvarianz

Der VL legt der VP zwei Stäbchen vor. Die Enden bilden eine Linie:



Die VP wird gefragt, ob die Stäbchen gleich lang sind.

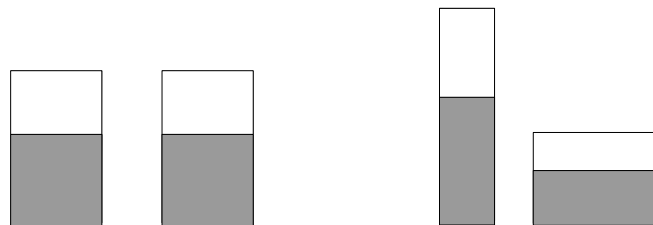
Daraufhin wird ein Stäbchen nach rechts verschoben:



Die Frage wird wiederholt. Bei instabiler Invarianzvorstellung wird jetzt eine unterschiedliche Länge der Stäbe behauptet.

Experiment 3: Invarianz von Flüssigkeitsmengen

Der VP werden zwei identische Behälter gezeigt, die den gleichen Wasserstand aufweisen.



Der Inhalt eines Behälters wird danach in eine hohe, dünne Röhre gegossen, der Inhalt des anderen in einen flachen Teller. Das Kind wird gefragt, ob die Wassermenge in beiden Gefäßen gleich bleibt, was es verneint.

(Hinweis: MILZ (1994, S. 57) empfiehlt zur Diagnostik des Verständnisses der Invarianz den Test TEKO -Testbatterie zur Entwicklung kognitiver Operationen, Westermann Verlag, 1975)

PIAGET stellt fest, dass erst mit dem Erkennen von Invarianzen das Kind einen angemessenen Zahlbegriff entwickeln kann. Somit kommt dem Erwerb dieser Kompetenz für alle weiteren Entwicklungsschritte im Bereich der Mathematik eine Schlüsselposition zu.

Ursachen für ein Nichterkennen von Invarianzen können entwicklungsbedingt sein, wenn ein Kind einfach noch nicht genügend Grundlagen im logischen Denken (insbesondere im Bereich des Klassifizierens und der Bildung von Reihen) besitzt.

Demzufolge müssen vorgelagerte Fähigkeiten wie Klassifizieren und Sortieren trainiert als auch Übungen angeboten werden, die direkt das Verstehen von Invarianzen fördern.

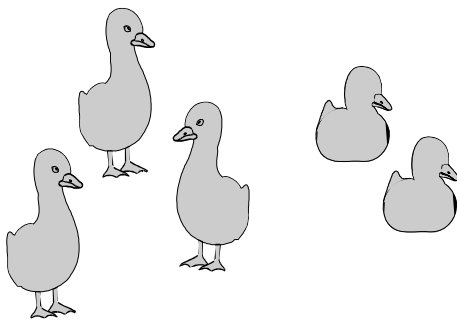
Beobachtungen von Schwierigkeiten im Bereich der Invarianz müssen nicht zwangsläufig zu der Feststellung einer Rechenstörung führen, dennoch kann bei Nichtbeachtung dieser Problematik über einen längeren Zeitraum ein Kind rechengestört werden. Es ist jedenfalls zu prüfen, ob die Ursachen für ein Nichterkennen von Invarianzen in der Entwicklung liegen.

Mit dem Erkennen von Invarianzen vollzieht sich also ein wesentlicher Schritt zur Entwicklung des Zahlbegriffes. Dieses wird auch deutlich in den Begründungen für eine vorliegende Invarianz, die ein Kind abgibt und die auf eine neue Qualitätsstufe des

Denkens hinweisen. Eine Eins-zu-Eins - Zuordnung als Nachweis der Invarianz ist eine angemessene Argumentationshandlung. Die Antworten: „Es sind gleich viele Plättchen. In der einen Reihe liegen sie nur weiter auseinander“ oder „Die Plättchen sind nur verschoben. Es ist keines hinzugekommen (oder weggenommen worden)“ zeigen reversibles Denken.

4.3 Reversibilität

Das Erkennen von Invarianzen setzt die gedankliche Leistung voraus, eine Handlung "im Geiste" rückgängig (reversibel) machen zu können, im letzten Experiment z.B. die Überlegung, dass man die Flüssigkeiten einfach wieder zurückschütten könnte und somit die Ausgangslage wiederhergestellt wäre.



Es leuchtet unmittelbar ein, dass das Vorstellen von Handlungen erst möglich wird, wenn wir über "innere Bilder" dieser Handlungen verfügen. Deutlich wird die Notwendigkeit dieses vorstellenden Denkens beispielsweise bei der Subtraktion. Bei dem Subtraktionsbild muss gedanklich der Anfangszustand (5 Enten) hergestellt werden. Die im Anfangsunterricht anzutreffende Fehllösung " $3 - 2 = 1$ " zeigt

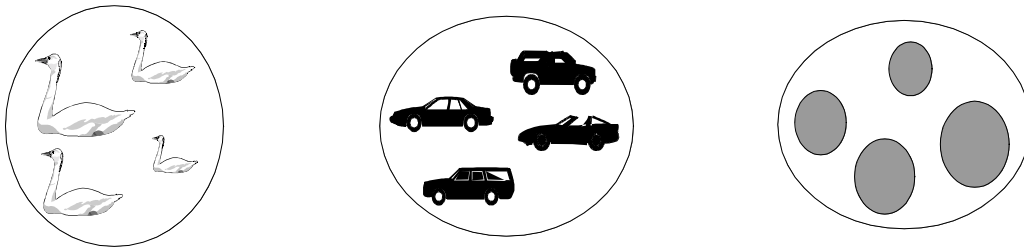
deutlich, dass dieses nicht gelungen ist.

Einsichtiges Lernen setzt das Erfassen von Strukturen voraus. Die Reversibilität nimmt bei der weiteren kognitiven Entwicklung des Kindes einen wichtigen Platz ein, denn die Umkehrung eines Prozesses hat innerhalb der Entdeckung mathematischer Strukturen einen besonderen Stellenwert. Dabei ist es am Ende "für die Konstitution von Handlungswissen keineswegs notwendig, weder für einen Erwachsenen noch für ein Kind, dass die Handlungen jeweils konkret, an den Objekten selbst ausgeführt werden. Zum einen können sie stellvertretend vollzogen werden, zum Beispiel durch die Lehrerin oder einen Klassenkameraden, zum anderen kann dies auch in der Vorstellung, als *Probearbeiten* mit *inneren Bildern*, geschehen." (LORENZ 1992, S. 72)

4.4 kardinaler Zahlaspekt

Die Ausführungen zum kardinalen Zahlaspekt sind in engem Zusammenhang zu sehen mit dem nachfolgenden Teil zum ordinalen Zahlaspekt, denn die Entwicklung des Zahlbegriffes beim Kind geht einher mit der Synthese von Klassifikation und Seriation.

Zahlen beschreiben quantitative Eigenschaften und beinhalten auch kontextgebundene Informationen: fünf, der Fünfte, fünf vor, Linie 5, Startnummer 5, 5 Jahre, fünfmal usw.. Durch Klassifikation von Gegenständen (Elementen) unter einem quantitativen Aspekt werden Klassen von Mengen mit gleich vielen Elementen gebildet. Zahlen werden so zu Oberbegriffen (Namen von Klassen).

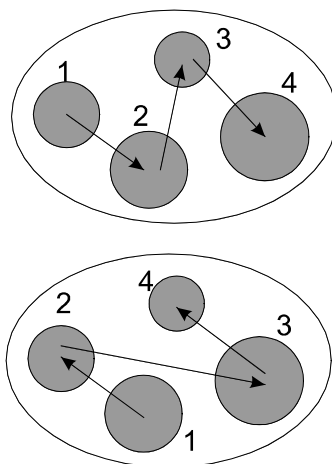


Die quantitative Eigenschaft der abgebildeten Mengen ist gleich, jede hat 4 Elemente. Fragt man ausschließlich nach der Eigenschaft *Anzahl* (und nicht beispielsweise der Eigenschaft *Lebewesen*), so genügt als Information und charakteristische Bezeichnung der Zahlname *Vier*. Zur Feststellung der gemeinsamen quantitativen Eigenschaft aller drei Mengen bedarf es jedoch der Anzahlbestimmung in den einzelnen Mengen. Ein kleines Kind wird dieses nicht leisten, sondern etwa sagen: „Eins und eins und noch eins und noch eins.“ Später wird es vier Finger einer Hand ausstrecken und sagen: „So viele!“ Noch kennt das Kind den Zahlennamen *Vier* nicht, kann aber bereits durch Fingerzählen oder Fingerzuordnen (Eins-zu-Eins - Zuordnung durch Antippen oder gedanklicher, innerer Zuordnung) eine Vergleichsmenge angeben.

Zahlen bezeichnen die Mächtigkeit von Mengen. Durch die Frage „Wie viele?“ lassen sich Klassifikationen erzeugen. Es entwickelt sich ein Anzahlbegriff (Kardinalzahlaspekt) parallel zu anderen Zahlbegriffen. Durch gegenseitige Beeinflussung entsteht ein vielfältiger und tragfähiger Zahlbegriff. Kann einer der Bausteine (Zahlbegriffe) wegen mangelnder Ausprägung nicht seinen Anteil an der Gesamtentwicklung beisteuern, können Störungen eintreten.

4.5 ordinaler Zahlaspekt

Das Zahlwort drückt immer gleichzeitig die Mächtigkeit (Anzahl der Elemente der Menge) und die Rangstelle eines Elementes innerhalb einer Reihenfolge aus.



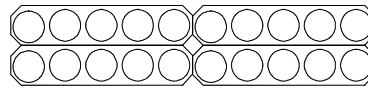
Beim Zählen ordnen wir jedem Element der zu zählenden Menge ein Zahlwort oder eine Ziffer zu. Die Reihenfolge beim Abzählen ist für die Ermittlung der Mächtigkeit unwesentlich. Die Reihenfolgen sind untereinander gleichwertig, alle führen zur Ermittlung der Anzahl. Jedes Element erhält eine Ordnungszahl und die Ordnungszahl des letzten Elementes gibt gleichzeitig die Anzahl bekannt. Gleichwohl wird durch den Zählprozess eine Reihenfolge festgelegt. Diese ist notwendig, damit kein Objekt ausgelassen oder mehrfach gezählt wird.

„Über den „mehr/weniger“-Vergleich werden die Klassen nach der Elementanzahl ihrer Mengen geordnet, die Zahlennamen werden zur Zahlwortfolge. Mit der geordneten Zahlwortfolge lassen sich dann Mengen auch indirekt durch Zählen vergleichen. Der Anzahlbegriff wird zum Ordnungszahlbegriff erweitert. Die Zahlwortfolge ordnet auch innerhalb einer Menge jedem Element eine Zahl als Platzziffer in einer Reihe zu. In Ziffernfolgen gibt es zwei

Ordnungsprinzipien, die Stelle der Einzelziffer und ihr Rang in der Zahlwortfolge." (ELLROTT/APS-ELLROTT 1995, S. 1-38)

4.6 Intermodale Zuordnung

Die Zuordnung von Menge, Ziffer, Zahlenwort wird auch intermodale Zuordnung genannt. Eine optisch (oder taktil) erfasste Menge wird verbunden mit der auditiv vorgegebenen Entsprechung (Zahlwort) und dem visuell zu erfassenden Ziffernzeichen. Für das visuelle Erfassen von (kleineren) Zahlenmengen ist die simultane Zahlerfassung eine wichtige Hilfe. An die Stelle des Abzählens tritt das sofortige Erkennen der Anzahl.



