



nifbe-Themenheft Nr. 21

***Mathematik
auch draußen entdecken***

Martin Winter

Schutzgebühr 2 Euro

Gefördert durch:



**Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur**

Mathematik

auch draußen entdecken

Abstract:

Außenanlagen von Kindertagesstätten stellen einen wichtigen Erfahrungsraum dar, den die Kinder im alltäglichen Spiel nutzen. Während der Pausenhof von Schulen im Ablauf des Schultages (leider nur) einen Raum für kurze Zeit der Erholung von organisierten, zeitlich abgegrenzten Lernphasen in geschlossenen Räumen darstellt, ist der Außenbereich der Kindertagesstätte für sich allein schon ein zentraler Raum für wichtige, ganzheitlich geprägte Lernprozesse aller Art. Die vorliegenden Anregungen sollen dazu beitragen, diesen Erfahrungsraum auch für Lernprozesse unter mathematischen Perspektiven zu erschließen. Sie wollen Erzieherinnen helfen, den mathematischen Gehalt von Aktivitäten auf dem Außengelände zu erkennen, um zum Einen den Entwicklungsstand der Kinder in diesem Kompetenzbereich wahrzunehmen und darüber hinaus Anknüpfungspunkte zur Förderung und zu neuen Herausforderungen für die Kinder zu nutzen. Der vom spontanen Spiel der Kinder geprägte Charakter der kindlichen Aktivitäten draußen soll dabei unangetastet bleiben.

Gliederung

1. Einleitung
2. Warum Förderung von Mathematik schon in der KiTa?
3. Mathematik ist nicht nur Zählen und Rechnen
4. Was kann ein Garten alles bieten?
5. Sand und Wasser: Ein Spieleparadies
6. Was können wir alles draußen finden?
7. Raum zum Bewegen
8. Rund um Spielgeräte
9. Es muss gar nicht schwer sein
10. Erzähle, was du erlebt hast!
11. Was man noch wissen sollte
12. Literaturverzeichnis



Ziel: Eine andere Sicht auf die Mathematik vermitteln

1. Einleitung

Nicht erst seit den Anforderungen des Orientierungsplans in Niedersachsen stehen Kindertagesstätten heute unter dem Anspruch, ihren eigenen Beitrag zur Bildung zu leisten. Neben vielen anderen Anforderungen ist auch die Nachfrage nach einer frühen Förderung in den sogenannten „MINT“-Fächern, insbesondere auch in der Mathematik, in den Vordergrund gerückt. Leicht können sich Erzieherinnen dabei unter Druck fühlen. Der Gedanke an „Mathematik“ aus der eigenen Biografie und Ausbildung verschafft pädagogischen Kräften in der Regel keine Vorstellungen darüber, was Mathematik in der Kindertagesstätte bedeuten kann.

Auf der Suche nach Anregungen wird dann gern nach vorgegebenen Materialien, nach Kursen mit Anleitungen gegriffen, um den Anforderungen genüge zu tun. Dabei werden „Unterrichts“-Zeiten für Mathematik angesetzt. Das geschieht womöglich mit einem schlechten Gewissen darüber, dass den Kindern Raum für ganzheitliches Lernen im Alltag genommen wird - und vielleicht wird die Motivation in der Arbeit noch zusätzlich durch die eigene Distanz zur der ErzieherIn zur Mathematik beeinträchtigt.

Die folgenden Anregungen möchten eine andere Sicht auf „Mathematik“ vermitteln. Der Blick wird dabei auf das Außengelände der Kindertagesstätte gerichtet, um es als Raum für mathematische Lernprozesse zu erschließen. Dabei sollen bewusst Alltagssituationen genutzt werden, ohne dass ein „Programm“ diesen Raum ganzheitlicher Erfahrungen der Kinder einschränkt.

2. Warum Förderung von Mathematik schon in der KiTa?

Zum Fundament der kognitiven Entwicklung von Kindern gehört auch die Erfahrung von mathematischen Zusammenhängen. Auf Fragen und Herausforderungen, die Kindern begegnen, gehen diese unbefangen, neugierig und spielerisch ein. Dies gilt insbesondere auch für mathematische Fragestellungen. Von vielen Seiten wird die Forderung gestellt, dass Kinder bereits in vorschulischen Einrichtungen mathematischen Fragestellungen begegnen, damit die Entwicklung mathematischer Begriffsbildungen bereits in frühem Alter gefördert werden kann. Nicht erst seit PISA werden Kindertagesstätten als Einrichtungen angesehen, die einen Bildungsauftrag zu erfüllen haben (vgl. Fthenakis, 2003). Dieser Bildungsauftrag umfasst auch den Bereich der Entwicklung und Förderung mathematischer Begriffsbildungen.

