

Mathe in Bewegung – vom Körperraum zum Zahlenraum

Rudolf Lensing-Conrady

Mathematik ist allgegenwärtig. Sie steckt in jeder Milchtüte und jedem Überraschungs-Ei. Sie erleichtert auf vielfältige Weise unseren Alltag und hat ihre Wurzeln im Erkenntnisfortschritt der Evolution und Zivilisation. Sie ist kein isolierter Denkbereich, sondern Teil einer hilfreichen Denkstruktur. Und gleichwohl ist sie angstbesetzt, wird als fernab vom Leben wahrgenommen als etwas, das nur bestimmten Menschen – durchaus mit geschlechtsspezifischen Zuschreibungen – zugänglich sei.

Das Ziel dieses Beitrages ist, Mathematik zu entdämonisieren und als selbstverständlichen und nützlichen Teil unserer Alltagsbewältigung darzustellen – als etwas, das seine Wurzeln in der konkreten Wirklichkeit unseres Daseins hat, nicht in theoretischer Isolation. Da es in diesem Anliegen seit Jahren ohne auffällig positive Ergebnisse eine große Übereinstimmung unter Mathematikdidaktikern gibt (vgl. Raddatz et al. 1996, Spiegel & Selter 2003), wird hier versucht, früher anzusetzen:

In diesem Artikel sollen vor allem Möglichkeiten einer vorbereitenden und unterstützenden pädagogischen Einflussnahme auf die Denkentwicklung von Kindern aufgezeigt werden. Dazu werden zunächst fünf Einflussfelder betrachtet¹, in denen mathematisches Denken entsteht, angewandt und gefördert wird:

tisches Denken entsteht, angewandt und gefördert wird:

- Basiskompetenzen
- Risikokompetenz
- Lernvoraussetzungen
- Lernschwierigkeiten
- Fördermaßnahmen und Praxisvorschläge (psychomotorisch vorbereitend; bezogen auf schulische Kompetenzbereiche)

Auf dem letzten Punkt liegt der Schwerpunkt dieses Beitrages.

1. Basiskompetenzen

Denkprozesse brauchen einen Ausgangspunkt. Eine der zentralen Grundkompetenzen zum Aufbau mathematischer Modelle ist die Wahrnehmung der eigenen Befindlichkeit. Bevor diese Befindlichkeit zu einem psychischen Konstrukt wird, hat sie erst einmal eine physikalische Basis. Wo befinden wir uns?

Praxiserfahrung²:
Warum stehen wir auf einem Bein unsicherer als auf zweien?
Im Stand auf zwei Beinen schließen wir die Augen. Jetzt wird ein Fuß vom Boden genommen und wir bleiben 10 sec. auf dem einen Bein stehen. Dies wird mehrfach wiederholt.

Die Wahrnehmung und Bewältigung der Physik unserer Erde, insbesondere der Fliehkräfte und der Schwerkraft, ist eine unserer Lebensgrundlagen. Unser Leben ist geprägt von ständigen Auseinandersetzungen mit Fliehkraft und Schwerkraft, den wesentlichen physikalischen Kräften dieser Erde. Mit einem Lot regulieren Bauarbeiter seit Jahrhunderten die Senkrechte eines Bauwerkes und schaffen damit eine wichtige Voraussetzung für seinen langfristigen Bestand. Sie nutzen dabei die Schwerkraft aus, die als Grundkraft dieser Erde in diesem Fall hilft, im anderen Fall den Menschen vielleicht ermüdet, auf jeden Fall aber eine Grundlage unseres Lebens darstellt. Befindlichkeit kommt von *sich befinden*. Wo sind wir eigentlich? Die sensorische Kontrolle von Flieh- und Schwerkraft, die Fähigkeit, trotz dieser Kräfte ein individuelles Gleichgewicht herstellen zu können, bietet auch einen wesentlichen Hintergrund für unsere psychische Befindlichkeit (vgl. Riemann 1961). Nicht von ungefähr ist aber die Kurzfrage „Alles im Lot?“ oft auch die Frage nach unserer persönlichen Befindlichkeit: „Wie geht es Dir?“ oder hoffend: „Geht es Dir gut?“

Die Frage nach dem Selbst ist der Hintergrund der archaischen Bewegungssuche, die in allen kindlichen Bewegungsmustern ihren Versuchsraum findet (Zimmer 2009, Lensing-Conrady 2001). Deshalb stellen die schwindenden Bewegungsräume für Kinder eine Gefährdung dieser Ausgangsqualität dar.

¹ Eine ausführlichere Diskussion wird im Buch „Mathe bewegt! Vom Körperraum zum Zahlenraum“ (Lensing-Conrady 2015: Verlag modernes lernen, Dortmund) erfolgen.