Man kann davon ausgehen, dass etwa 5 bis 6 Elemente auf einen Blick erfasst werden, auch wenn sie nicht strukturiert angeordnet sind. Größere Mengen lassen sich simultan erfassen, wenn sie strukturiert angeboten werden.

Das Aufsagen einer Zahlenreihe ist kein Indiz für die Existenz eines Zahlbegriffes. Auch jüngere Kinder können schon "zählen". Es handelt sich dabei um das Aufsagen des auswendig gelernten Beginns der Zahlenreihe.

5. Arithmetische Kenntnisse von Schulanfängern

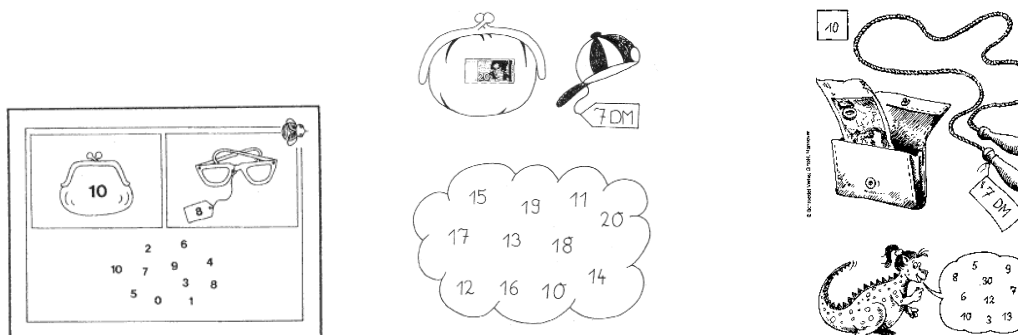
Zunehmend finden sich in den Diskussionen um die Sicherung und Entwicklung schulischer Qualität fachdidaktische Akzentuierungen. In diesem Zusammenhang ist die Prüfung der Lernausgangslage bei Schulanfängerinnen und -anfängern von Interesse. Für den mathematischen Anfangsunterricht liegt in der systematischen Erfassung der kindlichen Kompetenzen die Chance auf Eröffnung des fachlichen Diskurses über einen mathematischen Anfangsunterricht, der verstärkt kindliche Denkweisen und Lösungen einbezieht und zu tragfähigen Grundlagen ausbaut.

Ausgangspunkt vieler Untersuchungen zum individuellen mathematischen Wissensstand von Schulanfängerinnen und -anfängern war in den letzten Jahren das niederländische MORE-Projekt. Bei der Entwicklung dieses Projektes zur Erfassung der Kenntnisse und Fähigkeiten der Kinder einerseits und zur Messung von Lernschritterfolgen im Mathematikunterricht andererseits war man anfangs bemüht, verschiedene Unterrichtskonzepte zu überprüfen. Im Mittelpunkt stand der Vergleich des traditionell ausgerichteten Mathematikunterrichts mit einem Unterricht, der aktiv-entdeckend angelegt ist. In den Niederlanden wird dieser Ansatz auch als "realistischer Mathematikunterricht" bezeichnet. Die am Freudenthal-Institut in Utrecht, Niederlande, entwickelten Testverfahren (vgl. VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN 1995) sollten als Kriterien erfüllen:

- einfache Durchführbarkeit;
- Abdecken sämtlicher Lehrziele;
- positives Testen;
- Informationen über Kompetenzen und Strategien.

Aus jüngerer Zeit liegen beispielsweise Ergebnisse einer Untersuchung von ca. 200 Schulanfängern in der Schweiz vor (HENGARTNER/ RÖTHLISBERGER 1995), die Aufschluss geben sollte über den Stand der mathematischen Fähigkeiten dieser Kinder. Auch in Deutschland gibt es entsprechende Aktivitäten zu Untersuchungen zum Leistungsstand und zu Vorkenntnissen von Schulanfängern (z.B.: SCHERER 1995, GRASSMANN 1995, SELTER/SPIEGEL 1997). Einen breit angelegten Eingangstest führte in Deutschland das Autorenteam des Schulbuches "Welt der Zahl" aus dem Schroedel-Verlag zum Schuljahresbeginn 1996/97 durch. Der Test erfasste 2013 Kinder in 76 Klassen. Die Ergebnisse finden sich auf den Internetseiten des Verlages (www.schroedel.de). Inzwischen bietet der Verlag ein Paket mit Testunterlagen für 28 Kinder an. Dieses ermöglicht den Schulen, auf sehr einfache Weise an vorbereitetes Material im nötigen Umfang zu gelangen, um standortbezogen die arithmetischen Fähigkeiten der eigenen Schulanfängerinnen und -anfänger zu untersuchen.

Die Gestaltung der Bildaufgaben zeigt die Anbindung an die Idee des MORE-Projektes.



Beispiel zum Subtrahieren mit Geld:

MORE-Projekt
(VAN DEN Heuvel-
Panhuizen 1995)

Klett-Verlag
(Selter/Spiegel 1997)

Schroedel-Verlag
(Welt der Zahl 1996)

Zum Beginn des Schuljahres 2000/2001 wurde im Bereich des Schulamts für den Kreis Unna (74 Grundschulen) das Schroedel-Material für eine Lernstandserfassung eingesetzt, an der 73 Schulen mit 178 Klassen und 4458 Kinder teilnahmen. Das Material wurde ausschließlich aus organisatorischen Gründen wegen der schnellen Verfügbarkeit ausgewählt. Die Auswertung ist so angelegt, dass ein direkter Vergleich mit den Ergebnissen aus der Untersuchung von 1996/97 möglich wird. Bereits ein Jahr zuvor gab es, ebenfalls initiiert durch das Schulamt, einen ersten Versuch mit 1618 teilnehmenden Kindern in 66 Klassen aus 24 Schulen.

Ziel des Vorhabens war es, die Schulen auf die Möglichkeit der Erfassung von arithmetischen Fähigkeiten bei Schulanfängern aufmerksam zu machen. Mit der Datenerhebung sollen eine Standort bezogene Auswertung und Interpretation einhergehen, die letztlich in ein frühzeitiges Förderkonzept und in einen am Kind orientierten und damit differenziert angelegten Mathematikunterricht münden.

Der Vergleich mit der Schroedel-Untersuchung von 1996 zeigt, dass die Ergebnisse der zum Schuljahresbeginn 2000/2001 durchgeführten Untersuchung fast identisch sind, zumal berücksichtigt werden muss, dass bei dieser großen Zahl an Klassen nicht immer die gleichen Untersuchungsvoraussetzungen geschaffen werden konnten. Vorrangiges Ziel des Unternehmens war zudem beispielhaft zu zeigen, wie unterschiedlich die Lernausgangslagen im mathematischen Anfangsunterricht auch der einzelnen Schule sind.

Im Bereich des Rechnens mit Geld überrascht, dass nur 50% (Addieren) bzw. 32% (Subtrahieren) der Kinder in diesem vertrauten Umweltbereich zu richtigen Lösungen gelangten. Ein möglicher Interpretationsansatz findet sich bei HENGARTNER/RÖTHLISBERGER (1995), wonach das Kennen von Münzen und das Operieren mit Geldbeträgen unterschiedliche Anforderungsqualitäten haben. So bleibt in diesem Zusammenhang zu klären, inwieweit eine konkrete Situation mit Geld, bei der auch hantiert werden kann, zu anderen Ergebnissen (und damit auch zu anderen Erwartungen) führt als eine auf bildlicher Darstellung beruhende Lösung.

Die Ergebnisse:

	Mathematischer Inhalt der Testfrage	richtige Lösungen (absolut)	richtige Lösungen (in Prozent)	Rang 2000	Ergebnisse 1996 (in Prozent)	Rang 1996
1a	Verknüpfung von gesprochener und geschriebener Zahl (unter 10)	4044	91%	1	88%	1
1b	Verknüpfung von gesprochener und geschriebener Zahl (über 10)	2814	63%	7	62%	7
2	Anzahl erfassen / Abzählen	3765	84%	2	79%	3
3	Rückwärts zählen	3040	68%	6	67%	6
4	Anzahl erfassen / Zahlbilder	3666	82%	3	80%	2
5	Addieren mit der Möglichkeit des Abzählens	3342	75%	4	74%	4
6	Addieren ohne die Möglichkeit des Abzählens	2668	60%	8	54%	8
7	Subtrahieren mit der Möglichkeit des Abzählens	3097	69%	5	68%	5
8	Subtrahieren ohne die Möglichkeit des Abzählens	2159	48%	10	44%	10
9	Addieren mit Geld	2218	50%	9	52 %	9
10	Subtrahieren mit Geld	1410	32%	11	29%	11

1996: 2013 Kinder in 76 Klassen

2000: 4458 Kinder in 178 Klassen an 73 Schulen

6. Beobachtungsanregungen

Die Beobachtungen sollten in den ersten Wochen des Anfangsunterrichts erfolgen. In der Regel lassen sie sich während des Unterrichtes durchführen. Auffälligkeiten in mehreren Bereichen sollten neben Überlegungen, ob sich eine Rechenstörung anbahnen könnte, auch zu einer Kontrolle der Schulfähigkeit führen. Wenn es notwendig wird, zu dem einen oder anderen Beobachtungsbereich eine weitergehende Einzelüberprüfung durchzuführen, empfiehlt es sich, nicht dem Kind gegenüber zu sitzen, sondern neben ihm Platz zu nehmen.

In der Beobachtungsphase werden vorab Informationen zu den Bereichen Farben und Formen gesammelt. Danach schließen sich an:

- Ordnen
- Wahrnehmung räumlicher Beziehungen
- Rechts-Links-Orientierung (Raumlage) und
- Zahlenreihe.

Bei Auffälligkeiten in diesen Bereichen wird in den meisten Fällen eine weitergehende Überprüfung angezeigt sein. Man sollte jedoch auch nicht überreagieren. Für viele Kinder ist die Umstellung auf die Schule mit einer Phase unsicheren Verhaltens verknüpft. Bevor das Kind in die besondere Situation einer Einzelüberprüfung gestellt wird, lassen sich weitere Beobachtungen machen, wenn Förderübungen durchgeführt werden.

6.1 Farben

Sichere Farbkenntnisse sind für die Arbeit in der Grundschule notwendige Voraussetzung. Farbiges Unterstreichen, Markieren, Ausmalen sind beispielsweise tägliche Aufträge. Im Mathematikunterricht werden vielfältige farbige Materialien (z.B. Wendepüttchen) benutzt.