Dies steht im Einklang mit den Forderungen des Orientierungsplans des Niedersächsischen Kultusministeriums (2005). Auch für Einrichtungen für Kinder unter 3 Jahren wird mit dem breiten Spektrum kognitiver Förderung durchaus auch mit entsprechenden Ansätzen der Bereich mathematischer Frühförderung mit in den Blick genommen (vgl. Niedersächsisches Kultusministerium

2009). Auf diese Weise sollen vorschulische Einrichtungen insgesamt zu den erforderlichen Grundlagen beitragen, über die Kinder bei der Einschulung verfügen sollen. Dazu dienen auch Projekte im Rahmen des sogenannten Brückenjahrs, eine Vorbereitung auf die Primarstufe, in der dann im Kerncurriculum Mathematik (Nieders. Kultusministerium, 2007) die inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche „Zahlen und Operationen“, „Muster und Strukturen“, „Raum und Form“, „Größen und Messen“ sowie „Daten und Zufall“ zum Gegenstand des Unterrichts werden. Gerade auch im Blick auf die vorschulische Förderung muss die Bedeutung der im Kerncurriculum Mathematik verankerten „allgemeinen mathematischen Kompetenzen“ betont werden, da in diesen zum Ausdruck kommt, wie mit den Gegenständen umgegangen wird. Hier werden Basiskompetenzen angesprochen, die in der Bewältigung von Problemen mit unterschiedlichen inhaltlichen Aspekten zum Tragen kommen.

Es ist ein elementares Lebensbedürfnis des Kindes, sich in seiner Umwelt zu recht zu finden. Aus diesem Grunde werden Relationsbegriffe zur Ordnung seiner Wahrnehmungen wichtig für das Kind. Zusammenhänge und Strukturen werden aufgebaut, „mehr-weniger“, „vor-hinter“ und ähnliche Begriffe lernt das Kind zu verstehen und zu deuten, noch ehe es über das sprachliche Vokabular dazu verfügt. Damit werden Raum- und Lagebegriffe entwickelt, Vorstellungen von Ausdehnung sowie von Mächtigkeit aufgebaut, die mit der Zeit auch durch Zahlen beschreibbar werden.

Betrachtet man nun die Zielsetzung der Förderung mathematischer Begriffsbildungen, so treten folgende Bereiche in den Vordergrund:

- Ein erster Bereich betrifft die Entwicklung zunächst pränumerischer Vorstellungen und darauf aufbauend die numerische Begriffsentwicklung. Diese spielt natürlich mit der Entwicklung des Zahlbegriffs, der Entwicklung des Zählens und elementarer arithmetischer Operationen gerade für den Anfangsunterricht in der Primarstufe eine besondere Rolle. Dort ist er vornehmlich mit dem inhaltsbezogenen Kompetenzbereich der „Zahlen und Operationen“ verbunden (vgl. dazu diverse Studien zur Zahlbegriffsentwicklung, z.B. Grüßing/Peter-Koop, 2006), reicht jedoch auch in andere inhaltsbezogene Kompetenzbereiche hinein.
- In einem zweiten Bereich geht es um die Entwicklung geometrischer Begriffe. Räumliches Vorstellungsvermögen wird auf der Basis des Erkennens räumlicher Zusammenhänge, des Wiederentdeckens und Vergleichens von Figuren und Formen entwickelt. Räumliches Vorstellungsvermögen ist zugleich fundamental auch für zahlbezogene Begriffsbildungen. Im Mathematikunterricht der Grundschule findet sich diese Perspektive im inhaltsbezogenen Kompetenzbereich „Raum und Form“ wieder und mit dem Erkennen von Regeln und Gesetzmäßigkeiten reichen entwickelte Fähigkeiten und Kenntnisse auch in den Kompetenzbereich „Muster und Strukturen“.

Eine wichtige Basis für die Entwicklung mathematischer Kompetenzen liegt darin, Ursachen zu erkennen und Folgen voraus zu sehen. Zugleich ist dies auch die Basis für die Motivation, neue Zusammenhänge zu entdecken. Diese Kompetenz des „Schlussfolgernden Denkens“ wird im Mathematikunterricht der Primarstufe nicht als inhaltsbezogener Kompetenzbereich artikuliert, sie prägt gleichwohl in entscheidendem Maße die Entwicklung der allgemeinen



Kinder verfügen von Natur aus über universelle Lernmechanismen

mathematischen Kompetenz des „Argumentierens und Kommunizierens“ (zu Möglichkeiten, schlussfolgerndes Denken zu fördern vgl. Teutenberg, M., 2009).

In der letzten Zeit wurden und werden Konzepte zur Förderung dieser Bereiche entwickelt. So sollen in Kindertagesstätten Möglichkeiten und Anregungen zu Aktivitäten geschaffen werden, die unmittelbar auf Mathematik ausgerichtet sind oder aber in denen mathematische Aspekte impliziert sind (vgl. z.B. Hellmich/Köster, 2008, zum Stand vorschulischer Bildungsprozesse). Oft wird dabei aber seitens der Kindertagesstätten Zuflucht gesucht zu vorgefertigten „Programmen“, die zu bestimmten Zeiten „abgearbeitet“ werden können – dies aber stellt eine Vorgehensweise dar, die dem Alltag der Kindertagesstätte mit seinem eher ganzheitlichen Erfahrungsraum einen eher schulisch geprägten „Stundenplan“ aufzwingt.

Mit den hier vorgestellten Perspektiven soll bewusst an dem ganzheitlichen Ansatz der Lebenswirklichkeit im KiTa-Alltag als Lern- und Erfahrungsraum festgehalten werden.