² Differenzierte Praxisvorschläge dazu in Lensing-Conrady (2013)

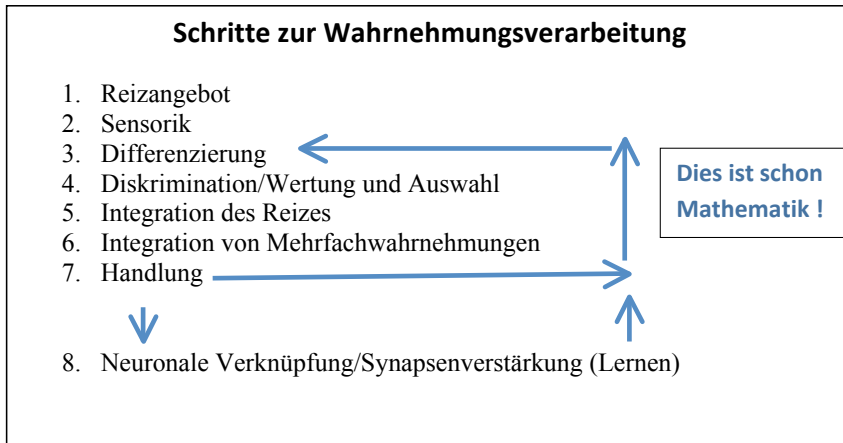


Abb. 1: Wahrnehmungsverarbeitung und Mathematik

Praxiserfahrungen³ zur Wahrnehmungsverarbeitung:

Ordnen nach Größe (Differenzierung):

Eine Gruppe von 5–8 Teilnehmern steht zusammen. Ein Teilnehmer schließt die Augen und versucht, die übrigen Teilnehmer nach der Körpergröße geordnet in eine Reihe zu stellen.

Variation: Die ordnende Person reiht sich selbst zum Schluss in die Reihe ein.

Ordnen nach eigenen Kriterien (Entscheidungsprozesse/Diskrimination):

Ein Teilnehmer ordnet die Gruppe nach einem eigenen Kriterium (Haarfarbe, Länge der Ärmel, Zahl der Ohrringe ...). Die Gruppe versucht zu erraten, nach welchem Kriterium sie sortiert wird.

Atomspiel (Integration von Reizen):

Alle Teilnehmer laufen durch den Raum. Wenn der Spielleiter eine Zahl ruft, finden sie sich entsprechend zusammen.

Atomspiel „blind“ mit Zusatzaufgaben (Integration von Mehrfachwahrnehmungen):

Die Teilnehmer laufen mit geschlossenen Augen. Sie finden sich nach der gerufenen Zahl zusammen (ohne zu schauen) und berühren sich beispielsweise mit ebenfalls in den Raum gerufenen Körperteilen (kleiner Finger, dicker Zeh ...).

Über die sensomotorische Befindlichkeit hinaus öffnet unser Wahrnehmungssystem insgesamt das „Tor zur Welt“. Wenn alle Sinne helfen, die Welt zu adaptieren, tun sie das in ständiger Folge von Verarbeitungsschritten (Abb. 1).

Bereits mit der Differenzierung von Zuständen, Materialien oder Gegenständen beginnen mathematische Prozesse wie Unterscheidung, Ordnung und Reihung.

Die psychomotorische Sicht auf kindliche Entwicklung setzt

- die Bewältigung des Daseins,
- die Entdeckung des Ichs,
- den Aufbau von Körperwahrnehmung,

- die Körperkontrolle sowie
- die soziale Bindung

vor die Vermittlung von Kulturtechniken wie der „Mathematik“.

2. Risikokompetenz

Das über diese Basiskompetenzen erreichte Gleichgewicht wird auch gleich wieder „verschaukelt“: Drehen, schaukeln und beschleunigen sind nicht nur lebenswichtige Erfahrungen; sie setzen auch an den Grundbedürfnissen des Menschen an und können deshalb auf sehr hohe (intrinsische) Motivation bauen. „Die Lust an der Bewegung, das ist die Lust an sinnlichen Empfindungen, ist die Lust am Rhythmus, Drehen, Fallen, Schweben und an der Geschwindigkeit. Deshalb lieben es die Kinder, den Körper – und damit auch sich und die Welt – in einer ungewöhnlichen Situation zu erfahren. Was sie suchen, sind sinnliche, aufregende Erlebnisse und Gefühle: den Kitzel im Bauch, den Schwindel im Kopf, die Macht von Kräften, die den Körper niederzwingen bzw. fortreißen oder aber in Balance halten.“ (Ehni 1982) Das Gefühl der Beherrschbarkeit des Augenblicks wird dadurch gefestigt, dass es immer wieder aufs Spiel gesetzt wird (Abb. 2).