Farbkenntnisse sind Voraussetzung für die Überprüfung von Kenntnissen in den Bereichen "Formen" und "Ordnen".

Fragestellung:

Kann das Kind erkennen und nennen: rot, blau, grün, gelb, weiß und schwarz?
--

Material:

Bunt-/Filzstifte, Gegenstände in der unmittelbaren Umgebung

Überlegungen:

Bei Unsicherheiten oder Vertauschungen von Rot und Grün sollte eine augenärztliche Untersuchung erfolgen (Rot/Grün-Blindheit?).

Wird eine Farbe nicht sicher erkannt und benannt, ist die Überprüfung einige Tage später zu wiederholen. Bestätigen sich die Ergebnisse, sollte eine Kontrolle der Schulfähigkeit in Betracht gezogen werden.

Weiterführende Fragestellungen:

- Verfügt das Kind über eine eingeschränkte Sprachkompetenz?
- Gibt es Hinweise auf eine anregungsarme Umwelt?
- Gibt es Hinweise auf Reizüberflutung?
- Gibt es Hinweise auf Konzentrationsschwächen oder auf fehlende Merkfähigkeit?

6.2 Formen

Formenerfassung (Formunterscheidung/Formbenennung) kann eventuell noch nicht gesichert vorhanden sein. Formenkenntnisse sind für die Mathematik notwendige Grundvoraussetzungen für die erkenntnisgewinnende Mitarbeit und zwar nicht nur im geometrischen Bereich.

Fragestellung:

Kann das Kind erkennen und benennen:
Kreis, Dreieck, Viereck, rund, dreieckig, viereckig?

Material:

Logische Blöcke oder geometrisches Formenmaterial (Kreis, Dreieck, Viereck, Quadrat), ggfls. Gegenstände aus der Umwelt

Überlegungen:

Bei Unsicherheiten sollte eine weitere Überprüfung einige Tage später wiederholt werden. Bestätigen sich die Ergebnisse, sollte man überlegen:

- Verfügt das Kind über eine nur eingeschränkte Sprachkompetenz?
- Könnte eine Sehschwäche vorliegen?
- Gibt es Hinweise auf Konzentrationsschwächen oder auf fehlende Merkfähigkeit?

6.3 Ordnen

Die Fähigkeit, vorgegebene Gegenstände nach bestimmten Kriterien zu ordnen und zu unterscheiden, ist Voraussetzung für ein zügiges und selbstständiges Arbeiten. Im mathematischen Bereich gilt dies besonders für das Erkennen von Merkmalen einer Menge und für das Sortieren und Vergleichen von Mengen.

Der Sprachentwicklungsstand des Kindes muss berücksichtigt werden (z.B. bei ausländischen Kindern). Daher muss vor der Überprüfung sichergestellt sein, dass die geforderten Begriffe bekannt sind.

Fragestellung:

Kann das Kind

Gegenstände aus seinem Tornister nach einer Kategorie unterscheiden: großes/kleines Heft, dickes/dünnes Buch, Schreib-/Rechenheft, Schulsachen/Nichtschulsachen?

Kann das Kind

die oben genannten Gegenstände auch nach zwei Kriterien zuordnen: groß und dick, rot und rund?

Material:

vertraute Schulsachen wie Hefte, Bücher, Stifte.

Überlegungen:

Bei Unsicherheiten sollten auch die Bereiche Farben und Formen überprüft werden. Wenn in diesen Bereichen keine Auffälligkeiten vorliegen, aber im Bereich Ordnen größere Unsicherheiten zu beobachten sind, müssen weitergehende Überprüfungen erfolgen zur Figur-Grund-Wahrnehmung, Wahrnehmungskonstanz und zu eventuell fehlenden sprachlichen Begriffen.

6.4 Wahrnehmung räumlicher Beziehungen

Im Mathematikunterricht müssen Beziehungen zwischen Größen und weitere Strukturen erkannt werden, um Vorstellungsbilder zu entwickeln und Rechenstrategien zu entdecken und anzuwenden. Die Übertragung von Handlungen in bildliche und symbolische Darstellungen gelingt nicht fehlerfrei, wenn die Wahrnehmung räumlicher Beziehungen nicht stabil ist.

Fragestellung:

Kann das Kind
Gegenstände nach Anweisung legen: vor - hinter - neben -
unter - auf - über?
Kann das Kind
ein Punktmuster nachzeichnen?

Material:

Gegenstände aus dem Etui, Punktemuster

Überlegungen:

Wenn Auffälligkeiten zu beobachten sind, liegen mit großer Wahrscheinlichkeit Defizite im Bereich der Körperorientierung und der visuellen Wahrnehmung vor.

6.5 Rechts-Links-Orientierung (Raumlage)

Grundschul Kinder benötigen Orientierungssicherheit in vielfältigen Bereichen, z.B. im Straßenverkehr, bei der Darstellung von Abfolgen oder beim Erwerb von Kulturtechniken.

Im mathematischen Anfangsunterricht wird eine gesicherte Rechts - Links - Orientierung vorausgesetzt für das konkrete Operieren in der Zahlenreihe und im Zahlenfeld. Die Notwendigkeit einer stabilen Orientierung in unserem Kulturbereich wird besonders deutlich bei einer Betrachtung der Sprech- und Schreibweise von Zahlen (fünfundzwanzig/25). Die Reihenfolge bei der Notation von Aufgaben beinhaltet eine Konvention, die die zeitliche und räumliche Anordnung einer mathematischen Operation festlegt.

Fragestellung:

Kann das Kind
zu einer ausgewählten Zahlenkarte die Karten mit den
Nachbarzahlen an die richtigen Positionen legen?

Material:

Zahlenkarten 1 – 9

Überlegungen:

Bei Unsicherheiten sollte die Seitigkeit überprüft werden.

Weitere Fragestellung an dieser Stelle:

Kann das Kind die Körpermittellinie überkreuzen?

6.6 Zahlenreihe

Zahlen sind mehr als Namen oder Symbole. Sie repräsentieren Begriffe und können unterschiedliche Aspekte verschiedener Sachverhalte repräsentieren. Sie sind nicht einzeln, sondern nur in geeigneten Zahlenräumen erfahrbar.

Zahlen repräsentieren mathematische Handlungen, und umgekehrt lassen sich mathematische Handlungen durch Zahlen darstellen.

Fragestellung:

Kann das Kind
die Zahlwortreihe bis 10 aufsagen?
Kann das Kind
weiter zählen ab 5, ab 7?
Kann das Kind
rückwärts zählen ab 10, ab 5, ab 3?

Material:

nicht erforderlich

Überlegungen:

Sicherheit und angemessenes Tempo sind wesentliche Beobachtungskriterien.

Bei Auffälligkeiten ergibt sich vor weiteren Überprüfungen die Frage:

Besteht Verdacht auf medizinisch festzustellende optische/ akustische Beeinträchtigungen?

6.7 Arithmetische Vorkenntnisse

Inzwischen finden sich (vgl. Kapitel 5) auf dem Markt genügend Beispiele für kleine Überprüfungen der arithmetischen Vorkenntnisse. Kopiervorlagen können beispielsweise dem Buch von SPIEGEL/SELTER (1997) entnommen werden.

7. Förderideen

7.1 Aspekte der persönlichkeitsbezogenen Disposition

7.1.1 Bereich: Sprachkompetenz

Förderziele

- ★ Steigerung der Kompetenz im syntaktisch - morphologischen Bereich
- ★ Steigerung der Kompetenz im lexikalisch - semantischen Bereich
- ★ Steigerung der Kompetenz im kommunikativen Bereich durch Steigerung der Dialogfähigkeit
- ★ Steigerung der jahrgangsstufenbezogenen schriftlichen Sprachproduktion, insbesondere bezogen auf sprachliche Präzision

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Für alle Übungen benötigt man kein zusätzliches Material.

Fördermöglichkeiten

- Sprachförderung im weiteren Sinne, d.h. Sprachförderung in den sprachstützenden und sprachtragenden Grundfunktionen wie Wahrnehmung, Motorik, Interaktion, Kognition und Emotion.
- Sprachförderung im engeren Sinne, d.h. spezifische Förderung der Laut- und der Schriftsprache, sowie der kommunikativen Fähigkeiten und Fertigkeiten.
- Förderung der kognitiven Entwicklung durch sprachliche Entwicklung und umgekehrt.
- Aufbau von Vorstellung, Begriffsbildung und Kommunikationsvermögen durch unmittelbare Erfahrung und konkrete Handlung.

Beschreibung der Ideen

Alle Förderideen der Sprachförderung im engeren Sinn lassen sich mit den Bereichen der Sprachförderung im weiteren Sinn verflechten. So ergeben sich u. a. folgende Möglichkeiten:

- Verbalisierung von Sachverhalten
- handlungsbegleitendes Sprechen
- Förderung des bewussten Spracheinsatzes
- Einübung von präzisen Sprachmustern, bezogen auf geometrische Basiserfahrungen (vgl. z.B. Motorik). Besondere Aufmerksamkeit verdienen adjektivische Äußerungen, präpositionale Festlegungen von Raum und Zeit, kausale und konsekutive Konstruktionen sowie ein- und ausschließende Relationen.

Käufliche Hilfsmittel

RÖTTGEN/MÜLLENBRUCH: Ort und Richtung, Dortmund 1997

WETTSTEIN/REY: Kognitive Wahrnehmungs- und Sprachförderung, Verlag BSSI, CH 8610 Uster, 1996

dazu auch: alle Angaben zum Bereich Motorik (siehe 7.2.2)

7.1.2 Bereich: Merkfähigkeit

Förderziel

- ★ Verbesserung der Gedächtnisleistung und der Verstehenstiefe durch multisensorielle Anbindung an bestehendes Wissen

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Bildkarten, Ziffernkarten, Karten mit den Grundfarben

Fördermöglichkeiten

Herstellen einer Verbindung

- zwischen Bild und Zahl
- zwischen Farbe und Zahl
- zwischen Sprache und Zahl
- zwischen Berührungsreiz und Zahl

Beschreibung der Ideen

- Zeichne ein Bild zur Zahl 6!
- Zeichne ein Bild zur Aufgabe: $8 - 3 = 5$!
- Zeichne ein Bild zur Aufgabe: $4 + 2 = 6$!
- Schreibe alle Einer in rot, alle Zehner in blau! (in Entsprechung zum jeweils benutzten Material)
- Erkläre was das Zeichen "+" bedeutet!
- Beschreibe, wie du dir die Menge 5 vorstellst!
- Erzähle eine Geschichte zur Aufgabe: $5 + 5 = 10$!
- Einsatz von Fingerbildern (LORENZ/RADATZ 1993, S. 181). Im Gegensatz zum unerwünschten dynamischen Zählen mit den Fingern geht es hier um etwas Statisches: Beide Hände werden auf den Tisch gelegt und die rechts bzw. links einer Markierung liegende Fingerzahl wird bestimmt.