Man darf von der Vorstellung ausgehen, dass man „Mathematik überall“ vorfindet (vgl. Winter, M. 2009). Von daher lassen sich Anknüpfungspunkte für mathematische Aktivitäten in der Lebenswirklichkeit des Kindes finden. In der Regel wird dabei (nur) an die Aktivitäten im Innenraum der Kindertagesstätte gedacht. Möglichkeiten ergeben sich jedoch auch im Außenbereich, insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt von Bewegung (vgl. dazu Hildebrandt-Stamann, 1999; Winter, M. 2007).

3. Mathematik ist nicht nur Zählen und Rechnen

Wenn von Mathematik die Rede ist, denken die meisten gleich an Zählen und Rechnen. Dies ist auch sicher ein ganz wichtiger Bereich der Mathematik im Kindergartenalter. Es gibt wesentliche Aspekte, die dazu gehören, wie zum Beispiel, die Zahlwortreihe aufsagen zu können. Dies ist aber noch kein „Zählen“, noch kein sicheres Zeichen für die Entwicklung des Zahlbegriffs. Zum „richtigen“ Zählen gehören solche Merkmale wie: beim Zählen immer genau das genannte Zahlwort einem Objekt zuzuordnen, beim Zählen kein Objekt auszulassen oder doppelt zu zählen, von einer Zahl aus weiter zu zählen, und schließlich vielleicht auch schon in Zweierschritten oder auch rückwärts zu zählen.

Und noch vor der Benutzung von Zahlworten gehören wichtige Basiskompetenzen zur Entwicklung des Zahlbegriffs: paarweise Zuordnungen gehören dazu („Bei diesem Spiel soll jedes Kind einen Ball bekommen“ – „Fehlt noch ein Ball?“ – „Fehlen Kinder?“), Anordnen nach einem unterscheidbaren Merkmal („alle stellen sich der Größe nach auf!“) oder das Sortieren (Klassifizieren) nach Eigenschaften („Die Eimer kommen in den ersten Karton, die Förmchen in den zweiten – nur gleiche zusammen“). Die Beherrschung solcher Basiskom-

petenzen bei den Kindern wahrzunehmen und ihre Entwicklung zu fördern, ist ein wichtiger Teil mathematischer Frühförderung.

Diese Basiskompetenzen zeigen auch, dass neben Zählen und Rechnen weitere Erfahrungen zur Entwicklung mathematischer Begriffe und Vorstellungen gehören. Schon früh erkennen und unterscheiden Kinder geometrische Figuren und Formen an kennzeichnenden Eigenschaften. Dreiecke und Vierecke werden mit ihren geraden Seiten von Kreisen unterschieden und ebenso im Raum die Formen des Würfels und der Kugel (Ball). Die Auseinandersetzung mit geometrischen Objekten (Beschäftigung mit „Raum und Form“), die einen wichtigen Erfahrungsraum für die Kinder darstellt, wird von den Kindern selbst oft mit dem Bereich „Muster und Strukturen“ in Verbindung gebracht, wenn aus geometrischen Figuren und Formen (oder auch anderen konkreten Gegenständen) etwas gestaltet wird, so dass neue Objekte entstehen, in denen Regelmäßigkeiten oder systematische Variationen - auch unter Berücksichtigung von Farben“ - zu entdecken sind oder schon planvoll bei der Gestaltung angestrebt werden („bunte Schlangen“, „Gebäude aus Bausteinen“, „Blumen aus Legeplättchen“ etc.)

Bei vielfältigen Aktivitäten im Alltag begegnen den Kindern auch „Größen“, wozu z.B. Längen gehören, aber auch Flächen oder die räumliche Ausdehnung von Formen („Volumen“). Dies gehört in den mathematischen Kompetenzbereich „Größen und Messen“. In der Grundschule orientiert man sich beim Umgang mit Größen und Messen gern an einer „didaktischen Stufenfolge“, nach der die Kinder zunächst in einem spielerischen Umgang mit den Größen Erfahrungen sammeln können, danach die grundlegende Aktivität des Messens im direkten Vergleich der Größe von zwei Objekten erleben, um dann zum Vergleich selbstgewählte Einheiten (z.B. „Fuß“ für eine Länge, „Zeitung“ für eine Fläche, „Eimer“ für ein Volumen) heranzuziehen und schließlich zu standardisierten Einheiten („Meter“, „Zentimeter“, „Quadratmeter“ usw.) überzugehen. Diese wünschenswerte Reihenfolge lässt sich in der Schule oft nicht einhalten. Wichtige Grunderfahrungen sind dann kaum noch nachzuholen, daher kommt diesem Erfahrungsbereich in der Kindertagesstätte eine besondere Bedeutung zu. In diesen Kompetenzbereich gehören auch Erfahrungen mit dem Gewicht („Was ist schwerer – was ist leichter?“) und Erfahrungen mit der Einschätzung von Zeiträumen.

Die hier beschriebenen Bereiche mathematischer Kompetenzen sind weitgehend an der Beschreibung aus dem niedersächsischen Kerncurriculum orientiert (Niedersächsisches Kultusministerium, 2006). Sie finden ihre Entsprechungen auch in den Beschreibungen bei Fthenakis (Fthenakis, 2003).