Risiken spielen nicht nur im Aufbau sensomotorischer Alltagsbewältigung eine wesentliche Rolle. Auch bedeutende gesellschaftliche, politische wie wirtschaftliche Entwicklungen sind immer von einem Krisenmanagement begleitet, das einher gehende Risiken minimieren soll. Seit es Menschen



Abb. 2: Balanceversuche auf der Bankwippe

³ Die psychomotorische Praxisliteratur (z.B. Beudels et al. 2001) ist gerade in diesem Zusammenhang der Wahrnehmungsförderung sehr vielseitig.

gibt, treiben sie Handel und das war und ist riskant: Immer will jemand ohne oder mit kleinstem Aufwand das Geschäft machen. Ob Räuber im Stadtwald oder Piraten vor Somalia, ob „Naturkatastrophen“ oder gesellschaftliche Wirren, ob eine kaputte Uhr oder ein liegen gelassener Schlüsselbund – Risiken gehören zum Alltag. Um das in den Griff zu bekommen, wurde schon früh versucht, das Risiko zu berechnen: Im Handel wurde ein großer Teil der heutigen Wahrscheinlichkeitsberechnungen als Teil mathematischer Überlegungen entwickelt. Keine Versicherung wäre heute ohne sie denkbar.

Es gibt kein Leben ohne Risiko – und darauf müssen wir auch die Kinder vorbereiten. Aber war Risiko nicht etwas, das wir für Kinder vermeiden wollten? Sind wir Erwachsenen nicht für die Sicherheit der Kinder verantwortlich? Diese jahrzehntelang praktizierte Grundeinstellung der Pädagogen, die das Feld für Kinder nach Gefahrenmomenten zu sondieren und möglichst alle Unfallquellen aus dem Weg zu räumen hatten, geriet in den 1990er Jahren insbesondere wegen ihrer Erfolglosigkeit ins Wanken: In Deutschland gab es zwar die normiertesten und „sichersten“ Umgebungen (z. B. Kindergarten, Spielplätze, Schulen...) für Kinder im europäischen Vergleich, allerdings lag Deutschland trotzdem in der Unfallstatistik weit vorne.

Natürlich wollte weiterhin niemand Kinder in Gefahr bringen, aber in wachsendem Maße wurde die individuelle Einwirkungsmöglichkeit der Kinder auf ihr Lebensgeschehen gesehen: Individuelle Risikokompetenzen nehmen Einfluss auf den Verlauf des Geschehens und stellen einen erheblichen Wirkfaktor dar. Um diese Kompetenzen überhaupt in den pädagogischen Blick zu nehmen, war eine Abgrenzung dessen, was wir unter Gefahr bzw. unter Risiko verstehen, erforderlich. Die erste war weiterhin auszuschließen, das zweite durch den Aufbau von

Kompetenzen positiv zu beeinflussen. Aber geht das überhaupt? Vor diesem Hintergrund sollte in einer Untersuchung, die das Institut für angewandte Bewegungsforschung im Auftrag und in Kooperation mit der Unfallkasse Nordrhein-Westfalen durchführte (Vetter, Kuhnen & Lensing-Conrady 2004) geklärt werden, ob die individuelle Unfallgefährdung von Kindern durch psychomotorische Fördermaßnahmen gesenkt werden könne. Im Rahmen dieser Studie wurde das psychomotorische Praxis Know-How zum Aufbau von Risikokompetenzen spezifiziert und erweitert (Vetter, Kuhnen & Lensing-Conrady 2008).

Praxiserfahrung:

Balancespiele am Beispiel „Bamboleo“⁴: Eine runde Holz-scheibe liegt in einem labilen Gleichgewicht auf einer Korkkugel. Nun werden Holzbausteine unterschiedlicher Form und Größe auf die Platte gelegt, ohne dass sie herunterfällt (Abb. 3).

Bei Balancespielen wie diesem wird das Eingehen von Risiken belohnt. Dessen Einschätzung beruht hier darauf, das Verhältnis, die Größe, das Gewicht und die Entfernung von der Mitte beurteilen zu können. Hätte Piaget dieses Spiel gekannt – er wäre zu einer anderen Beurteilung der Frage gekommen, wann der Proportionalitätsbegriff entwickelt sei (s. u.) ...



Abb. 3: Bamboleo

⁴ Zum Spiel Bamboleo gibt es sehr viele Spielvariationen (vgl. z.B. Beins & Klee 2014)

3. Lernvoraussetzungen

3.1 Vorwissen – Intuitives Wissen von Kindern

Kinder wissen mehr, als Erwachsene oft annehmen. In besonderer Weise haben diese Forschungen zum physikalischen Vorwissen belegt (Abb. 4). Archaisches Wissen und implizites Wissen werden oft als „Vorwissen“ zusammengefasst. Krist (1999) definiert Vorwissen als „jegliches Wissen, das Lernende bereits besitzen, bevor sie mit einer Lernaufgabe konfrontiert werden, die dieses Wissen voraussetzt oder in irgendeiner Weise tangiert“ (S. 193). Mit „implizites“ bzw. „intuitives“ Wissen bezeichnet Krist (ebd.) die gleiche Wissens Ebene, je nachdem, ob gegenüber der verbal-kognitiv erklärenden Fähigkeit des normativen Wissens („explizites“ Wissen) oder der kognitions gesteuerten Ursache des komplexen Handelns (statt der Intuitionssteuerung) abgegrenzt werden soll.