Käufliche Alternative

Lehr- und Lernmittel für den oben angesprochenen Bereich finden sich in fast allen Katalogen der Lehrmittelhändler für Grundschulbedarf.

Förderziel

- ★ Verbesserung der Gedächtnisleistung

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Memoryspiele unterschiedlichster Art und Schwierigkeit

Kim - Spiele

Fördermöglichkeit

Förderung des

- Gedächtnisses
- taktil - kinästhetischen Gedächtnisses
- visuellen Gedächtnisses
- rhythmisch - zeitlichen Gedächtnisses

Beschreibung der Ideen

- Memory Spiele:
Eine Anzahl von Bildkartenpärchen wird geordnet und verdeckt auf der Spielfläche platziert. Im Uhrzeigersinn darf jede Mitspielerin / jeder Mitspieler einmal ziehen. Wenn ein Pärchen gezogen wurde, darf nochmals gezogen werden.
Variationen: - die Anzahl der Pärchen wird vergrößert,
- die vorgegebene Ordnung wird aufgelöst.
- Kim - Spiele:
Fotografieren mit den Augen
Verschiedene kleine Gegenstände (nicht mehr als 5) werden vor den Kindern ausgebreitet. Sie prägen sich die Gegenstände und ihre Lage zueinander ein. Nachdem die Kinder die Augen geschlossen haben, werden die Gegenstände und / oder ihre Lage zueinander verändert. Wer findet den Unterschied / die Unterschiede?
Variationen:
Bilder - Kim: Ein detailreiches Bild wird für eine gewisse Zeit gezeigt. Wer weiß die meisten Einzelheiten?
Zimmer - Kim: Ein Kind verlässt den Raum. Nun werden Einzelheiten im Zimmer verändert.
Kleider - Kim: Es sollen Veränderungen an der Kleidung einer Mitspielerin / eines Mitspielers entdeckt werden.
Zeichen - Kim: Eine anfangs einfache, dann immer schwieriger werdende Figur wird eine Zeit lang betrachtet. Wer kann die Figur aus dem Gedächtnis zeichnen?

Käufliche Alternative

Lehr- und Lernmittel für den oben angesprochenen Bereich finden sich in fast allen Katalogen der Lehrmittelhändler für Grundschulbedarf.

Förderziele

- ★ Verbesserung der Gedächtnisleistung
- ★ Steigerung der Merkfähigkeit

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Für diese Übungen ist kein Material erforderlich. Es ist aber ratsam, eine Dokumentation für solche Übungen anzulegen.

Fördermöglichkeiten

Mit den folgenden Übungen können u.a. die Bereiche

- Gedächtnis,
- Rhythmus,
- Seriation,
- visuelle Wahrnehmung und
- auditive Wahrnehmung gefördert werden.

Beschreibung der Ideen

- Kofferpacken:
Kreisspiel: „Meine Tante fährt nach Amerika. Sie packt ihre Zahnbürste ein.“ Das nächste Kind wiederholt und fügt einen weiteren Gegenstand hinzu.
- Entenspiel:
Kreisspiel: 1. Kind: „Eine Ente“
2. Kind: „mit zwei Beinen“
3. Kind: „fiel ins Wasser.“
4. Kind: „Plumps!“
5. Kind: „Zwei Enten“
6. Kind: „mit vier Beinen“
7. Kind: „fielen ins Wasser.“
8. Kind : “Plumps, Plumps!”
- Sitzboogie:
Klatschspiel: Die Spielleiterin / der Spielleiter klatscht eine Folge, z.B. Hände zusammen - auf die Oberschenkel - Hände zweimal zusammen. Die Mitspieler klatschen die Folge nach.
- Zahlenreihen:
Beliebige Zahlenfolgen - mit steigender Ziffernzahl, aber nicht mehr als 6 - werden vom Spielleiter genannt und sollen von den Mitspielern unmittelbar oder nach einer

gewissen Zeit wiederholt werden. Die Zahlenfolgen können auch von hinten nach vorne reproduziert werden.

- Farbenreihen:
Verschiedene Farbkarten werden nacheinander gezeigt. Wer kennt am Schluss der Präsentation noch die Reihenfolge der Zahlen bzw. die Platznummer einer bestimmten Farbe?

7.2 Basisfähigkeiten und -fertigkeiten

7.2.1 Bereich: Taktile Wahrnehmung

Förderziele

- ★ Sortieren von Gegenständen nach bestimmten Formmerkmalen
- ★ Förderung der manuellen Geschicklichkeit

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Merkmalskärtchen werden aus unterschiedlichen Materialien erstellt. Sie zeigen ein oder mehrere Merkmale (z.B. ein runder Knopf, ein viereckiger Knopf und eine würfelförmige Perle o.ä.).

Fördermöglichkeiten

- Klassifizieren
- Ordnen nach verschiedenen Merkmalen
- Muster fortsetzen (pränumerischer Bereich)
- Verwenden passender Begriffe wie Kreis, Dreieck, Viereck,.....
- Schulung der visuellen Wahrnehmung

Beschreibung der Ideen

- Zuordnen von konkreten Gegenständen (z.B. Knöpfen, Perlen o.ä. zu unterschiedlichen Merkmalskärtchen)
- Heraussuchen von Gegenständen bestimmter Form, Farbe und Größe
- nach Anweisung Perlen auffädeln
- Perlen nach Mustervorlage auffädeln

Käufliche Alternativen

In den gängigen Katalogen der Kindergartenausstatter (Dusyma, Eibe, Wehrfritz, etc.) gibt es entsprechende Materialien in großer Anzahl. Besonders empfehlenswert sind die dort angebotenen Fröbel- und Montessorimaterialien.

Aus dem Verlag "modernes lernen" sind zu diesem Themenbereich folgende Werke zu empfehlen:

ANDERIK: Ein Weg für alle, Leben mit Montessori, Dortmund 1999, 2. Aufl.

MILZ: Montessori Pädagogik, Dortmund 1999

ZIMMER: Handbuch der Sinneswahrnehmung, Freiburg 1995, 4. Aufl.

Förderziele

- ★ taktilen Wahrnehmen und Erkennen der Ziffern 0 bis 9
- ★ visuelles Wahrnehmen und Zuordnen von Ziffern

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Tastsäcke mit Ziffern von 0 bis 9, Ziffern aus unterschiedlichen Materialien (z.B. Holz, Schaumstoff, Moosgummi, etc.), Ziffern aus unterschiedlichen Materialien auf Pappe (z.B. Filz auf Pappe, Schmirgel auf Pappe), Ziffernkarten gemalt oder gedruckt

Fördermöglichkeiten

- Begreifen der Ziffern, Ertasten der Formen
- Zuordnung von Ziffer und Begriff

Beschreibung der Ideen

- Ziffer(n) im Tastsack fühlen, benennen, sehen und schreiben
- Schreiben von Ziffern in Schreibrichtung in die Luft, in die Hand, auf den Rücken der Partnerin / des Partners
- Zuordnung entsprechender Ziffernkarten
- Ziffern auf einem Seil nachgehen und benennen
- großflächige Schreibübungen mit Kreide, Wachsmalern, Fingerfarben, Wasserfarben
- Ziffern mit einem Spielzeugauto aus einer "Ziffernstraße" nachfahren lassen
- Ziffern aus dickerem Material (Pappe) ausschneiden, mit Papier bedecken und mit einem Stift "durchpausen" lassen

Käufliche Alternative

In den gängigen Katalogen der Kindergartenausstatter (Dusyma, Eibe, Wehrfritz etc.) gibt es entsprechende Materialien in großer Anzahl. Besonders empfehlenswert sind die dort angebotenen Fröbel- und Montessorimaterialien.

Aus dem Verlag "modernes lernen" sind zu diesem Themenbereich folgende Werke zu empfehlen:

ANDERIK: Ein Weg für alle, Leben mit Montessori, Dortmund 1999, 2. Aufl.

MILZ: Montessori Pädagogik, Dortmund 1999

MILZ: Rechenschwächen erkennen und behandeln, Dortmund 1999, 5. Aufl.

ZIMMER: Handbuch der Sinneswahrnehmung, Freiburg 1995, 4. Aufl.

Förderziele

- ★ Erfühlen und Erkennen von Stück für Stück (Eins zu Eins) Zuordnungen zwischen Element und Zahlwort
- ★ Trainieren von simultaner Mengenerfassung durch taktilen (und visuelles) Handeln
- ★ Wahrnehmen der Mächtigkeit einer Menge und deren Invarianz ; Festigung durch selbstständige Kontrolle

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Zu den Mengen 1 - 10 werden Karten mit unterschiedlichen Mengendarstellungen benötigt; die Gegenstände werden in unterschiedlichen Verteilungen auf die Karten geklebt; geeignete Materialien sind z.B. Büroklammern, Klebepunkte, gegenständliche Abziehbilder, Knöpfe, Stempelbilder, u.ä.)

Fördermöglichkeiten

- Zuordnung von Menge und Begriff

Beschreibung der Ideen

- Ertasten, Sehen und Benennen von Karten mit gleicher Menge
- Fühl-domino: Ertasten von Pärchen mit gleichen Mengen
- Zuordnung geordneter und ungeordneter Mengenkarten (auch gegenständlicher und abstrakter Mengen)
- Atomspiel: Kinder mit unterschiedlichen Karten gleicher Mengen finden sich zusammen
- Zählbilder: Zählen gleicher Gegenstände und Belegen mit Plättchen
- Einsortieren von Mengen in Behälter mit zugehörigem Zahl- und Punktemuster

Käufliche Alternative

In den gängigen Katalogen der Kindergartenausstatter (Dusyma, Eibe, Wehrfritz etc.) gibt es entsprechende Materialien in großer Anzahl. Besonders empfehlenswert sind die dort angebotenen Fröbel- und Montessorimaterialien.

Aus dem Verlag "modernes lernen" sind zu diesem Themenbereich folgende Werke zu empfehlen:

ANDERIK: Ein Weg für alle, Leben mit Montessori, Dortmund 1999, 2. Aufl.

MILZ: Montessori Pädagogik, Dortmund 1999

MILZ: Rechenschwächen erkennen und behandeln, Dortmund 1999, 5. Aufl.

ZIMMER: Handbuch der Sinneswahrnehmung, Freiburg 1995, 4. Aufl.

Förderziele

- ★ taktile Wahrnehmung strukturierter Mengen
- ★ Unterscheidung von Einern, Zehnern und ggf. Hundertern durch taktile Wahrnehmung
- ★ Verknüpfung der Mächtigkeit einer Menge mit entsprechender Zahl und Zahlwort
- ★ visuelle Wahrnehmungen von Zahldarstellungen
- ★ Verbalisieren von Zahlen

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Mengenfühlkarten bis 100: große und kleine Büroklammern (für Zehner und Einer) auf Karten stecken

Mengenfühlbretter: Holzbrett oder Karton mit Filz oder Moosgummi bekleben: Streifen für Zehner, Quadrate 5 mm x 5 mm für Einer, die Lösungszahl steht auf der Rückseite der Karte; evtl. können größere Quadrate 2 cm x 2 cm für Hunderter verwendet werden

Fördermöglichkeiten

- Zuordnung von Menge, Ziffer und Begriff

Beschreibung der Ideen

- ertasten von Mengen (auch mit verbundenen Augen) auf Mengenfühlkarten oder -brettern
- Nennen der ertasteten Stellenwerte (E / Z / H) und der dazugehörigen Zahl
- Zuordnung von Zahlen und Mengen und umgekehrt

Käufliche Alternative

In den gängigen Katalogen der Kindergartenausstatter (Dusyma, Eibe, Wehrfritz etc.) gibt es entsprechende Materialien in großer Anzahl. Besonders empfehlenswert sind die dort angebotenen Fröbel- und Montessorimaterialien.

