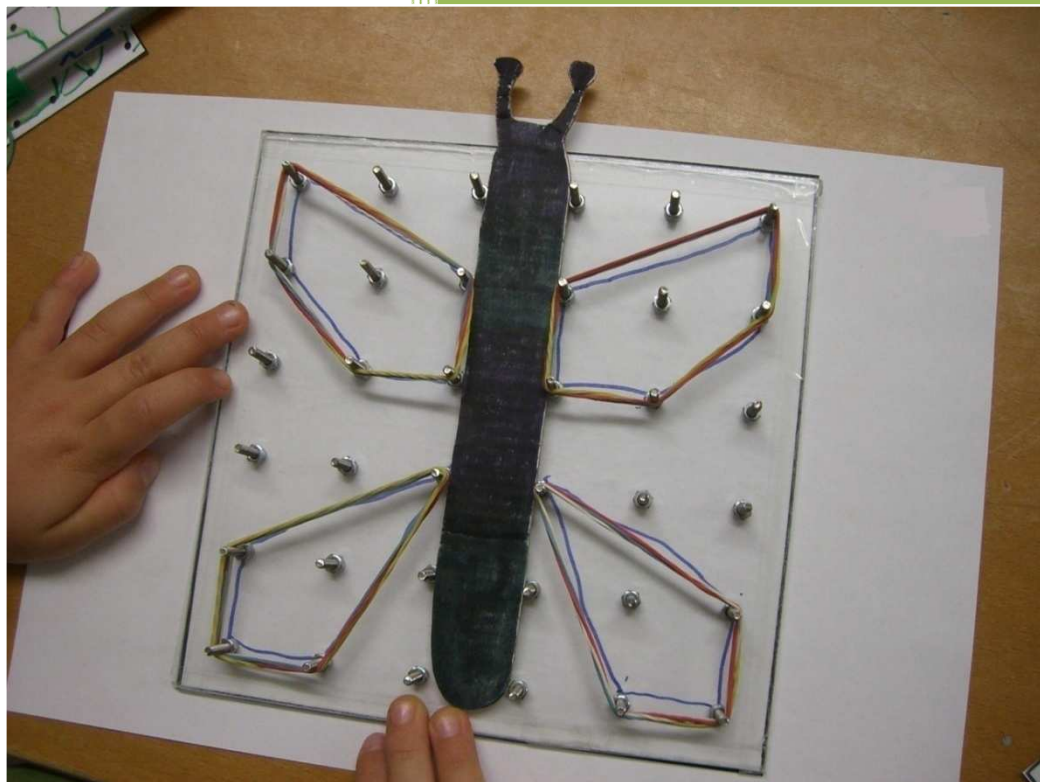


Leitfaden für Erzieherinnen und Erzieher



Henriette Lehmann
Studentin der TU Dortmund
Masterarbeit im SoSe 2009

Vorwort

Im Rahmen meiner Masterarbeit entwickelte ich eine vorschulische Lernumgebung zum Thema ‚Achsensymmetrie am Geobrett‘. Die Erprobung fand in der Städtischen Tageseinrichtung Kuithanstraße in der Dortmunder Innenstadt statt. 14 Kinder im Vorschulalter nahmen im Zeitraum vom 21.04. bis 13.05.2009 teil.

1. Theoretischer Hintergrund

Insbesondere durch die PISA-Ergebnisse und die Annahme, dass die nachfolgenden Generationen auf die zukünftig immer höheren Anforderungen vorbereitet werden müssen, ist das Thema *Bildung* im Kindergarten heutzutage sehr aktuell.

Bei mathematischen Aktivitäten im Kindergarten ist darauf zu achten, dass die Inhalte dem Alter der Kinder entsprechen und somit sinnlich erfahrbar gestaltet sind (vgl. Hasemann 2007, S. 23). Vor allem Spiele bieten die Möglichkeit zur Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten, welche auf verschiedenen Niveaustufen angeboten werden können. Nicht zu vergessen ist, „dass die Kinder die mathematische Sprache nicht sozusagen „nebenbei“ lernen wie ihre Muttersprache“ (Hasemann 2007, S. 22), sondern sich diese erst durch ein geregeltes Lernen gefördert wird.