Schon früh erkennen und unterscheiden Kinder geometrische Figuren und Formen

Bei vielfältigen Aktivitäten begegnen Kindern Größen, Längen und Flächen

4. Was kann ein Garten alles bieten?

Wird in der Außenanlage der Kindertagesstätte ein Garten gepflegt oder angelegt, so gibt es eine Vielfalt von Aktivitäten, die von mathematischen Aspekten geprägt sind. Schon die Form eines Beetes zu gestalten ist eine Aufgabe, bei der man den Kindern einige Entdeckungsmöglichkeiten überlassen kann:

Viele Aktivitäten in der KiTa-Außenanlage sind von mathematischen Aspekten geprägt



Schon die Betrachtung von Pflanzen bietet mathematische Aspekte

Wie bekommt man einen Rand gerade? Man kann zum Beispiel eine gerade Latte verwenden, die dann aber auch die richtige Länge haben muss. Man kann aber auch mit zwei Stäben eine Leine spannen (wie in der Geometrie: „Zwei Punkte bestimmen eine Gerade“). Aus geraden Linien („Ränder von Beeten“) entstehen Dreiecke oder Vierecke. Man kann ein Beet aber auch kreisförmig gestalten: Ein Stab und ein Seil fester Länge („Radius“) ersetzen den Zirkel. Mit diesen Aktivitäten, zu denen es teilweise nur weniger Impulse bedarf, bewegen sich die Kinder im mathematischen Kompetenzbereich von „Raum und Form“ bzw. auch im Bereich „Muster und Strukturen“.

Bei der Bepflanzung der Beete oder dem Einsäen von Sämereien setzen sich die mathematischen Aktivitäten fort: Beim Pflanzen ist auf Abstände zu achten, Saatgut ist zu verteilen: Auch hier sind Abstände einzuhalten oder auch eine bestimmte Anzahl von Körnern in Löcher („wie tief?“) einzulegen usw. Auch hier können Kinder selber entdecken, worauf es ankommt. Neben den vorhin genannten Bereichen kommen hier auch „Größen und Messen“ sowie „Zahlen und Operationen“ ins Spiel.

Im Zeitraum des Wachstums gibt es neue Erfahrungsmöglichkeiten, die mathematische Aspekte enthalten: Die Pflege der Pflanzen erfordert zum Beispiel, sie regelmäßig zu begießen („In welchem zeitlichen Abstand?“, „Wie oft?“, „Wie viel?“). Beobachtet man das Wachstum, so liegen Vergleiche nahe, die das Messen erfordern: Welche Pflanze ist schon größer? Oder: „Um wie viel ist die Pflanze in einer Woche gewachsen?“. Dazu benötigt man nicht unbedingt einen Zollstock, auch nicht eine der Standardeinheiten – man kann auch hier auf einem Stab die Entwicklung durch Markierungen festhalten, die eine Form des „mathematischen Darstellens“ sind und damit wiederum eine allgemeine mathematische Kompetenz.

Auch das Betrachten der Pflanzen selbst bietet mathematische Aspekte: Blatt- und Blütenformen haben Eigenschaften, die man mit geometrischen Begriffen einordnen kann, die Zahl von Blütenblättern stellt eine besondere Eigenschaft der Pflanze dar. Auch wenn diese Kennzeichnungen in den naturwissenschaftlichen Erfahrungsraum (Biologie) gehören, sind die mathematischen Aspekte doch nicht zu übersehen.

Schließlich bietet die Ernte neue Möglichkeiten zu mathematischen Erfahrungen: Die Kinder können Anzahl und Größe von Gemüse (Kartoffeln, Möhren, Zucchini etc.) bestimmen, Größe und Form vergleichen oder das Gewicht schätzen und vergleichen. Genaue Messwerte (etwa in Gramm oder Kilogramm) müssen nicht bestimmt werden, eine einfache (für diesen Zweck auch leicht herstellbare) Balkenwaage reicht für einen Gewichtsvergleich aus (es genügt auch schon ein stabiler Kleiderbügel, an den man links und rechts etwas aufhängen kann ...). Bei den Aktivitäten kann man beobachten, dass die größere Anzahl nicht unbedingt mehr Gewicht bedeutet: eine größere Anzahl kleiner Kartoffeln kann weniger sein als eine kleinere Anzahl „dicker“ Kartoffeln.

5. Sand und Wasser: Ein Spieleparadies

Wie gern spielen Kinder im Sand! Und was für Spaß macht es erst, wenn noch Wasser dazu kommt, mit dem man herumratschen kann! Im Sand werden Burgen gebaut oder auch mit Sandförmchen „Kuchen gebacken“. Der Sand muss transportiert werden, dazu wird er mit Schaufeln in Eimer gefüllt, auf Schubkarren geladen. Wenn man Wasser einsetzen kann, werden Sand und Wasser gemischt, es werden Gräben gezogen, in denen das Wasser fließen kann oder auch Dämme gebaut, damit das Wasser nicht weiter fließt. Der Kreativität der Kinder sind hier kaum Grenzen gesetzt!