Aus dem Verlag "modernes lernen" sind zu diesem Themenbereich folgende Werke zu empfehlen:

ANDERIK: Ein Weg für alle, Leben mit Montessori, Dortmund 1999, 2. Aufl.

MILZ: Montessori Pädagogik, Dortmund 1999

MILZ: Rechenschwächen erkennen und behandeln, Dortmund 1999, 5. Aufl.

ZIMMER: Handbuch der Sinneswahrnehmung, Freiburg 1995, 4. Aufl.

7.2.2a Bereich: Motorik / Grobmotorik / Reaktion

Förderziele

- ★ Förderung der visuellen Reaktionsfähigkeit
- ★ Förderung der räumlichen Orientierung

★ Förderung der Umstellungsfähigkeit

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Bei der Variation der ursprünglichen Spielidee finden üblicherweise in Turnhallen vorhandene Kleingeräte wie Reifen, Gymnastikstab, Sandsäckchen etc. Verwendung.

Fördermöglichkeiten

- Bewegung im Raum
- Förderung der Abschätzung von Geschwindigkeiten und Entfernungen
- Förderung des kardinalen Zahlaspektes durch Geschwindigkeitsveränderung (je größer, desto schneller)

Beschreibung der Ideen

- Schülerinnen und Schüler bewegen sich als "Autos" durch den Raum. Sie können verschiedene Geschwindigkeiten annehmen. Auf ein visuelles Signal der Lehrerin / des Lehrers, z.B. Daumen runter (rückwärts), werden Geschwindigkeit und die Bewegungsrichtung angegeben.

Variationen:

Autospiel mit Kleingeräten, z.B. in Reifen, mit Sandsäckchen auf dem Kopf, auf einem Gymnastikstab fahren

Käufliche Hilfsmittel

BALSTER: Kinder mit mangelnden Bewegungserfahrungen I, Best. Nr. 07S12

BALSTER: Kinder mit mangelnden Bewegungserfahrungen II, Best. Nr. 07S17

BALSTER: Kinder mit mangelnden Bewegungserfahrungen III, Best. Nr. 07S19

BALSTER: Kinder mit mangelnden Bewegungserfahrungen IV, Best. Nr. 07S22

SPORTJUGEND NW: Praktischer Ratgeber zur Bewegungserziehung im Kleinkind- und Schulalter, 1998, 3. überarb. Aufl., Bezugsquelle: Sportshop des Landessportbundes NW e.V., Friedrich Alfred Str. 25, 47055 Duisburg

ZIMMER: Handbuch der Bewegungserziehung, Freiburg 1993, 7. Aufl.

7.2.2b Bereich: Motorik / Grobmotorik / Gleichgewicht

Förderziele

- ★ statisches Gleichgewicht
- ★ kinästhetische Differenzierung

Fördermöglichkeiten

- Schulung des Gleichgewichtes, insbesondere des statischen Gleichgewichtes
- Regulation und Integration aller Sinnesempfindungen
- Verbindung des Gleichgewichtsempfindens mit dem "mathematischen Gleichgewicht"

Beschreibung der Ideen

- Ein Kind stellt sich als Denkmal versteinert hin. Die Klassenkameradinnen und Klassenkameraden dürfen die Stellung des Körpers durch Verbiegen verändern. Die jeweilige Position muss gehalten werden, bis eine neue Veränderung vorgenommen wird.

Variationen:

Die Denkmale werden partnerweise gebaut.

Die Denkmale werden mit Kleingeräten oder anderen Materialien kombiniert.

Ein Kind wird hinausgeschickt, es werden kleine Veränderungen am Denkmal vorgenommen, sie sollen erkannt werden.

Käufliche Alternative

siehe 7.2.2a

7.2.2c Bereich: Motorik / Grobmotorik / kinästhetische Differenzierung

Förderziele

- ★ kinästhetische Differenzierung, Körperschema und Körperspannung,
- ★ visuelle Wahrnehmung
- ★ statisches Gleichgewicht

Fördermöglichkeiten

- Wahrnehmung von Details am eigenen Körper
- Orientierung am eigenen Körper
- Benennung von Details und deren Ausmaße

Beschreibung der Ideen

- Die Kinder legen mit unterschiedlichen Materialien wie Reifen, Sandsäckchen, Bierdeckeln, Zollstöcken, Seilchen etc. ein Männchen auf den Boden, Die Kinder laufen um alle Männchen herum, balancieren auf den Umrissen.

Variation:

Auf Zuruf werden verschiedene Körperteile übersprungen.

Es wird ein Riese gelegt; auf Zuruf legt sich ein Kind oder die ganze Gruppe in ein Körperteil.

Die Kinder legen Zahlen und laufen diese großräumig ab.

Käufliche Alternative

siehe 7.2.2a

7.2.2d Bereich: Motorik / Grobmotorik / räumliche Orientierung*Förderziele*

- ★ räumliche Orientierung
- ★ Erfahrung von Raumwegen
- ★ Erleben von Raumausdehnung
- ★ Unterscheiden von Raumrichtungen
- ★ dynamisches Gleichgewicht
- ★ taktile und visuelle Reaktionsfähigkeit
- ★ kinästhetische Differenzierung

Fördermöglichkeiten

- dynamische und räumliche Bewegungskontrolle
- Differenzierung zwischen Raumweg, Raumrichtung und Raumausdehnung

Beschreibung der Ideen

- Ein Kind folgt einem anderen durch den Raum, wird durch ihn geführt, ohne mit anderen Kindern zusammenzustoßen.

Variationen:

Das folgende Kind hat verbundene Augen.

Es soll auf Zurufe reagieren.

Es soll rückwärts gehen.

Hindernisbahnen oder Tasterfahrungsfelder werden überwunden.

Trampolin oder andere bewegliche Untergründe werden eingesetzt.

- Die Kinder laufen / balancieren auf vorgegebenen Linien oder zwischen ausgelegten Leinen in der Turnhalle, ohne daneben zu treten oder den vorgegebenen Korridor zu verlassen.

Variationen:

Bewegungsrichtung und -tempo werden gewechselt,

bei entgegengerichteten Mitschülern werden die Engpässe gemeinsam überwunden,

Handgeräte werden mitgeführt,

Hindernisse werden überquert.

Käufliche Alternative

siehe 7.2.2a

7.2.2e Bereich: Motorik / Grobmotorik / Rhythmusfähigkeit

Förderziele

- ★ Rhythmusfähigkeit
- ★ Kopplung zwischen Rhythmus und Bewegung
- ★ visuelle Reaktionsfähigkeit
- ★ dynamisches Gleichgewicht
- ★ kinästhetische Differenzierung
- ★ kinästhetische Reaktionsfähigkeit

Fördermöglichkeiten

- Förderung der gezielten zeitlich - dynamischen Bewegungskontrolle
- Anpassung der Bewegungen an einen vorgegebenen Rhythmus
- Steuerung der Bewegungen
- Regelung der Kräfteeinteilung
- Rhythmisierung und Optimierung von Zählprozessen

Beschreibung der Ideen

- Bekannte Fingerspiele wie: Zehn kleine Zappelmänner, Herr U - Klatsch, Hört ihr die Regenwürmer husten, Zehn kleine Fledermäuse etc. werden von den Schülerinnen und Schülern gesungen und gespielt. Dabei sollen Textvortrag und Rhythmus synchron verlaufen.
- Sprungübungen mit dem Sprungseil,
Variationen:
Hampelmann, Kreuzen,
Partnerübungen,
Springen in ein von zwei Kindern geschlagenes Seil,
Springen und gleichzeitiges Zählen oder Sprüche sagen wie: Teddybär, Teddybär,
.....

Käufliche Alternative

siehe 7.2.2a

7.2.3 Bereich: Sensomotorische Koordination*Förderziele*

- ★ Förderung und Stärkung der Gleichzeitigkeit bei der Verarbeitung von Sinneseindrücken
- ★ Förderung und Stärkung der Fähigkeit zur Kombination von Bewegungen
- ★ Förderung und Stärkung der Kombination und der Gleichzeitigkeit bei der Kombination von Sinneseindrücken und Bewegungen
- ★ Förderung und Stärkung des konstruktiven Problemlösungsverhaltens

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Therapiebälle, Therapiekreisel, Gymnastikball, Tennisball, Reifen, Teppichfliesen, Gymnastikkegel, Hockeyschläger, Puck, Wurfringe, Wäscheklammern, Pedalo, Sandsäcke

Fördermöglichkeiten

- Auge - Hand - Koordination / Auge - Fuß – Koordination
 - beidseitig symmetrisch
 - gekreuzt lateral
 - unilateral
- Spiele zur Körperorientierung
- Spiele zur Rechts / Links - Orientierung
- Kombination von Bewegungsmustern

- Konstruktive Aufgabenlösungen

Beschreibung der Ideen

- Balanceübungen auf dem Therapieball oder dem Therapiekreisel
- Balanceübungen auf dem Therapiekreisel; gleichzeitiges Hantieren mit dem Gymnastik- und / oder dem Tennisball
- Übungen in diversen Ballbewegungsparcoursen
- Bewegungsparcours für den Hockeyschläger und den Puck, wie:
 - den Puck durch einen Tunnel spielen
 - den Puck durch eine Straße aus Gymnastikkegeln schlagen
 - eine Pyramide aus Dosen treffen
 - im Slalom den Puck durch eine Reihe von Gymnastikstäben führen
- Armstellungen nachahmen
- Körperpositionen nachahmen bzw. einnehmen
- einen Gymnastikball nur mit bestimmten Körperteilen transportieren
- angegebene Körperteile mit Wäscheklammern kennzeichnen
- nach Anweisung Rollbrett fahren wie: rechts, links, geradeaus, vorwärts, rückwärts etc.
- eine Fläche aus Teppichfliesen nach bestimmten Vorgaben überqueren
- Kombinationen von Bewegungsmustern durch Kombination der o.g. Übungen
- Aufgabenstellungen bei denen das Ziel und die Materialien benannt sind, die Problemlösungen aber von den Kindern erarbeitet werden müssen, wie:
 - ein Ziel erreichen, ohne den Boden zu berühren
 - Gegenstände nur mit Hilfe bestimmter Geräte von A nach B bringen
 - hohe Hindernisse überwinden
 - gemeinsam einen Ball über einen Hindernisparcours bringen
 - Bauen von Brücken, Häusern etc. mit Hilfe verschiedener Materialien
 - einen hohen Turm bauen und ihn von A nach B bringen

Käufliche Hilfsmittel

HOLLE: Die motorische und perzeptuelle Entwicklung des Kindes, Weinheim 1988

BRAND, BREITENBACH, MAISEL: Integrationsstörungen, Würzburg 1988

KESPER/HOTTINGER: Mototherapie bei sensorischen Integrationsstörungen, München 1994, 3. Aufl.

alle Literaturhinweise, die sich im Bereich Motorik (7.2.2) finden

7.2.4 Bereich: Auditive Wahrnehmung

Förderziele

- ★ Entwicklung des Körperschemas (vgl. Bereich Motorik)
- ★ Förderung der Selbstständigkeit
- ★ Förderung der visuellen Wahrnehmung
- ★ Förderung der taktilen Wahrnehmung

Fördermöglichkeiten

Achtung!