Vor allem das Phänomen der Symmetrie lernen wir nicht erst im Geometrieunterricht kennen, sondern begegnen ihm in unserer Umwelt. Daher ist es nicht verwunderlich, dass Schulanfänger umfassende Erfahrungen zur Symmetrie bereits mit in die Schule bringen. Sie

entdecken Symmetrien in ihrem Alltag, zum Beispiel an ihrem eigenen Körper, an Tieren, Pflanzen und Bauwerken (vgl. Franke 2000, S. 200). Untersuchungen zu geometrischen Vorerfahrungen von Schulanfängern bestätigen, dass diese schon zum Schulbeginn viele Fertigkeiten und Fähigkeiten im geometrischen Bereich besitzen.

2. Lernumgebung

Was ist eine Lernumgebung?

Eine Lernumgebung „besteht aus reichhaltigen Aufgaben, welche vielfältige Möglichkeiten der Auseinandersetzung anbietet, einfachere und anspruchsvollere“ (Hengartner, Hirt & Wälti 2006, S. 23). Besonders erfolgreich sind Lernumgebungen, „in denen die Kinder füreinander Aufgaben entwickeln, sich über ihre Lösungsideen austauschen und auf diese Weise voneinander lernen können“ (Hengartner et. al 2006, S. 26).

3. Das Geobrett

In meiner Lernumgebung zum Thema ‚Achsensymmetrie‘ entschied ich mich für die praktische Arbeit am Geobrett. Das Geobrett dient insbesondere der Förderung der visuellen Wahrnehmung (vgl. Bugram & Lukarsch 2000, S. 23). Die Koordination von Auge und Hand wird beim Spannen der Gummiringe gefördert. Das Geobrett erlaubt eine schnelle Verbesserung von Fehlern. Die Durchsichtigkeit des Geobrettes ermöglicht es, eine Vorlage unter das Geobrett zu legen und so einfacher Figuren nachzuspannen.

Was genau ist ein Geobrett?

Für diese Lernumgebung werden zwei verschiedene Geobretter verwendet. Zum einen ein einfaches Geobrett (vgl. Abb. 1) mit 36 Schrauben und zum anderen ein von mir entwickeltes, klappbares Geobrett (vgl. Abb. 2) mit zweimal 18 Schrauben.



Abb. 1

Einfaches Geobrett

- Plexiglasplatte: 18x18cm
- 36 Schrauben
- 3cm Abstand



Abb. 2

Klappbares Geobrett

- zwei Plexiglasplatten: jeweils 9x18cm
- 36 Schrauben
- 3cm Abstand

Für welche Übungsformate eignet sich das Geobrett?

Das Geobrett wird an einigen Grundschulen eingesetzt. Im Vordergrund steht das Spannen von Figuren, mögliche weitere Übungsaufgaben stellen Lorenz und Rosin (1994, S. 13f.) in ihrem Artikel „Das Geobrett im Unterricht I“ vor:

1. Spannen nach freier Wahl
2. Vor- und Nachspannen von Figuren
3. Spannen bestimmter Figuren und Darstellen von Relationen
4. Spannen von Bildern
5. Spannen und Spiegeln

Nach Bugram & Lukarsch (2000, S. 24) eignet sich das Geobrett in der 4. Jahrgangsstufe gut für das selbständige Er-

kunden von Symmetrien. Zuvor muss jedoch eine Auseinandersetzung mit Achsensymmetrien stattgefunden haben.

In der hier vorgestellten Lernumgebung wird das Material so hergestellt, dass auch Kinder im Alter zwischen fünf und sechs Jahren sich mit der Achsensymmetrie am Geobrett auseinander setzen können.

4. Vorschulische Lernumgebung zum Thema Achsensymmetrie am Geobrett

Im Folgenden werden die sieben Einheiten mit den entsprechenden Übungsformaten beschrieben, die Kartensätze befinden sich als Kopiervorlage im Anhang¹.

Einheit I:

Hinführung zur Achsensymmetrie

Materialien:

- in der Mitte gefaltete DIN A4 Blätter
- Wassermalfarbe

In der ersten Einheit werden Klecksbilder erstellt, indem die Kinder mit Wassermalfarbe Kleckse auf die Faltachse eines DIN A4 großen Blattes malen. Es sollte darauf geachtet werden, dass viel Wasser verwendet wird, damit sich die Farbe beim anschließenden Zusammenklappen auch verstreichen lässt.