Intuitive Vorstellungen und explizites Wissen stimmen nicht unbedingt überein. Krist (1999) und seine For-



Abb. 4: Impulskontrolle auf der Beschleunigungsbahn. Bei Beschleunigungsversuchen, bei der ein Ball auf einer Holzrinne so angeschoben werden soll, dass er ein Ziel (hier den Gong) am Boden trifft, zeigen Kinder im Kindergartenalter ohne vorausgehende Übung bessere Ergebnisse als ihre Eltern. Dabei handelt es sich um archaische Wissensbestände, die die Stoßkraft mit der Höhe der Bahn und der Entfernung des Ziels in Verbindung setzen.

schungsgruppe empfehlen, diese Diskrepanz nicht für ein Überlegenheitsmodell expliziten Wissens zu nutzen. Sie sehen vielmehr im Bruch mit impliziten Vorstellungen einen wesentlichen Problemzusammenhang schulpädagogischer Realität. Dass und wie das spezifische, sich vom Erwachsenen oft unterscheidende Denken von Kindern sich in Lernzugängen und Unterrichtsangeboten wiederfinden sollte, beschreiben Spiegel & Selter (2003) anschaulich.

Wissen ist ein kumulativer Lernprozess. Es knüpft dabei immer an vorhandenen Strukturen an, ergänzt und erweitert diese (Hüther 2001). Jede Alltagshandlung basiert auf differenzierten und ökonomischen Zyklen von Wissen, Entscheiden und Handeln. Die Handlung führt dabei zu einer Rückmeldung über ihren emotionalen Gehalt. War ich damit erfolgreich, hat mir das Spaß gemacht, bin ich vielleicht damit auf Widerstand oder gar Ablehnung gestoßen? Diese Rückmeldung erweitert das Erfahrungs- oder Handlungsgedächtnis und steht damit für die emotionale und intuitive Kontrolle künftiger Entscheidungen zur Verfügung. Alle kognitiv entworfenen Handlungsalternativen werden dieser Kontrolle unterzogen und nur dann ausgeführt, wenn sie hier bestehen können.

In diesen Zyklen wird die wesentliche Rolle intuitiver Prozesse deutlich:

- Intuitives Wissen ist sehr umfangreich (phylogenetische und ontogenetische Erfahrungen).
- Intuition ist schneller als die Ratio.
- Intuition ist entscheidungsrelevanter.
- Intuitives Handeln ist oft erfolgreicher.
- Intuition ist immer innengeleitet/selbstbestimmt.

Intuitives Wissen von Vorschulkindern muss als Ausgangspunkt für Bildungs-

angebote betrachtet und konsequent weiterentwickelt werden. So wird auch im Lehrplan für die Grundschulen (Lehrplan NRW 2008) gefordert, Vorwissen zu aktivieren und „mathematische Vorerfahrungen in lebensweltlichen Situationen aufzugreifen“ (S. 55).

Sind intuitive Prozesse vermittelt- und lernbar? Die zentrale Frage, wie intuitives Wissen erweitert werden kann, ist noch nicht genügend erforscht. Es spricht aber viel dafür, dass Psychomotorik als Förderkonzept für intuitives Wissen besonders erfolgversprechend ist: Psychomotorik als ganzheitliches Konzept einer Entwicklungsförderung spricht zentrale Bereiche intuitiven Wissens an, hier seien nur genannt:

- der Ausbau archaisch-sensomotorischer Aktivitäten
- Unterstützung von Selbstwirksamkeit, Selbstvertrauen
- Förderung der Individualität und Autonomie
- Förderung von Wahrnehmungsfähigkeiten und Bewegungserfahrungen
- Unterstützung sozialer Kompetenzen und sozialer Bindung
- das Ausgehen von Stärken und die Unterstützung einer positiven Lernmotivation
- das Lernen in emotional gesicherter und entspannter Atmosphäre

3.2 Neugier, Kreativität, Interesse, soziale Unterstützung

Kinder entdecken die Welt im eigenen Interesse und selbsttätig. Neben der Unterstützung und Absicherung durch die Erwachsenenumgebung ist es vor allem ein ganz eigener Faktor, der den Entdeckungsmotor antreibt: die Neugier.