Grundlegende Störungen der auditiven Wahrnehmung können durch dauerhafte, nicht oder nur sehr schwer zu therapierende neurologische Fehlfunktionen verursacht sein.

In der Schule müssen für diese Kinder daher vielfältige Hilfen angeboten werden. Insbesondere alle Fördermöglichkeiten im Bereich der "Motorik" sind geeignet, grundlegende kompensatorische Fähigkeiten zu erwerben. Dabei bietet es sich an, bei den Übungen das Verhalten und die Lernfortschritte nebeneinander zu beobachten, um nach Möglichkeit herauszufinden, welches Lernen dem Kind zu Erfolgen verhilft.

Für den Förderbereich "auditive Wahrnehmung" lassen sich keine allgemeingültigen Fördermöglichkeiten formulieren.

Merksatz:

Ein Kind mit auditiven Wahrnehmungsstörungen muss jeden Lerninhalt über andere Wahrnehmungskanäle (z.B. sehen, tasten etc.) erarbeiten können.

Beschreibung der Ideen

Alle Ideen, die zum Bereich Motorik oder auch zur visuellen Wahrnehmung beschrieben werden, sind geeignet (vgl. Merksatz oben).

7.2.5 Bereich: Visuelle Wahrnehmung

Förderziel

- ★ Ausbildung und Festigung der Figur - Grund - Wahrnehmung

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Krimskrams (wie Knöpfe, Schrauben, Büroklammern etc.), logische Blöcke, Steckbretter, Stecker, Legestäbchen, Buntstifte, Papier, Ausstechformen, Spielzeugautos, Schablonen zum Zeichnen geometrischer Formen

Fördermöglichkeiten

- Detailbeachtung

- Ordnen nach Oberbegriffen
- Fixierung der "Hauptfigur" im Wahrnehmungsfeld, im Auge behalten der "Hauptfigur"
- Erkennen von verschiedenen Formen, die zunächst benachbart sind, sich später aber überlappen

Beschreibung der Ideen

- Heraussuchen von genannten Dingen (prägnant) aus einer Krimskrumsschachtel
- Heraussuchen von genannten Dingen (weniger prägnant) aus einer Krimskrumsschachtel
- aus einer Menge von runden Knöpfen einen Eckigen herausuchen
- Spielzeugautos und Legosteine eignen sich ebenfalls für diese Übung
- in Bilderbüchern und / oder Sachbüchern kleine Details finden, die von der Lehrerin / dem Lehrer benannt wurden
- Erkennen von benachbarten eckigen Figuren, die mit Legestäbchen nachgelegt und mit Stiften nachgemalt werden sollen
- Überlappen von zwei gleichen Formen, Umfahren der Figuren mit verschiedenfarbigen Stiften
- Vorlage mit zwei benachbarten Figuren, Vorlage mit zwei überlappenden Figuren
- Vorlage mit drei überlappenden Figuren, Umfahren der Figuren mit verschiedenen Buntstiften
- Eigenständiges Herstellen von benachbarten und überlappenden Figuren mit Hilfe von logischen Blöcken, geometrischen Schablonen oder Ausstechformen, wie sie für Weihnachtsplätzchen verwendet werden, in unterschiedlichen Farben

Förderziel

- ★ Ausbildung der Raum - Lage - Wahrnehmung

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Seil, 2 Spielzeugautos, Tesaband, Bauklötze, Geschirr, diverse gleichgroße geometrische Formen z.B. aus Moosgummi, Legestäbchen, selbstgestaltete Bildkarten

Fördermöglichkeiten

- Training und richtiger Umgang mit Richtungen
- Training und richtiger Umgang mit Ortsbegriffen
- Erkennen und Einhalten von Reihen und Reihungen
- Erkennen von Ordnungsprinzipien
- Erkennen von Positionen auf der Fläche und im Raum

Beschreibung der Ideen

- Auf einer Schnur / einer Linie in verschiedene Richtungen gehen / in verschiedene Richtungen abbiegen (rechts / links)
- Übungen zur Rechts / Links - Orientierung
- Mit einem Spielzeugauto eine Reise machen und den Reiseweg beschreiben: Zunächst "führen" die Erwachsenen (Verdeutlichung von Begriffen durch eigenes Mitmachen), dann "führen" die Kinder und beschreiben die Reiseroute.
- Training von Ortsbegriffen in unterschiedlichsten Situationen und Umgebungen: Alle Lokative können durch Vor- und Nachmachen verdeutlicht werden. Wichtig ist die sprachliche Begleitung der Handlungen.
- Training der Ortsbegriffe auf Grund verbaler Anweisungen wie z.B. „Lege den roten Ball in den kleinen Kasten!“
- mit geometrischen Formen einfache Reihen vorlegen, die genau nachgelegt werden müssen; nach und nach Steigerung der Schwierigkeiten durch Variationen der Lage, der Zahl verschiedener Elemente, der Schwierigkeit der Reihung der Elemente
- Ordnungen mit gleichen Dingen und Bildern herstellen: Die Ordnung wird durch Nuancen verändert, z.B. 5 Tassen: 4 Tassen haben den Henkel nach links, eine Tasse hat ihn nach rechts etc.; auf einem Kärtchen befinden sich Zeichnungen von 5 Gegenständen, 4 sind gleich, ein Gegenstand ist in einem Detail anders.
- Mit 3 - 5 Bauklötzen wird ein Bauwerk erstellt, das nachgebaut werden soll.
- Mit Legestäbchen wird eine Figur vorgelegt, die nachgelegt werden soll.

Käufliche Hilfsmittel

NIKITIN MATERIAL NR. 1 – 5, Logo GmbH, 46262 Dorsten

KINDERGARTENTRAINER, Heinevetter-Verlag

DIFFERIX, Ravensburger Spiele

SCHAU GENAU, Ravensburger Spiele

MINI LÜK FÜR VORSCHULKINDER, Westermann-Verlag

Förderziel

- ★ Ausbildung der Wahrnehmungskonstanz

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Schablonen mit geometrischen Grundformen, Prospekte, Kataloge, Zeitungen, Illustrierte, geometrische Grundformen (z.B. aus Moosgummi)

Fördermöglichkeiten

- Erschließung der Umwelt
- Betrachten von Dingen aus unterschiedlichen Perspektiven
- Erkennen, dass Gegenstände in der Realität in unterschiedlichen Formen vorhanden sind
- Aufbau der Erkenntnis, dass zwei- und dreidimensionale Formen und Gegenstände ihre Eigenschaften nicht verändern, wenn sich z.B. Farbe, Blickwinkel und Entfernung verändern

Beschreibung der Ideen

- Vorgabe einer geometrischen Grundfigur (Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat): Finden aller Kreise, ... im Klassenraum, in der Turnhalle, an Häusern etc.
- Herausfinden der geometrischen Grundformen in Möbelprospekten, Kindergartenausstattungskatalogen etc.
- Herstellen von "Musterkarten" mit Hilfe von Schablonen, Heraussuchen einer bestimmten Grundfigur
- Heraussuchen von bestimmten Buchstaben und / oder Zahlen in Illustrierten, Tageszeitungen etc.

Käufliche Hilfsmittel

Bergedorfer Kopiervorlagen zur optischen Differenzierung, Band 1 – 3

siehe auch: Angaben zur visuellen Wahrnehmung (7.2.5)

Förderziel

- ★ Ausbildung der Wahrnehmung räumlicher Beziehungen

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

bunte Spielpüppchen, Muggelsteine, Knöpfe, Wäscheklammern, Naturmaterialien (Kieselsteine, Kastanien, Eicheln etc.) Perlen, Schnüre, Bauklötze, Legosteine, selbstgefertigte Übungsblätter

Fördermöglichkeiten

- Schaffen von Seriationen (Reihungen)
- Erkennen von Ordnungen

- Förderung und Stärkung der Fähigkeit, die Lage / Position von zwei und mehr Gegenständen zueinander in Beziehung zu setzen und wahrzunehmen

Beschreibung der Ideen

- Bilden von Reihen mit unterschiedlichsten Materialien mit zunächst zwei verschiedenen Elementen; danach Erweiterung der Zahl der Elemente (z.B. blau, rot, blau, rot, etc.; dann blau, rot, gelb etc.)
- Perlen in bestimmter Folge auffädeln:
 - zunächst mit einer Perlenkette als Vorlage
 - dann mit einer Musterkarte als Vorlage
- Eine Reihe mit Bauklötzen / Legosteinen legen und dann fortführen lassen
- Musterkarten (Quadrate 6 x 6 Felder, 2,5 cm Seitenlänge, laminiert) erstellen, die Felder mit Muggelsteinen belegen und nachlegen lassen; folgende Variationen sind möglich:
 - Ecken besetzen
 - waagerechte und / oder senkrechte Linien besetzen
 - schräge Linien besetzen
 - schräge Linien mit waagerechten und senkrechten Linien kombinieren
 - das gesamte Feld mit einem Muster besetzen
 - Muster aus dem Gedächtnis nachlegen lassen
- Die Muster mit einem Stift fertigen und dann in der o.g. Reihung üben

Käufliche Hilfsmittel

Lehr- und Lernmittel für den oben angesprochenen Bereich finden sich in fast allen Katalogen der Lehrmittelhändler für Grundschulbedarf.

7.2.6 Bereich: Lateralität

Förderziele

- ★ Ausbau und Festigung der Handpräferenz und der Dominanz
- ★ Ausbau und Festigung der graphomotorischen Fertigkeiten

Bemerkungen zum Förderziel:

Schwierigkeiten in der Graphomotorik haben in der Regel umfassende Ursachen und sind nicht zu bagatellisieren. Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten in der Graphomotorik müssen einer genauen Differentialdiagnostik unterzogen werden. Es muss abgeklärt werden, ob sie / er

- Probleme mit der taktil - kinästhetischen Wahrnehmung hat,
- Störungen der Bilateralintegration hat,

- Probleme mit der Seitendifferenz hat.

Die o.g. Störungen können durch Übungen im normalen Unterricht nicht grundsätzlich behoben werden. Eine außerschulische Übungsbehandlung ist in der Regel anzuraten. Sie kann durch schulische Maßnahmen unterstützt werden.