Und wo ist dabei die Mathematik? In Burgen und anderen Bauwerken finden sich geometrische Formen wieder und auch ihre Verzierungen aus vielerlei Materialien enthalten Muster, die von geometrischen Figuren, von Symmetrien oder auch anderen Regelmäßigkeiten geprägt sind. Muster und Strukturen finden wir auch bei den Reihen von „Sandkuchen“ wieder.

Beim Spielen mit Sand und Wasser stoßen die Kinder immer wieder auf Vergleiche: „In welchen Eimer passt mehr?“, „Wo ist mehr oder weniger Sand?“. Kinder benötigen dabei kaum Impulse, um Ideen zu entwickeln, wie man vergleichen kann: „Wie viele Schaufeln Sand passen in den Eimer?“ – Da hilft es auch, zählen zu können. Und man muss sich damit auseinandersetzen („Argumentieren“!), worauf es dabei ankommt: Sind die Schaufeln gleich groß? Ist jedes Mal gleich viel Sand auf der Schaufel? Usw.

Und was lässt sich nicht alles beobachten, wenn die Kinder mit Wasser spielen?! Wohin fließt das Wasser? Warum? Muss man die Rinne in einer Richtung tiefer graben, damit das Wasser dorthin fließen kann?

Wenn Kinder sich bei diesen Aktivitäten miteinander verständigen müssen oder beschreiben wollen, was sie gerade tun oder noch vor haben, sind sie auf eine Reihe von sprachlichen Formulierungen angewiesen, die z. B. auf räumliche Beziehungen verweisen, wie „vor – hinter“, „über- unter“, „links-rechts“, „neben“ usw.

Hier wie in den anderen Bereichen kann man bei weitem nicht alle Aktivitäten nennen, auf die die Kinder in ihrem alltäglichen Spiel kommen. Mit einer „mathematischen Brille“ aber lassen sich immer wieder Aspekte erkennen, die zur Entwicklung mathematischer Begriffe und Vorstellungen beitragen können.



In Sand-Burgen und anderen Bauwerken findet man geometrische Formen

6. Was können wir alles draußen finden?

Die Natur bietet schier unerschöpfliche Dinge, mit denen Kinder sich intensiv beschäftigen können: Steine, Äste, Stöcke, Blätter, Blüten oder Früchte wie Eicheln und Kastanien. Diese Dinge kann man natürlich einerseits zählen, womit man sich im Bereich Zählen und Rechnen bewegt. Andererseits kann man sie auch nach Eigenschaften sortieren, der Größe oder dem Gewicht nach

Mit Naturmaterialien Muster gestalten



vergleichen, nach Längen sortieren und und und... Hierbei bewegen sich die Kinder im Bereich Größen und Messen und zugleich im Bereich der wichtigen Basiskompetenzen Klassifikation und Seriation. Darüber hinaus können die Naturmaterialien als Grundlage zur Gestaltung, zum Basteln und Bauen verwendet werden. Dabei können geometrische Figuren entstehen, auch Muster, die Regelmäßigkeiten enthalten, wie wiederkehrende Reihenfolgen oder auch Symmetrien. Damit bewegt man sich in Bereichen von Raum und Form, von Mustern und Strukturen.

7. Raum zum Bewegen

Auf dem Außengelände von Kindertagesstätten gibt es in der Regel Spielflächen mit unterschiedlichem Untergrund, auf denen sich die Kinder frei bewegen können. Hier können Spiele stattfinden, bei denen die Kinder sich im Kreis bewegen oder im Kreis aufgestellt sind, während andere um diesen Kreis herumlaufen müssen („der Plumpsack geht um“, o.ä.). Da können gemeinsame Ballspiele nach vorgegebenen Regeln stattfinden. Vielleicht gibt es auch markierte „Fahrbahnen“, auf denen sich die Kinder z.B. mit Bobby-Cars bewegen können und Vieles mehr. Felder für Hinkelspiele können auf festem Untergrund vorgezeichnet sein, können aber auch z.B. auf Sand erst eingezeichnet werden.

Und die Mathematik? Beim Laufen und Springen finden die Kinder Anlass zum Vergleichen: Wer ist schneller? Wer kommt als Erster an? Als Zweiter? Als Dritter? Wer springt am weitesten?, Wie können wir festhalten, wie weit jemand gesprungen ist? Wie können wir das vergleichen (Messen!) und womit? Möglichkeiten dazu können die Kinder auch hier mit wenig Hilfe selber finden und befinden sich dabei mitten in wichtigen Grunderfahrungen für Größen und Messen.

Mathematische Aspekte ergeben sich aber auch durch die Regeln und die Prozesse, die in gemeinschaftlichen Spielen befolgt werden müssen. Da sind z. B. bei Hinkelspielen Kinder der Reihe nach dran, müssen sich nach Vorschrift auf dem geometrischen Muster des Hinkelfeldes bewegen, dabei z.B. einen Stein in zulässigen Abständen vor sich her stoßen usw.