Exploratives Verhalten legen Kinder vor allem dann an den Tag, wenn sie etwas als für sie bedeutungsvoll und erreichbar halten. Eine Didaktik, die



Abb. 5: Selbstorganisation beim „Kreislermeister“-Spiel: Ein Balancekreisel wird mit sechs Sektoren versehen, denen beliebige, auf Arbeitskarten festgehaltene Aufgabenbereiche zugeordnet werden können.

diesen Motor nutzen will, baut auf Erfahrungen der Selbststeuerung und auf kreative Lösungsversuche (Abb. 5). Sie fördert Selbstwirksamkeitserfahrungen (Zimmer 2009) und Spielräume (Gebauer, Hüther 2003).

Für den mathematischen Bereich, aber sicherlich mit ebensolcher Relevanz für andere Lernfelder, formulieren Radatz et al. (1996) folgende Faktoren als wesentliche Lernvoraussetzungen:

- Es existiert ein anregungsreiches Lebensumfeld.
- Die Lernaufgaben entspringen diesem realen Umfeld.
- Die Lernaufgaben wachsen mit der Kompetenz der Kinder, sodass sie an ihnen wachsen können.
- Kinder haben Vorbilder, an denen sie sich orientieren können.
- Kinder erfahren eine soziale Gemeinschaft, die ihnen Bindung und soziale Sicherheit bieten.

Diese qualitativen Kriterien für Lernumgebung legen nahe, dass der fami-

liären und sozialen Unterstützung eine besonders große Bedeutung als Lernvoraussetzung zukommt.

4. Lernschwierigkeiten

Dementsprechend liegen die größten und häufigsten Lernhindernisse in den mangelhaften Erfahrungsräumen der Kindheit. Es ist schon viel darüber geschrieben worden, aber es deutet wenig darauf hin, das sich in der Breite die Entwicklung umkehrt: In einem wachsenden Spannungsfeld zwischen Förderwahn und Vernachlässigung bleibt vor allem der Freiraum für das Kind, das freie Spiel, der freie Zugang zur Natur („Das letzte Kind im Wald“, Louv 2013) oder die Verlässlichkeit der sozialen Bindungen auf der Strecke. Dass dann gerade unser Bildungssystem Gefahr läuft, durch die Häufung von Wissensvermittlung aus zweiter Hand und Vernachlässigung des individuellen, eigenständig und kreativ forschenden Zugangs von Kindern den oben angesprochenen Motor des individuellen Lernens, die Neugier, zu gefährden, wird nicht nur

von Ansari (2013): „Rettet die Neugier!“, beobachtet.

Die oft verantwortlich gemachten neurologischen Fehlleistungen bilden hier wohl eher die Ausnahme (vgl. Raddatz et al. 1996, S. 108). Die Verletzung oben genannter Lernvoraussetzungen kann insbesondere zu Ausprägungen führen wie

- mangelhafte kognitive Stützfunktionen (Begeisterung, Phantasie, Konzentrationsfähigkeit, Einprägestrategien),
- psychisch-emotionale Überlagerungen (Angst vor Mathe),
- Fehlleistungen in der Raumwahrnehmung, Gruppenerkennung und auch in der Zahlbeziehung sowie
- insbesondere das Fehlen eines visuellen Sich-Vorstellen-Könnens (ebd. S. 108 f.).

5. Fördermaßnahmen

Wir sollten die genannten Zusammenhänge für jede Art von Kulturtechnik im Blick halten, auch für die Mathematik. Die folgenden Praxisvorschlä-

ge⁵ beziehen sich deshalb zunächst auf die psychomotorische Vorbereitung mathematischer Vorstellungen. Im zweiten Schritt richten sich die Fördervorschläge an den mathematischen Kompetenzbereichen und Bildungsstandards aus, wie sie im Grundschulcurriculum (in diesem Falle NRW, 2008) gefordert werden.

5.1 Psychomotorisch vorbereitend

Auf der Basis einer positiven Sicht vom Kind (Kinder als Lerngenie, Sicht auf die Stärken des Kindes) lassen sich gerade mit einer psychomotorischen Vielfalt von Praxisvorschlägen wesentliche Grundlagen für einen Zugang zur Mathematik legen.

⁵ Es handelt sich hier um eine beispielhafte Auswahl aus dem in Vorbereitung befindlichen Buch „Mathe bewegt! Vom Körperraum zum Zahlenraum“ (Lensing-Conrady 2015: verlag modernes lernen, Dortmund).