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Für die Arbeit an Schwächen im Bereich der Graphomotorik gibt es verschiedene, gut fundierte Förderprogramme, die unten aufgeführt werden.

Fördermöglichkeiten

- Entkrampfung der Stifthaltung
- Festigung und / oder ggf. Anbahnung der graphomotorischen Grundmuster
- Erkennen und Einhalten von Begrenzungen durch verschiedenste Übungen

Beschreibung der Ideen

- Einhändige Fingerübungen:

Jeder einzelne Finger wird gebeugt und gestreckt; alle anderen Finger werden gestreckt gehalten.

Jede Fingerspitze wird mit der Daumenspitze zusammengebracht. Die nichtbeteiligten Finger bleiben gestreckt. Die beteiligten Finger bilden einen Kreis.

Die Hand wird zur Faust geballt. Der Daumen liegt auf den Mittelgliedern der Finger (Schwamm ausdrücken). Nach der Übung werden die Finger gestreckt und gespreizt.

Die Hand wird mit dem Unterarm im Ellenbogengelenk gedreht (Fähnchen auf dem Turme).

- Werden die einhändigen Fingerübungen ohne Mitbewegungen beherrscht, werden sie beidhändig durchgeführt.
- Graphomotorische Übungen, die durch unterschiedliche Programme unterstützt werden.

Käufliche Hilfsmittel

NAVILLE/MARBACHER: Vom Strich zur Schrift, Dortmund 1999, 6. Aufl.

OUSOREN-VOORS: Schreibtanz I, Dortmund 1999, 2. Aufl.

OUSOREN-VOORS: Schreibtanz II, Dortmund 1999

PAULI/KISCH: Geschickte Hände, Dortmund 1999, 6. überar. und erw. Aufl.

KRANICH/JÜNEMANN: Formen zeichnen, Stuttgart 1992, 2. Aufl.

7.3 Pränumerische Fähigkeiten und Fertigkeiten

7.3.1 Bereich: Eins zu Eins Zuordnung

Förderziele

- ★ Herstellung der Beziehung "gleich viele"
- ★ Ausbildung der Feinmotorik

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Filmdosen, Knicker, Erbsen, Muggelsteine, Geschirr, Materialien des täglichen Lebens

Fördermöglichkeiten

- Förderung der Erkenntnis der Mengenkonzanz

Beschreibung der Ideen

- Auf verstreut liegende Hefte soll jeweils ein Bleistift gelegt werden, um die Einsicht in die Beziehung "gleich viele" zu fördern
- In jede Filmdose wird ein Knicker / eine Erbse gegeben
- Tellern werden Tassen, Löffel, Messer, Gabeln zugeordnet
- Einer linear angeordneten Menge von Muggelsteinen werden von der Schülerin / dem Schüler gleich viele Muggelsteine zugeordnet
- Übungen in Räumen (Becher, Gläser etc.).

Variationen:

Die Muggelsteine sind unterschiedlich groß.

Die Muggelsteine werden unterschiedlich angeordnet. Von einer linearen Anordnung geht es über bogenförmige, über wellenförmige Anordnungen hin zu einer flächig - gruppenförmigen Anordnung. Danach erfolgt eine langsame Auflösung der direkten Zuordnung der zugeordneten Mengen.

Durch die Schaffung von "Mangelsituationen" können die Begriffe "weniger" und "mehr" gefestigt werden.

7.3.2 Bereich: Invarianz

Förderziele

- ★ Erkennen der Unabhängigkeit von Anzahl und Anordnung
- ★ Förderung der simultanen Mengenerfassung

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

weiße DIN A 5 Kärtchen, Sticker, 15 Muggelsteine rot (mittelgroß), 15 Muggelsteine blau (mittelgroß), 15 Muggelsteine blau (groß)

Fördermöglichkeiten

- Herstellen und Spielen eines Mengenmemory

Beschreibung der Ideen

- Jede Schülerin / jeder Schüler stellt Karten mit der Menge 1 bis 10 her. Bedingung ist, dass jede Mengenkarte nur mit Motiven einer Sorte beklebt wird (entweder eine Ente, zwei Marienkäfer, drei Frösche etc.). Die flächige Anordnung sollte durchaus unterschiedlich sein (drei Frösche sollten anders angeordnet sein als drei Marienkäfer).
- Zwei Schülerinnen / Schüler spielen miteinander. Die Karten werden gemischt (20 Karten) und verdeckt ausgelegt. Paare mit gleicher Menge dürfen behalten werden; passen die Werte nicht zusammen, werden die Karten wieder an ihren Platz zurückgelegt.
- Für ein vereinfachtes Spiel können Mengenkarten bis zur Zahl 6 erstellt werden.
- Muggelsteine (3, 5, 7, 9, 11, 13, 15) gleicher Größe werden entlang einer Linie in einer Linie in einer Eins zu Eins Zuordnung aufgereiht. Ihre Anordnung wird zunächst einseitig linear, danach flächig variiert. Die Frage lautet immer: „Auf welcher Seite sind mehr Muggelsteine?“

Variationen:

Die Schülerin / der Schüler variiert ihre / seine Muggelsteine.

Die Lehrerin / der Lehrer und die Schülerin / der Schüler variieren ihre Muggelsteine.

Die Lehrerin / der Lehrer erhält die größeren Muggelsteine.

Die Schülerin / der Schüler erhält die größeren Muggelsteine.

Förderziele

- ★ Erkennen der Unabhängigkeit von Anordnung und Anzahl
- ★ Schulung der simultanen Mengenerfassung
- ★ Förderung der feinmotorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Klebspunkte, Plättchen aus Moosgummi (2 cm x 2 cm), Stempel mit quadratischen Mustern, Papier, evtl. Legosteine

Fördermöglichkeiten

- Muster legen, Punktemuster legen, kleben und stempeln

Beschreibung der Ideen

- Mit einer festgelegten Zahl von Plättchen können verschiedene Muster gelegt, evtl. auch auf Papier (z.B. Karopapier) nachgezeichnet werden: auch das Stempeln auf Papier ist möglich. Die Schülerin / der Schüler kann feststellen, dass die Anzahl der Plättchen trotz unterschiedlich aussehender Muster gleich bleibt.
- Ähnliche Übungen lassen sich auch mit Klebepunkten auf Papier durchführen, wobei die zur Verfügung stehende Zahl der Klebepunkte festgelegt sein muss.
- Mit einer festgelegten Anzahl von Legosteinen können immer neue Anordnungen gebaut werden.

Förderziele

- ★ Erkennen, dass sich die Mächtigkeit einer Menge durch räumliches Umordnen der einzelnen Elemente nicht ändert
- ★ Förderung der simultanen Mengenerfassung
- ★ Förderung der feinmotorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Holzperlen gleicher Farben und Größen, Holzperlen unterschiedlicher Farben und Größen, Gummiband

Herstellung: Zwei gleiche und / oder identische Mengen von Perlen werden auf ein Gummiband aufgefädelt. Falls das Gummiband zu dünn ist, können Knoten zwischen den einzelnen Perlen gemacht werden.

Fördermöglichkeiten

- Variationen der Mengen durch Straffung des Gummibandes

Beschreibung der Ideen

- Beide Gummibänder liegen sich gegenüber. Es wird eine Eins zu Eins Zuordnung hergestellt. Dann zieht die Lehrerin / der Lehrer ihr / sein Gummiband langsam auseinander. Die Schülerin / der Schüler soll erklären, wer mehr Perlen hat. Die Überprüfung erfolgt, wenn der Ausgangszustand wieder hergestellt ist.
- Die Übung kann genauso ablaufen, wenn die Schülerin / der Schüler das Gummiband ihrer / seiner Perlenkette auseinanderzieht.

Förderziele

- ★ Erkennen der Unabhängigkeit von Wassermenge und Gefäßform
- ★ Durchführen von Versuchen und Vergleichen der Ergebnisse (Füllhöhen)

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

verschiedene Gläser (Durchmesser, Form) und Schalen, 1 Messbecher, Lebensmittelfarbe, Wasser, andere Schüttmengen

Fördermöglichkeiten

- Umschütten von Flüssigkeiten von einem Gefäß in ein anderes und Vergleich der Füllhöhen

Beschreibung der Ideen

- Die Lehrerin / der Lehrer füllt ein Glas mit gefärbtem Wasser. Der Wasserstand wird mit einem Filzstift markiert. Danach wird die Flüssigkeit in ein anderes Glas oder in eine Schale geschüttet. Die Frage „In welchem Glas ist mehr?“ ist zu beantworten. Die Antwort kann durch Herstellen des ursprünglichen Versuchsaufbaus überprüft werden.

Variationen:

Die Flüssigkeit wird mehrfach in unterschiedliche Gefäße umgeschüttet.

Anstatt des Wassers kann z.B. Vogelsand oder eine andere Schüttmenge verwendet werden.

7.3.3 Bereich: Reversibilität*Förderziele*

- ★ Herausbildung folgender Erkenntnisse:
 - die Veränderung der Anordnung ändert die Mächtigkeit der Menge nicht
 - durch eine Rückordnung kann der Ausgangszustand wiederhergestellt werden
 - mathematische Operationen in den Grundrechenarten sind umkehrbar
- ★ Förderung der sprachlichen Kompetenz, um Handlungen und ihre Umkehrungen (mathematisch) korrekt darzustellen

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Muggelsteine, konkrete Materialien, Gläser, Becher, Schalen, Lebensmittelfarbe, Karten, auf denen die Ausgangspositionen der Materialien aufgezeichnet sind

Fördermöglichkeiten

- Förderung der Reversibilität: Die Veränderung der Anordnung der Menge verändert sie nicht. Sie kann durch Rückordnung in den Ausgangszustand zurückgebracht werden.
- Förderung der Identität: Die Mächtigkeit einer Menge kann sich nicht verändern, wenn kein Element hinzugefügt oder weggenommen wurde.
- Förderung der Komposition: Die Größe der Fläche, die eine Menge einnimmt, sagt nichts über Ihre Mächtigkeit aus. Sie ist von der Dichte der Lage der Elemente, bezogen auf die Fläche, abhängig.

Beschreibung der Ideen

- Eine Menge geringer Mächtigkeit (z.B. 3) wird beliebig angeordnet. Die Schülerin/der Schüler transformiert diese Menge selbstständig und ordnet die Elemente dann wieder in ihre Ausgangsposition zurück.

Die Übung wird wie oben durchgeführt. Die Schülerin/der Schüler beurteilt die Mächtigkeitsrelation vor und nach dem Umordnen sowie nach dem Rückordnen.

Die Übung wird wie oben durchgeführt, allerdings erfolgt das Rückordnen nur in der Vorstellung. Danach wird die in der Vorstellung rückgeordnete Menge in ihrer Mächtigkeitsrelation beurteilt und mit der Ausgangslage verglichen. Das Urteil wird durch die konkrete Rückordnung überprüft.

Die Übung wird wie oben durchgeführt. Die Rückordnung wird nicht konkret durchgeführt, sondern verbal als Beweis herangezogen.