Tipp: Mit der flachen Hand auf dem zusammengeklappten Blatt die Farbe nach außen, also von der Faltlinie weg, streichen.

¹ Die Karten in Originalgröße entsprechen in der Erprobung der Größe der beiden Geobretter (ca. 18x18 cm).

Anschließend sollen die Klecksbilder betrachtet werden. Zunächst kann mit den Kindern überlegt werden, welche Figuren entstanden sind (z. B. Schmetterling, Roboter, Männchen). Wichtig ist, dass die Kinder in dieser Einheit erkennen, dass die beiden Seiten des Klecksbildes gleich sind. Sie sollten versuchen, diese Gleichheit an bestimmten Merkmalen zu beschreiben. Natürlich kann es auch vorkommen, dass die beiden Seiten nicht an allen Stellen gleich sind, diese Bilder bieten die Möglichkeit Unterschiede zu finden und zu beschreiben.

Tipp: Beim langsamen Zusammenklappen der beiden Bilder kann gezeigt werden, dass die eine Seite genau auf die andere fällt.

Einheit II:

Achsensymmetrische Figuren erkennen

Materialien:

- grünes und rotes Plakat
- Kartensatz II.1, II.2 und II.3

Diese Einheit baut auf die vorherige Einheit auf. Zu Beginn liegen die sechs in der Mitte gefalteten Karten aus dem Kartensatz II.1(1) auf dem Tisch. Zunächst sollen die Kinder die Karten betrachten und ihrer Entdeckungen verbalisieren.

Möglicher Impuls: „Was siehst du auf den Bildern?“

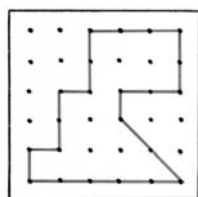


Abb. 3

(Abb. 3): „[...] hier ist ne Spitze, da

Desweiteren sollen die beiden Seiten verglichen werden, entweder durch Beschreibung einiger Merkmale, wie Julius am Beispiel der Karte links

nicht... hier geht es so hoch und da geht es mehr hoch.“ oder durch das Knicken der Karten. Wird die gefaltete Karte gehen das Licht gehalten, ist bei den achsensymmetrischen Figuren eine Überschneidung der Linien zu erkennen, bei den nicht-achsensymmetrischen Figuren tritt nicht immer eine Übereinstimmung auf. Die Karten werden den beiden Plakaten zugeordnet: ‚Ja‘ (grün) für achsensymmetrische und ‚Nein‘ (rot) für nicht-achsensymmetrische Figuren. Anschließend kann der Kartensatz II.1(2), mit schmetterlingsartigen Figuren, den Plakaten zugeordnet werden.

Spiel: „Die fehlende Seite“

Ausgewählte Karten aus den Kartensätzen II.2 und II.3 liegen auf dem Tisch, die Kinder suchen passende Paare. Die Richtigkeit kann von den Kindern verbal begründet werden oder durch das Zusammenklappen der beiden Hälften stattfinden.

Die große Anzahl der Karten bietet einige **Variationsmöglichkeiten:** Zum Beispiel können zu Beginn nur die oberen Karten der Kartensätze verwendet werden. Diese Figuren unterscheiden sich in ihrer Größe und Form sehr von einander und Paare können somit leicht gefunden werden. Eine andere Möglichkeit wäre es, eine oder mehrere senkrechte Kartenreihen zu wählen, bei denen sich immer drei Figuren sehr ähneln und so die Kinder die beiden Seiten genau vergleichen müssen.

Einheit III:

Einführung des Geobrettes

Materialien:

- einfaches Geobrett

- Gummibänder
- Kartensatz III.1 und III.2 im Kartenformat und Originalgröße

Die Kinder bekommen das Geobrett zum selbstständigen Erkunden, indem sie frei mit den Gummibändern Figuren spannen. Zunächst werden die Kinder die Gummibänder kreuz und quer über das Geobrett spannen (vgl. Abb. 4), vielleicht entstehen auch schon einige geometrische Figuren, wie Quadrate, Rechtecke und Dreiecke (vgl. Abb. 5).