Spiele, bei denen Kinder an besonderen Linien entlang laufen müssen (z.B. entlang eines Kreises oder entlang eines Rechtecks) lassen bereits durch die Bewegung besondere Eigenschaften der geometrischen Form erfahren: Diese hat dadurch Auswirkungen auf die mögliche Geschwindigkeit. Kreise können in gleichmäßiger Geschwindigkeit und mit stetigem Richtungswechsel umrundet werden, während die Kinder beim Rechteck erfahren, dass sie nicht zu schnell an eine Ecke kommen dürfen, weil dort ein abrupter Richtungswechsel ansteht (nämlich im „Rechten Winkel“!).

Auch in diesem Bereich ist die Vielfalt von Aktivitäten so groß, dass man gar nicht erst versuchen kann, alle aufzuzählen. Die Erzieherin kann vor allem dann, wenn neue Spiele eingeführt werden, darauf achten, wie weit mathematische Aspekte enthalten sind. Manche „Spiele“, die Mathematik befördern sollen und z. B. auf kleinen Spielen in Räumen vorgesehen sind, lassen sich auf das Außengelände mit größeren Bewegungsspielräumen (wörtlich!) übertragen.

8. Rund um Spielgeräte

Unterschiedliche Spielgeräte stellen besondere Herausforderungen an die physischen Fähigkeiten der Kinder. Hier müssen verschiedene Bewegungsabläufe in geeigneter Weise angepasst werden, wie z. B. beim Schaukeln (s. nifbe-Themenheft Nr.2!). Beim Klettern müssen Kinder besonders auf das Gleichgewicht achten, ebenso wie beim Balancieren über Stämme oder Balken. Unterschiedliche Höhen müssen überwunden werden, da gibt es Leitern mit unterschiedlichem Abstand der Sprossen und Vieles mehr. Geht es auf der Rutsche abwärts, so erlebt man seine Geschwindigkeit und die Bremswirkung am anders geformten unteren Ende.

Kinder vergleichen sich miteinander, wenn sie sich – evtl. auf unterschiedlichen Wegen – durch ein Klettergerüst bewegen: Wer ist am schnellsten oben? Liegt das am Weg? Warum ist ein Weg günstiger als ein anderer? Wie viele Kinder haben oben auf dem Klettergerüst Platz? Wie oft kann man sich an der Stange hochziehen? – Vergleiche unterschiedlicher Art liegen auch nahe, wenn Kinder z. B. eine Wippe benutzen wollen. Durch Ausprobieren machen sie Erfahrungen im Vergleich von Gewichten oder auch in der Bedeutung unterschiedlicher Längen der „Hebelarme“, wenn sie herausfinden wollen, warum das Wippen mehr oder weniger funktioniert.

Natürlich sind an den Geräten auch Formen und Figuren beobachtbar – für das Spiel an diesen Geräten sind die Unterschiede allerdings nur dann von Bedeutung, wenn sie eine Funktion für die Abläufe haben. So ist es für bewegliche Teile ein Unterschied, ob es sich um runde Elemente handelt, die rollen können, was mit entsprechenden eckigen Teilen so nicht möglich ist. Wenn dieses von Bedeutung ist, werden Kinder sehr genau auf diese Unterschiede achten und sie bewusst wahrnehmen.

Unterschiedliche Spielgeräte stellen besondere Herausforderungen an die physischen Fähigkeiten der Kinder



9. Es muss gar nicht schwer sein

Der Ausgangspunkt für „Mathematik draußen“ besteht immer in alltäglichen Situationen und Aktivitäten. Natürlich können ErzieherInnen dazu auch anregen oder im Voraus eine Lernumgebung gestalten. Es geht in den hier angesprochenen Aktivitäten jedoch nicht um zielgerichtet von der Erzieherin geplante und gesteuerte Prozesse, sondern darum, in den Situationen und Aktivitäten zunächst die enthaltenen mathematischen Aspekte wahrzunehmen, also gewissermaßen eine „mathematische Brille aufzusetzen“. So ist das erste Ziel der Erzieherin, ihren Blick zu schärfen für die mathematischen Aspekte, die in der Tätigkeit des Kindes enthalten sind, sowie Einschätzen zu lernen, auf welchem Niveau der Entwicklung mathematischer Kompetenzen sich das Kind befindet. In einem nächsten Schritt geht es um die Chance, durch Impulse mathematische Aspekte bewusst zu machen und evtl. den mathematischen Lernprozess zu vertiefen. Dies kann oft schon durch einfache Fragen zur Situation geschehen oder durch kleine Hinweise auf einen weiter gehenden Schritt.

Ausgangspunkt für Mathematik sind alltägliche Situationen und Aktivitäten

Gut ist es, wenn es gelingt, eine Situation im Alltag so durch einen Impuls oder ein Frage zu nutzen, dass aus der Situation heraus ein Lernprozess entsteht, in dem Begriffe und Zusammenhänge leicht geklärt werden können, weil sie durch die unmittelbare Erfahrung direkt „greifbar“ sind. Eine solche Erfahrung wird einen nachhaltigeren Lerneffekt erzielen, als es eine organisierte Lerneinheit schaffen kann. Damit solche „Sternstunden“ möglich werden, braucht es eine aufmerksam beobachtende Erzieherin.