Bereiche (nicht hierarchisch)	Förderbeispiele
Visuelle Operationen	<p>„Schau-genau-hin-Spiele“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fotograf und Kamera: 2er Gruppen, 1 TN führt die „Kamera“ (2. TN) zu beliebigen Objekten und richtet die Linse genau aus. Mit einem Druck auf den Scheitel öffnet sich die Linse für einen kurzen Moment und das Bild ist „im Kasten“. Nach 5 bis 7 Fotos bleiben die Gruppen stehen und die „Kamera“ erzählt dem Fotografen, was sie aufgenommen hat. • Formen erkennen und nachlegen: Zwei 2er Gruppen erhalten jeweils 10 Bausteine, ein DinA 4 Papier sowie ein Baumwolltuch. Hinter dem Tuch legt eine Gruppe ihre Steine auf dem Papier aus. Jetzt wird für eine kurze Zeit das Tuch weggenommen und dann wieder vorgehalten. Die 2. Gruppe legt nun aus ihrer Erinnerung heraus die eigenen Steine möglichst identisch aus. (Variationen)
Auditive Wahrnehmung	<p>Rhythmus klatschen – im Rhythmus gehen:</p> <p>4 Gruppen klatschen unterschiedliche Rhythmen. Sie versuchen, ihren Rhythmus beizubehalten, auch wenn sie jetzt (durcheinander-)gehen.</p>
Auge-Hand-Koordination	<p>Streichholzspiele:</p> <p>Für diese im Schwierigkeitsgrad leicht differenzierbaren Legespiele gibt es unzählige Vorlagen (z. B. Picon & Malett 2003). Auch im Internet lassen sich viele Beispiele finden.</p>

Raum-Lage-Beziehung

Formen nachlegen:

- Je TN werden 5 Holzklötze (beliebige Holzbausteine einer Größe) verteilt, es eignen sich 5er Guppen: 1 TN legt eine beliebige Zusammenstellung vor, 1 nächster TN beschreibt die Vorlage, die restlichen 3 TN stellen die Klötzchen „blind“ entsprechend der Beschreibung nach.
(Variation: Die Klötze werden auf einem DIN A4-Papier ausgelegt, dessen Umriss sie nicht überschreiten dürfen.)
- Murmelbahnen (Abb. 6)
- Silhouetten: Mit Seilchen werden die Körperumrisse eines in beliebiger Körperposition auf dem Boden liegenden TN nachgelegt. Nach einem anschließenden Positionswechsel versuchen sich die anderen TN, passend in die Silhouetten hineinzulegen.



Abb. 6: Spiel mit der Cuboro-Murmelbahn: Geeignete Murmelbahnen lassen genügend Raum für individuelle Lösungen.

Gedächtnisleistung

Kartenlauf:

Entsprechend den Farben eines Skat-Spieles bilden sich 4 Gruppen: Die gewünschte Kartenreihenfolge wird geklärt. Dann werden die Karten vom Spielleiter in einer gewissen Entfernung (10–20 m) unterschiedlich ausgelegt:

- offen, aber wild durcheinander: Die TN laufen der Reihe nach und suchen eine Karte entsprechend ihrer zugeordneten Farbe sowie der vereinbarten Reihenfolge – die passende wird mitgenommen und vor der Gruppe in der richtigen Reihenfolge ausgelegt.
- umgedreht in 4 Kreisen der zugeordneten Farbe: Die TN dürfen der Reihe nach unter eine Karte schauen, die „falschen“ Karten werden wieder umgedreht hingelegt – die passende wird mitgenommen und vor der Gruppe in der richtigen Reihenfolge ausgelegt.
- Memory: Umgedreht in fester Ordnung: In drei Reihen liegen 3, 3 und 2 Karten: Die TN laufen, dürfen unter eine Karte schauen. Ist es die „richtige“, nehmen sie sie mit. Ist es die falsche, legen sie die Karte wieder umgedreht hin und laufen zurück zur Gruppe. Dieser sollen sie aber sagen, an welcher Stelle sie eine bestimmte Karte gesehen haben. Das erleichtert das Auffinden der Karte, wenn die Gruppe wieder an der Reihe ist.

Mengenerfassung

Laufdomino:

Die verfügbare Menge von Dominosteinen (große Schaumstoffdominos sind für dieses Spiel besser geeignet als kleine Holzdominos) werden in der Mitte der Laufstrecke (eine beliebige Entfernung) in zwei Haufen ausgelegt.

Zwei Gruppen versuchen im Lauf, einen Dominostein auf der halben Distanz aufzunehmen und am Ende der Strecke abzulegen. Jeder sagt den wartenden Gruppenmitgliedern, welche Zahlenkombination passen würde.

Variationen:

- statt Laufen Rollbrett, Roller etc. fahren,
- es darf auch bei der anderen Gruppe angelegt werden...

Zahlverständnis

Wahrnehmungsaufgaben im Zehner-Raum:

Auf Bildkarten werden Zahlenwerte (hier die Ziffern 1–10) mit möglichst vielen, unterschiedlichen Wahrnehmungsaufgaben verknüpft. Die TN laufen einen Parcours ab, der von diesen Aufgabenkarten unterbrochen und nach Erledigung der Aufgabe weiterbeschriftet wird (Abb. 7).