Abb. 4



Abb. 5

Zum Einstieg in das Spannen am Geobrett eignet sich der Kartensatz III.1. Zuerst spannen die Kinder eine Karte nach, indem sie die Vorlage in Originalgröße unter das Geobrett legen. Zusätzlich kann eine Figur vorgespannt werden und die Kinder suchen die passende Karte im Kartenformat oder Originalgröße.

Spiel: „Passende Karte finde“

Bei diesem Spiel liegen jeweils drei Karten, auf denen sich die Figuren ähneln, im Kartenformat und in Originalgröße auf dem Tisch. Das Kind, welches an der Reihe ist, sucht sich eine Figur aus und spannt diese nach, während das andere Kind oder die anderen Kinder die Augen schließen. Anschließend muss die passende Vorlage gefunden werden. Zur Kontrolle kann das Geobrett auf die Vorlage in Originalgröße gelegt werden.

Einheit IV:

Der Schmetterling

Materialien:

- klappbares Geobrett
- Gummibänder
- Schmetterlingskörper
- Kartensatz IV.1 im Kartenformat und Originalgröße

Nachdem die Kinder in der vorherigen Einheit den Umgang mit dem Geobrett geübt haben, wird ihnen nun das klappbare Geobrett vorgestellt. Der Kartensatz IV.1 besteht aus insgesamt 18 Karten und fördert durch die Ähnlichkeit von immer drei Karten, die verbalen geometrischen Begründungen der Vorschulkinder.

Spiel: „Schmetterlinge nachspannen und finden“

Immer drei sehr ähnliche Figuren im Kartenformat und in der Originalgröße liegen auf dem Tisch. Das eine Kind schließt die Augen, während das andere Kind eine Figur seiner Wahl nachspannt. Anschließend muss die richtige Vorlage gefunden und die Wahl begründet werden. **Mögliche Impulse:** „Wie hast du denn so schnell gesehen, dass dies die richtige Karte ist?“, „Warum hast du diese Karte ausgewählt?“ oder „Warum ist es nicht diese Karte?“.

In dieser Einheit kann gut beobachtet werden, wie viele Begriffe (z. B. kurz, lang, groß, klein, dick, dünn, spitz, platt, gerade, schief) die Kinder im Vorschulalter schon kennen und verwenden, wenn sie die Figuren miteinander vergleichen. Zudem sind den Kindern die ebenen Figuren *Dreieck* und *Viereck* bekannt und

sie entwickeln zusätzlich Strategien, um die Eigenschaften der einzelnen Figuren zu beschreiben und zu vergleichen.

Einheit V:

Nicht-achsensymmetrische Schmetterlinge

Materialien:

- klappbares Geobrett
- Gummibänder
- Schmetterlingskörper
- Kartensatz V.1 und V.2 in kopierter Form für jedes Kind
- Filzstifte

In dieser Einheit werden nicht-achsensymmetrische Schmetterlinge aus den Kartensätzen V.1 und V.2 auf dem Geobrett vorgespannt. Die Kinder betrachten den Schmetterling und stellen fest, dass dieser an einer oder zwei Stellen einen Fehler hat. Die Kinder sollen durch geschicktes Umspannen den Schmetterling ‚reparieren‘ beziehungsweise die Achsensymmetrie wieder herstellen, damit der Schmetterling fliegen kann.

Tip: Die Klappfunktion des Geobrettes ermöglicht es den Kindern, den Schmetterling auf einfachste Weise zu ‚reparieren‘ und zusätzlich die Richtigkeit ihres Umspannens zu beweisen.

Desweiteren können die beiden Kartensätze für alle Kinder kopiert und die Fehler mit einem Stift verbessert werden.

Tip: Wird die Karte in der Mitte gefaltet und an ein Fenster gehalten, kann so der Fehler einfacher gefunden und der Schmetterling ‚repariert‘ werden.

Einheit VI:

Unvollständige Schmetterlinge

Materialien:

- klappbares Geobrett
- Gummibänder
- Schmetterlingskörper
- Kartensatz VI.1, VI.2
- Filzstifte

Diese Einheit besteht aus vier Teilaufgaben zum Thema ‚Unvollständiger Schmetterling‘ und beginnt mit einem Suchspiel.