10. Erzähle, was du erlebt hast!

Impulse in die Spielsituation und ablaufende Aktivitäten hinein zu geben, erscheint nicht immer sinnvoll, da die spontanen Prozesse unterbrochen werden könnten. Das kann die Kinder dann von ihren ursprünglichen Intentionen ablenken und sie könnten die Motivation für die Aktivitäten verlieren.

Daher bietet es sich an, Ruhe- und „Sammlungsphasen“ dazu zu nutzen, Kinder über das, was sie erlebt haben, reflektieren zu lassen. Dies kann einerseits einfach dadurch geschehen, dass die Kinder über ihre Erlebnisse und Erfahrungen berichten. Eine gute Möglichkeit ist es aber auch (wie in sogenannten „Bildungsgeschichten“) Kinder mit der eigenen Beobachtung einer Situation zu konfrontieren und diese dann gemeinsam unter dem Aspekt des mathematischen Gehalts zu besprechen. Dabei bekommen ErzieherInnen wertvolle Informationen darüber, wie weit sich das Kind bestimmter Aspekte der Situation bewusst geworden ist.

Die Erzählung erfordert dabei insbesondere den Gebrauch von Worten und sprachlichen Wendungen, die mathematische Objekte, Begriffe und Zusammenhänge beschreiben. Wenn die Sprache nicht bereits die Aktivitäten begleitet, weil sie zur Verständigung und Verabredungen über die Vorhaben erforderlich ist, so sollten auf jeden Fall Gelegenheiten geschaffen werden, in denen die Kinder ihre sprachlichen Fähigkeiten erproben und entwickeln können (im Kerncurriculum der Grundschule wird diese Fähigkeit als allgemeine mathematische Kompetenz des Kommunizierens und Argumentierens angesprochen).

11. Was man noch wissen sollte

Im Projekt wurden Erfahrungen aus der Praxis gewonnen

Die in diesem Beitrag vorgestellten Anregungen beruhen auf umfangreichen Erfahrungen, die wir im Rahmen des nifbe-Transferprojekts „Draußen spielend lernen – Zugänge zu mathematischen Phänomenen - Gestaltung und Nutzung von Außenanlagen von KiTa's nach einem pädagogischen Konzept mit Schwerpunkten im mathematischen Bereich“ sammeln konnten. Anlass des Projekts war die notwendig gewordenen Neugestaltung der Außenanlagen der Kindertagesstätte St. Hermann-Josef Twist. Bei dieser Neuanlage wurden bewusst Elemente berücksichtigt, die bereits als Impulse für „mathemathikhaltige“ Aktivitäten angesehen werden können. In einer Reihe weiterer Kindertages-

stätten wurden die Erfahrungen auf die jeweilige Situation vor Ort bezogen umgesetzt. Im Anschluss an das Projekt gab es über die Region hinaus zahlreiche Fortbildungsveranstaltungen, in denen die Anregungen weiter gegeben werden konnten. (s. auch Grieshop, 2013)

Da die vorgestellten Anregungen sich auf das Außengelände von Kindertagesstätten beziehen, sind die damit verbundenen Aktivitäten oft in besonderer Weise mit Bewegung verbunden. Daher möchten wir an dieser Stelle gern auf das nifbe-Themenheft Nr.2 hinweisen: Bewegung als Motor des Lernens von Renate Zimmer. Die Hinweise dort lassen sich sehr passend auf eine Reihe von Anregungen des vorliegenden Heftes beziehen. Dies gilt in besonderer Weise für die Abschnitte „Strategien der Problemlösung“ (S.8), „Materiale Erfahrungen“ (S.8/9), „Förderung der Selbsttätigkeit“ (S.9) und „Ausgangspunkt für forschendes Lernen“ (S.10).

12. Literatur

- Asztalos, Arpad (o.J.): Wie spielen? Was spielen? – auf dem Schulhof. Herausgegeben vom niedersächsischen Kultusminister. Hannover
- Fthenakis, W. E. (Hg.) (2003): Elementarpädagogik nach PISA. Wie aus Kindertagesstätten Bildungseinrichtungen werden können. Freiburg, Basel, Wien: Herder
- Grieshop, Gabriele; Winter, Martin (2011): Einführung des Schwerpunktthemas Mathematik mit den Mathematikarten der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ – Ein Modellprojekt im nifbe Regionalnetzwerk Südwest. In: Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ (Hrsg.): Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der „Stiftung „Haus der kleinen „Forscher“, Bd.3, Köln: Bildungsverlag EINS, S. 83-143
- Grieshop, Gabriele (2013): Zählen, messen und vergleichen ... Das Außengelände als mathematischen Bildungsraum entdecken. In: klein&groß, Heft 4, 2013, Oldenbourg Schulbuchverlag, S.30-33
- Grüßing, Meike; Peter-Koop, Andrea (Hrsg.) (2006): Die Entwicklung mathematischen Denkens in Kindergarten und Grundschule: Beobachten-Fördern-Dokumentieren. Offenburg: Mildenerger Verlag
- Hellmich, Frank und Hilde Köster (Hrsg.) Vorschulische Bildungsprozesse in Mathematik und in den Naturwissenschaften. Klinkhardt 2008
- Hildebrandt-Stramann, Reiner (1999): Bewegte Schulkultur. Butzbach-Griedel. AFRA-Verlag
- Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2005): Orientierungsplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich niedersächsischer Tageseinrichtungen für Kinder, Hannover

- Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2006) Kerncurriculum für die Grundschule Schuljahrgänge 1-4, Mathematik. Hannover
- Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2009) ... damit die Kleinen nicht untergehen. Planungshilfe für Betreuungsangebote für Kinder von 0 bis 3 Jahren in Kindertagesstätten, Hannover
- Teutenberg, Merle (2009): Schlussfolgerndes Denken handlungsorientiert entwickeln und fördern. In: Neubrand, Michael (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2009, Münster: WTM, S.441-444
- Teutenberg, Merle (2011): Schlussfolgerndes Denken im Elementarbereich - Chancen zur handlungsorientierten Problembearbeitung im Kindergartenalltag., Hildesheim. Berlin: Franzbecker
- Winter, Martin (2007): Mathematik mit Hand und Fuß – Anregung zu Bewegung im Mathematikunterricht. In: Hildebrandt-Stamann (Hrsg.): Bewegte Schule – Schule bewegt gestalten. Schneider Verlag Hogengehren, S. 195-210
- Winter, Martin (2009a): Förderung mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildung in Kindergärten: eine Initiative „von unten“. In: Neubrand, Michael (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2009, Münster: WTM, S.435-436
- Winter, Martin (2009b): Mathematisch-naturwissenschaftliche Projekte in Kindergärten: Evaluation einer Elterninitiative. “. In: Neubrand, Michael (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2009, Münster: WTM, S.437-440
- Winter, Martin (2009c): Beim Tischdecken, Bauen und Aufräumen Überall ist Mathematik! In: klein&groß, Heft 09, 2009, Oldenbourg Schulbuchverlag, S. 14-17.
- Winter, Martin (2011): Mathematik im Kindergarten: Außenanlagen für mathematische Aktivitäten erschließen. In: Haug, Reinhold; Holzäpfel, Lars (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2011, Münster: WTM, S.907-910
- Zimmer, Renate (o.J.): Bewegung als Motor des Lernens. nifbe-Themenheft Nr. 2, Osnabrück

Autor



©Universität Vechta / Meckel

Prof. Dr. Martin Winter

ist Mathematikdidaktiker an der Universität Vechta. Er hat sich nach der Ausbildung zum Diplom-Mathematiker und einem Studium der Erziehungswissenschaft bereits in seiner Dissertation unter dem Thema „Diskrimination und Reproduktion geometrischer Figuren bei Kindern im Alter von fünf bis sieben Jahren“ mit Fragen der mathematischen Frühförderung befasst. Nach dem zweiten Staatsexamen in den Fächern Mathematik und Erziehungswissenschaft hat er 18 Jahre in diesen Fächern als Gymnasiallehrer in NRW unterrichtet. Nach Erfahrungen in der schulinternen Lehrerfortbildung und der Mitarbeit in Lehrplankommissionen für das Fach Mathematik wurde er 1997 auf eine Professur für Didaktik der Mathematik an die damalige Hochschule Vechta berufen. Seitdem ist er dort in der Ausbildung von MathematiklehrerInnen für die Primarstufe und die Sekundarstufe I tätig. Seit einigen Jahren liegt der Schwerpunkt seiner Arbeit wieder in der „mathematischen Früherziehung“. Im Rahmen verschiedener Projekte ist er mit der Praxis in Kindertagesstätten und der Fortbildung eng verbunden.

Impressum

V.i.S.d.P.:

nifbe-Regionalnetzwerk SüdWest e.V.

Vorstand: *Wolfgang Wöstmann*

Osnabrück 2014

Alle Fotos und Zeichnungen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur mit vorheriger Genehmigung und Quellenangabe verwendet werden.

Zum Hintergrund dieses Themenheftes:

In 2010 initiierte das nifbe-Regionalnetzwerk SüdWest e.V., gemeinsam mit Prof. Dr. Inge Schwank vom Institut für Kognitive Mathematik der Universität Osnabrück, die Arbeitsgruppe „Mathematik für Kinder“. Weitere Mitglieder der AG sind neben VertreterInnen der Niedersächsischen Landesschulbehörde, Abteilung Osnabrück und pädagogischen Fachkräften aus dem Elementar- und Primarstufenbereich auch Prof. Dr. Martin Winter und Dr. Gabriele Grieshop von der Universität Vechta. Im Rahmen dieser Arbeitsgruppe werden diverse Aspekte / Inhalte der mathematischen Frühförderung im Elementar- und Primarstufenbereich fachlich diskutiert sowie verschiedene Qualifizierungsansätze und Projekte entwickelt, modelhaft erprobt und evaluiert. Eines dieser Transferprojekte ist das Projekt „Draußen spielend lernen - Zugänge zu mathematischen Phänomenen“ (siehe Seite 12), das in 2010 durchgeführt und über Transferfelder des Landes Niedersachsens co-finanziert wurde

Weitere Infos unter www.nifbe.de