Relativität eines Ziffernwertes:

Diskussion der Frage: Ist 7 viel? Beispiele: 7 Eiskugeln, 7 Legobausteine... (Damm 2013)

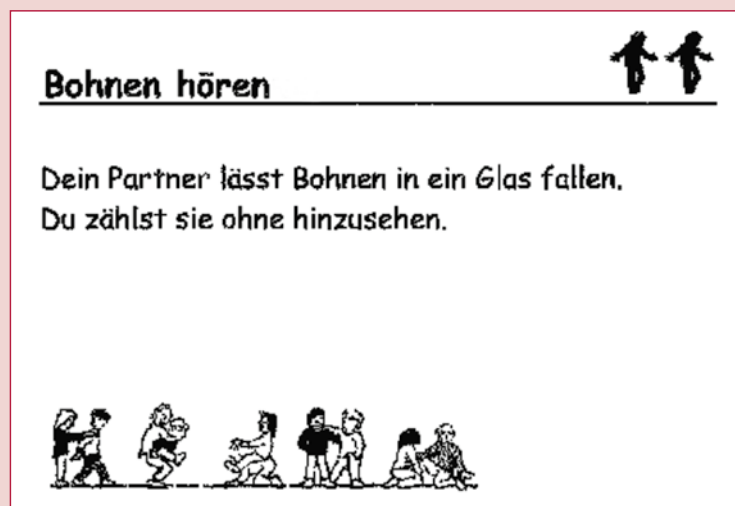


Abb 7: Eine Station zum 10er Raum

Schreiben und Lesen von Ziffern

Mit unterschiedlichen Materialien (Seilchen, Gymnastikstäbe, Zollstöcke, Streichhölzer usw.) werden Ziffern ausgelegt, die dann von einem Partner/einer Partnerin „blind“ erfüllt und benannt werden.

Fein- und Grobmotorik

Bewegungsinseln als sensomotorische Erfahrungsräume:

Insbesondere mit den archaischen Bewegungsgrundformen

- Beschleunigung (z. B. Rollbrett)
- Drehung (z. B. Varussell, Abb. 8)
- Schwingung (z. B. Schaukel, Hängematte)

werden Aufgaben verknüpft, die von unterschiedlichem Material (Zahlenwürfel, Ziffernkarten, Ordnungen etc.) ausgehen.



Abb. 8: Viel Bewegung auf kleinem Raum: das Varussell auf dem Schulhof

5.2 Schulische Kompetenzbereiche

Auch im konkreten Bezug auf die in der Schule geforderten fünf Kompetenz-

bereiche (Curriculum NRW) und Bildungsstandards (Karakaya et al. 2008)

lassen sich viele Förderbeispiele mit psychomotorischer Ausrichtung finden.

Kompetenzbereiche	Förderbeispiele
<p>Raum und Form</p>	<p>Vom Körperraum zum Zahlenraum: Die TN gehen partnerweise zusammen, ein TN malt dem anderen TN eine Zeichnung (Muster, Schrift, einfache Bilder ...) auf</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Rücken: Das Gemalte wird erkannt und benannt. • den Rücken: Das Gemalte wird erkannt, nicht benannt, sondern als Silhouette so groß wie möglich in den Raum gelaufen. • die Hand (verkleinerte Fläche): dito. • ein Papier: Die Zeichnung wird dann auf den Boden gelaufen, wobei die Zeichnung entweder als Stütze mitgenommen oder aber studiert und dann aus dem Gedächtnis gelaufen wird. • den Boden (und zwar durch das Ablufen der gewünschten Vorlage in den Raum): Der Partner protokolliert die Bewegung (auf Papier oder auch visuell erinnernd) und kann dann ggf. die Zeichnung benennen. <p>Gummigeometrie: Größere Gruppen (ca. 7 TN) formen die Kanten geometrischer Formen (Grafische Vorlagen, Benennung vom Spielleiter u. a. m.) mit Hilfe eines langen Gummibandes in den Raum.</p> <p>Formbaukästen: Es gibt im Fachhandel eine Reihe von verschiedenen Baukästen (Schattenbaukasten, Weidenkasten ...), die auch mehrdimensionale Wahrnehmung von Formen thematisieren.</p>
<p>Muster und Strukturen</p>	<p>Seilschaften: Die TN gehen partnerweise zusammen. Ein TN legt für den anderen eine Form aus, die er mit dem eigenen Seil nachbildet.</p> <p><u>Variationen:</u> versteckt auslegen, blind nachlegen...</p> <p>Murmelmuster (Abb. 9): Die TN suchen mit geschlossenen Augen aus einer mit Erbsen und Murmeln gefüllten Dose Glasmurmeln heraus und befüllen damit die Kuhlen einer Pralineschachtel. Anschließend verändern sie sehend die Murmeln zu erkennbaren Mustern (Farben, Größen, Reihen, Flächen ...).</p> <div data-bbox="890 1251 1422 1604" data-label="Image"> <p>The image shows three children sitting on a blue mat. They are focused on a game involving marbles. One child is holding a small bowl, and another is using a tool to transfer marbles into a tray with compartments. The marbles are of various colors and sizes. The children are dressed in casual clothing, and the setting appears to be an indoor activity space.</p> </div> <p>Abb. 9: Murmelmuster</p> <p>Bildbeschreibung: Die TN bilden 5 er Gruppen, je eine Bildvorlage (Grafik, Zeichnung, Foto ...). Ein TN beschreibt, was er auf dem Bild sieht. Die anderen TN versuchen, das Gehörte auf einem Block nachzuzeichnen. Zum Schluss können die Bilder miteinander und/oder mit der Vorlage verglichen werden.</p> <p>Kreisdomino: Aus einem Haufen von Dominosteinen (große Schaumstoffdominos (s. o.) legen die TN nacheinander Steine zu einem Kreis aus, der zum Schluss passen muss.</p>