Spiel: „Wo ist die andere Seite?“

Auf dem Tisch sind die Karten aus dem Kartensatz VI.1, auf denen jeweils nur eine Seite der Schmetterlingsfigur abgebildet ist, ausgebreitet. Auf dem Geobrett wird eine andere Hälfte gespannt, während die Kinder ihre Augen schließen. Anschließend müssen sie die andere Hälfte des gespannten Schmetterlings unter den Karten suchen. Zur Kontrolle kann die ausgewählte Karte unter das Geobrett gelegt und die beiden Seiten so leichter verglichen werden.

Tip: Es ist ratsam, zuerst die Karten aus Set 1 zu wählen, da diese sich in vielen Merkmalen unterscheiden. Danach kann auch mit dem zweiten Set gespielt werden, hier müssen die Kinder genauer hinschauen, um die Unterschiede der einzelnen Figuren festzustellen.

Für die darauffolgende Aufgabe werden die Schmetterlingshälften vom Kartensatz VI.2 auf dem Geobrett vorgespannt. Die Kinder vervollständigen diesen Schmetterling selbstständig. Zur Kontrolle können die Kinder das Geobrett

zusammenklappen und die beiden Seiten vergleichen.

Desweiteren bietet diese Aufgabe die Möglichkeit, dass ein Kind die eine Hälfte des Schmetterlings für das andere Kind vorspannt. Das gemeinsame Arbeiten fördert die Kommunikation zwischen den Kindern und gibt ihnen die Gelegenheit, die Schwierigkeitsstufe der Aufgabe selbst zu bestimmen. Hierbei können einfache, schon bekannte, aber auch neue Schmetterlingshälften entstehen (vgl. Abb. 6).

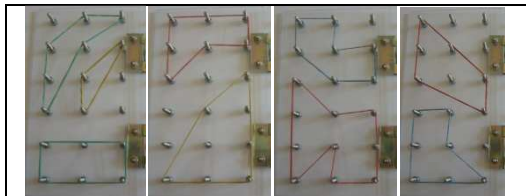


Abb. 6

Der Kartensatz VI.2 in kopierter Form bietet zusätzlich die Möglichkeit, die Schmetterlinge auf dem Papier zu ergänzen.

Tip: Die Kinder sollten zuerst die Figur mit den zwei Quadraten ergänzen, da diese in der Erprobung von fast allen Kindern richtig vervollständigt wurde. Bei der zweiten Figur, bestehend aus einem Rechteck und einem Dreieck, hatten viele Kinder Schwierigkeiten beim Ergänzen, zudem spiegelten sie die Figur meistens nicht (vgl. Abb. 7), sondern verschoben sie.

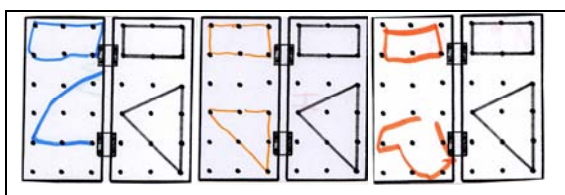


Abb. 7

Die Karten können zur Kontrolle gefaltet und gegen das Licht gehalten werden. Zudem ist es möglich, die gefalteten Kar-

ten bei Schwierigkeiten gegen das Fenster zu halten und somit leicht die Figur achsensymmetrisch zu ergänzen.

Zum Abschluss dieser Einheit wurde ein **Memory-Spiel** entwickelt.

Auf der einen Seite des Tisches liegen die linken Flügelseiten vom Memory-Set und auf der anderen Seite die rechten Flügelhälften. Die Kinder decken abwechselnd eine Karte von jeder Seite auf und versuchen Pärchen zu finden. Das Memory-Spiel sollte anfangs nur mit vier Paaren gespielt werden, damit die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, zufällig passende Flügelpaare zu finden. Es ist jedoch möglich, das Spiel mit den anderen Sets zu erweitern.

Tip: Die Kinder sollten gefragt werden, warum sie der Meinung sind, dass die beiden Flügelhälften zusammen passen oder nicht.