Alle o.g. Übungen werden mit Mengen höherer Mächtigkeit durchgeführt.

Zwei Gläser gleicher Form werden mit der gleichen Flüssigkeitsmenge gefüllt. Ein Glas wird in ein Gefäß mit anderer Form umgeschüttet. Die Flüssigkeit wird zurückgeschüttet.

Die Stufung der o.g. Übungen wird mit Hilfe der Schüttmengenversuche durchgeführt und immer sprachlich begleitet.

7.3.4 Bereich: kardinaler Zahlaspekt*Förderziele*

- ★ Bestimmen von Mengen
- ★ Zuordnung zwischen Menge und Zahl
- ★ Ökonomisches Erfassen von Mengen im Zahlenraum bis 10
- ★ Aufbau von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur ökonomischen Strukturierung von Mengen im Zahlenraum bis 10

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Jogurtbecher, kleine Marmeladengläser, Mengenkärtchen, Ziffernkärtchen, unterschiedlichste Materialien zum Zählen (Knöpfe, Nüsse, Legosteine, Muggelsteine, etc.)

Fördermöglichkeiten

- Bestimmen von Mengen
- Strukturierung von Mengen
- Zuordnung von Mengenbildern zu abgezählten Mengen
- Zuordnung von Ziffernkärtchen zu abgezählten Mengen
- Strukturierung durch Fünfteilung

Beschreibung der Ideen

- Abzählen von Gegenständen in der Klasse, in der Schule, auf dem Schulhof, auf dem Schulweg, in der Familie etc.
- geometrische Anordnung von Gegenständen
- Abzählen von verschiedenen Gegenständen in Jogurtbechern oder Marmeladengläsern
- Abzählen von verschiedenen Gegenständen in Jogurtbechern oder Marmeladengläsern; Zuordnung von Mengenkärtchen
- Abzählen von verschiedenen Gegenständen in Jogurtbechern oder Marmeladengläsern; Zuordnung von Ziffernkärtchen
- Abstrahierung der obigen Ideen durch Verwendung dinglicher Symbole (Rechenplättchen)
- Abstrahierung der obigen Ideen durch vorstellendes Handeln „Stelle dir vor, in dem Marmeladenglas wären 5 Nüsse. Welches Mengen- / Ziffernplättchen müsstest du vor das Glas stellen?“

Käufliche Hilfsmittel

Montessori-Materialien bei Wehrfritz (blau - rote Stangen, Ziffern und Chips, Kästchen und Spindeln)

7.3.5 Bereich: ordinaler Zahlaspekt*Förderziele*

- ★ Zahlreihe bis 10 aufsagen können
- ★ Abzählen, weiterzählen, rückwärtszählen können
- ★ Erkennen, dass eine Teilmenge immer Bestandteil der Gesamtmenge ist
- ★ Ordnungszahlen als Orientierungshilfen verwenden können

Materialbeschreibung / Bastelanleitung

Cuisinairestäbe, Wendeplättchen, Mengenkarten, Zählbilder, Becherspiele, Schnappspiele, Ziffern aus verschiedenen Materialien, Ziffernpuzzle, Zähl Dosen, Knopfkarten, Zerlegungskarten, Zehnerketten, Ziffernkarten, Ziffernplakate etc.

Fördermöglichkeiten

- Beherrschung des Zählvorgangs zur Überwindung des zählenden Rechnens
- Förderung des strukturierten Zählens

Beschreibung der Ideen

- Zählen wirklicher Dinge durch Anfassen in unterschiedlichen Lebensbereichen
- Zählen durch Antippen der Objekte
- Zählen durch Zeigen der Objekte
- Zählen von statischen und beweglichen Objekten nur durch Anschauen der Objekte
- Zählen dinglicher Zahlsymbole (Rechenplättchen, Stäbe etc.)
- Zählen nur vorgestellter Objekte („Stelle dir die Turnhalle vor. Wie viele Fenster hat sie?“)
- Spielen mit Zahlen:

Spiellieder, z.B.: Wir woll'n einmal spazieren gehen; Elefantentrott; Ein kleiner Bär; 1, 2, 3 im Sauseschritt etc.

Gesellige Spiele, z.B.: Mein rechter, rechter Platz ist frei; Zahlenwandern; Tante Erika fährt nach Amerika; etc.

Verse sprechen und spielen, z.B.: Die kleine Hexe; Fünf kleine Finger; Zehn kleine Zappelmänner; Abzählverse; etc.

Zahlenspiele, z.B.: Würfelspiele (Felder besetzen, Ziffern fangen, Mengen auswürfeln); Dominospiele (Fußbodendomino, Menschendomino); Memoryspiele (Zahlenmemory, Ordnungsmemory)

Käufliche Hilfsmittel

Montessori-Material bei Wehrfritz (blau - rote Stangen, Sandpapierziffern, Spindeln und Kästchen, Ziffern und Chips, Seguintafeln I und II)

7.3.6 Bereich: Intermodale Zuordnung

Förderziele

- ★ Zuordnung Menge - Begriff
- ★ Zuordnung Ziffer - Begriff
- ★ Zuordnung von Menge - Ziffer - Begriff

Fördermöglichkeiten

- die Eins-zu-Eins - Zuordnung von Element und Zahlwort

- das Wiedererkennen gleicher Ziffern
- das richtige Schreiben von Ziffern
- das Lesen von Ziffern
- die Verknüpfung der Mächtigkeit einer Menge mit der entsprechenden Zahl und dem Zahlwort
- das Bilden von Mengen aus Teilmengen

Beschreibung der Ideen

- Alle Übungen, die zum kardinalen und zum ordinalen Aspekt der Zahlen aufgeführt wurden, dienen auch der intermodalen Zuordnung.

Käufliche Hilfsmittel

Alle Materialien die zum kardinalen (7.3.4) und zum ordinalen (7.3.5) Zahlaspekt vorgeschlagen wurden.

8. Literatur

AKADEMIE FÜR LEHRERFORTBILDUNG DILLINGEN: Rechenstörungen, Donauwörth 1995

AYRES: Bausteine der kindlichen Entwicklung, Berlin 1992, 2. Aufl.

BARTH: Lernschwächen früh erkennen, München 1999, 2. Aufl.

BRAND/BREITENBACH/MAISEL: Integrationsstörungen, Würzburg 1985

- BREUER/WEUFFEN: Lernschwierigkeiten am Schulanfang, Weinheim 1993
- BRUNSTING/KELLER/STAPPACHER(HRSG.): Teilleistungsschwächen, Prävention und Therapie, Luzern 1990
- ELLROTT/APS-ELLROTT: Lernspiele Mathematik Primarstufe - Förderdidaktik, Offenburg 1995
- ELLROTT/APS-ELLROTT: Lernspiele Mathematik Primarstufe - Lernspiele, Offenburg 1995
- FLOER (HRSG.): Arithmetik für Kinder, Frankfurt a.M. 1985
- FLOER: Mathematikwerkstatt, Weinheim 1996
- GERSTER: Schülerfehler bei schriftlichen Rechenverfahren, Heidelberg 1982 (vergriffen)
- GRASSMANN U.A. (1995): Arithmetische Kompetenz von Schulanfängern. Schlussfolgerungen für die Gestaltung des Anfangsunterrichtes. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, Heft 7, S. 302 – 321
- GRISSEMANN/WEBER: Grundlagen und Praxis der Dyskalkulietherapie, Bern 1993, 2. Aufl. GRUNDSCHULE Heft 6/93
- HABERLAND: Leserechtschreibschwäche - Weder Schwäche noch Defekt, Schwerin 1994
- HENGARTNER (HRSG.): Mit Kindern lernen, Zug 1999
- HENGARTNER/RÖTHLISBERGER: Rechenfähigkeit bei Schulanfängern. In: Brügelmann/Balhorn/Füssenich (Hrsg.): Am Rande der Schrift, Lengwil 1995
- HITZLER/KELLER: Rechenschwäche, Donauwörth 1995
- IFRAH: Universalgeschichte der Zahlen, Frankfurt 1986
- JOST/ERNI/SCHMASSMANN: Mit Fehlern muß gerechnet werden, Zürich 1992
- KEPHARDT: Das lernbehinderte Kind im Unterricht, München 1977
- KÖPPEN: 70 Zwiebeln sind ein Beet, Weinheim 1990, 2. Aufl.
- KRÜLL: Rechenschwäche - was tun? München 1994
- KUTZER: Mathematik entdecken und verstehen, Band 1, Frankfurt a.M. 1983
- LOBECK: Rechenschwäche, Luzern 1992
- LORENZ (HRSG.): Störungen beim Mathematiklernen, Köln 1991 (vergriffen)
- LORENZ: Anschauung und Veranschaulichungsmittel im Mathematikunterricht, Göttingen 1992
- LORENZ/RADATZ: Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht, Hannover 1993
- LSW: Förderung wahrnehmungsgestörter Kinder, Dokumentation einer Fachtagung, Soest 1994
- MILZ: Rechenschwächen erkennen und behandeln, Dortmund 1994, 2. Aufl.
- MÜLLER/WITTMANN: Mit Kindern rechnen, Frankfurt a.M. 1995

PAULOS: Zahlenblind, München 1990

PETER-KOOP: Das besondere Kind im Mathematikunterricht der Grundschule, Offenburg 1998

PIAGET: Die Genese der Zahl beim Kind. In: Odenbach u.a. (Hrsg.): Rechenunterricht und Zahlbegriff, Braunschweig 1970, 4. Aufl.

PIAGET: Die Entwicklung des Erkennens I, Stuttgart 1972

RAMACHER-FAASEN: Rechenschwierigkeiten - und nun?, Heinsberg 1999

RADATZ/SCHIPPER: Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen, Hannover 1983

SCHERER: Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht der Schule für Lernbehinderte, Heidelberg 1995

SCHERER: Produktives Üben für Kinder mit Lernschwächen, Band 1: Zwanzigerraum, Leipzig 1999

SCHILLING/PROCHINIG: Dyskalkulie, SCHUBI-Lehrmittel, Schaffhausen 1995⁵

SCHULZ: Lernschwierigkeiten im Mathematikunterricht der Grundschule, Berlin 1999, 2. Aufl. (paetec-Gesellschaft)

SCHULZ: Fördern im Mathematikunterricht. Was kann ich tun? Berlin 1999 (paetec-Gesellschaft)

SELTTER/SPIEGEL: Wie Kinder rechnen, Leipzig 1997

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN: Leistungsmessung im aktiv-entdeckenden Mathematikunterricht. In: Brügelmann/Balhorn/Füssenich (Hrsg.): Am Rande der Schrift, Lengwil 1995

VESTER: Denken-Lernen-Vergessen, München 1995, 22. Aufl.

VON SCHWERIN: Hilfe, mein Kind kann nicht rechnen, Elternratgeber Domino-Verlag, München 1995

WITTMANN/MÜLLER: Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 1, Stuttgart 1990

WITTMANN/MÜLLER: Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 2, Stuttgart 1992