Größen und Messen	Entfernung schätzen: Die TN bilden 5er Gruppen. Jede Gruppe bekommt ein Stoffsäckchen etc. Die TN legen ein Körpermaß fest (Fußlänge, Fingerbreite, Körperlänge, Unterarmlänge (Elle) ... Dann wirft ein TN das Säckchen weg (Entfernung je nach Raumgröße). Alle schätzen dann, wie oft dieses Maß bis zum Säckchen wiederholt werden muss. Anschließend wird in eigener Bewegung abgemessen.
Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten	Würfelftaffel: TN in 3er Gruppen: Verschiedene Würfelkombinationen werden zuerst abgeschätzt, dann ausprobiert, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Die Gruppen dürfen bei geraden Zahlen entsprechend viele Schritte nach vorne gehen, bei ungeraden nach hinten. Stehen sie nach zehn Würfeln vor der Startlinie oder dahinter? • Die Gruppen dürfen unabhängig von der Ziffer beim ersten Wurf entsprechend viele Schritte nach vorne gehen, beim zweiten nach hinten usw. Stehen sie nach 10 Würfeln vor der Startlinie oder dahinter? • Weitere Fragestellungen werden selbst entworfen und ausprobiert.
Zahlen, Ordnungen und Operationen	Pfeilwurfstation⁶: Eine Dartscheibe wird in Sektoren eingeteilt, die entsprechend dem Stand der TN mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen (z. B. Rechenarten, Zahlenwerte ...) belegt sind. Die TN „erdarten“ sich ihre Aufgabe, die sie dann erledigen.

6. Ausblick

Ziel dieses Beitrages war es nicht, eine neue Didaktik der Mathematik zu entwerfen, sondern darauf hinzuweisen, dass mathematisches Denken auf Grundlagen einer allgemeinen Kindheitsentwicklung beruht, die leider oft nicht umfänglich genug stattfindet. Daher wurde versucht, eine Mathematik begründende Förderung zu beschreiben und mit Beispielen zu belegen.

Was Spaß macht, fällt leicht. Lernerfolg motiviert. Der „Sog der Sachen“ (Kahl 2008) weckt den Forscherdrang der Kinder. Dann, wenn die „Sache“ unmittelbar zugänglich, angemessen und attraktiv ist, entsteht der Raum und die Motivation für entdeckendes Lernen, Interesse und Neugier wie von selbst.

Das Literaturverzeichnis steht im Internet unter www.verlag-modernes-lernen.de/literatur zum Download zur Verfügung.

Über den Autor:

Der Autor studierte Sport, Pädagogik und Mathematik. Er ist Geschäftsführer im Förderverein Psychomotorik Bonn, Autor verschiedener Fachbücher im Bereich der Psychomotorik und Referent der Rheinischen Akademie. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für angewandte Bewegungsforschung ist er Mitautor der Bonner Risikostudie und erforschte das intuitive Wissen im Kindesalter. Daneben widmet sich der leidenschaftliche Karussellfahrer dem Thema Gleichgewicht, für das er auch eine Reihe spezifischer Geräte entwickelt hat.

Fortbildungen zum Thema finden sich im Programm der Rheinischen Akademie unter www.psychomotorik-bonn.de.

Der Autor:



Rudolf Lensing-Conrady

Geschäftsführer im Förderverein Psychomotorik Bonn e.V.
 Stieldorfer Str. 1
 53229 Bonn
rudolf.lensing-conrady@psychomotorik-bonn.de

Stichwörter:

- Mathematik
- Wahrnehmung
- Kompetenzen
- Lernvoraussetzungen

⁶ entnommen aus dem Konzept Moto-Mathe von Körner 2007. In diesem Konzept sind eine Vielzahl von praxisgeprüften Aufgabenstellungen zu Zahlen, Ordnungen und Operationen zusammengetragen.