Einheit VII:

Eigene Schmetterlinge

Materialien:

- einfaches und klappbares Geobrett
- Gummibänder
- Schmetterlingskörper
- Kartensatz VII.1 und VII.2 im Kartenformat und Originalgröße in kopierter Form für jedes Kind
- Filzstifte

In der abschließenden Einheit können die Kinder selbstständig Schmetterlinge auf dem klappbaren oder einfachen Geobrett spannen. Den Kindern wird zusätzlich angeboten, die selbst erfundenen Schmetterlinge auf eine Vorlage im Kartenformat oder in Originalgröße zu übertragen. Hierbei können einfache,

aber auch neu erfundene Schmetterlinge entstehen (vgl. Abb. 8).

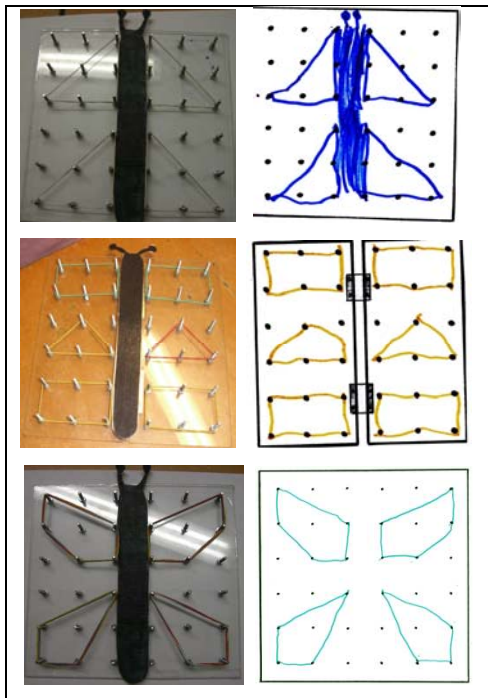


Abb. 8

5. Schlusswort

Diese sieben Einheiten ermöglichen es, einen Einblick in das geometrische Denken von Vorschulkindern zu bekommen. Es wird zu erkennen sein, dass die Kinder schon Erfahrungen mit Symmetrien gesammelt haben. Durch die ersten Einheiten und das Vergleichen der beiden Seiten, wird den Kindern verdeutlicht, wie sie feststellen können, ob es sich um eine achsensymmetrische Figur handelt oder nicht. Dieses neu erlernte Wissen können sie im weiteren Verlauf der Lernumgebung einsetzen.

Wichtig ist es, die Kinder stets zu fragen, warum sie sich zum Beispiel für eine Figur entschieden haben, Figuren vergleichen zu lassen oder sie darum zu bitten, ihrem Partner zu helfen. Hierbei werden die Kompetenzen, wie die Fähigkeit zur Zusammenarbeit und zum logischen und vernetzten Denken, gefördert. Es lässt sich zudem erkennen,

dass die Kinder schon sehr viele mathematische Begriffe zum Vergleichen kennen und anwenden können.

Vor allem die offenen Aufgaben aus der sechsten und siebten Einheit geben den Kindern die Chance, die Schwierigkeitsstufe selbst zu bestimmen und schulen die Eigeninitiative und Selbstkontrolle. Hierbei können einfache, schon bekannte Schmetterlinge, aber auch neue und ausgefallene Schmetterlinge entstehen. Die Übertragung der Figuren auf eine Vorlage ermöglicht es den Kindern, diese Figur selbst später noch einmal nachzuspannen oder sie von einem anderen Kind nachspannen zu lassen.

6. Literatur

- Bugram, U. & Lukarsch, S. (2000): Handelnd lernen mit dem Geobrett. Förderung von Raumvorstellung und Raumwahrnehmung. In: *Grundschulmagazin*. 68. Jg., H. 3, S. 23-26.
- Franke, M. (2000): *Didaktik der Geometrie*. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag.
- Hasemann, K. (2007): *Anfangsunterricht Mathematik*. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag.
- Hengartner, E., Hirt, U. & Wälti, B. (2006): Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht. Mehr Unterrichtserfolg mit Lernumgebungen. In: *Grundschulmagazin*. 74. Jg., H. 4, S. 23-25.
- Lorenz, K. & Rosin, H. (1994): Das Geobrett im Unterricht. In: *Grundschulunterricht*. 41. Jg., H. 9, S. 13-15.