



KIRA - Kinder Rechnen Anders

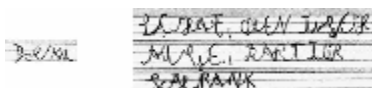
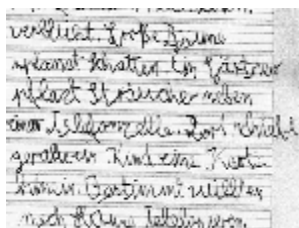
Achsensymmetrie – Entdeckungen mit dem Spiegel

Die Geometrie wird immer noch stiefmütterlich im Mathematikunterricht der Grundschule behandelt. Häufig liegt es daran, dass viele Lehrkräfte der Meinung sind, die Kinder können hier nichts lernen. Dem ist aber nicht so! Ganz im Gegenteil, wie im Folgenden eindrucksvoll zu sehen ist. Am Beispiel des Spiegeltangrams möchten wir Ihnen aufzeigen, wie Kinder ihr geometrisches Wissen anwenden und erweitern und dass es vielfältige Strategien gibt, geometrische Aufgabenstellungen zu lösen.

1. Geometrie ist überall
2. Hintergrundwissen - Notwendigkeit der Geometrie
3. Spiegeltangram - ein Aufgabenformat zur Auseinandersetzung mit Achsensymmetrie
4. Wie arbeiten Kinder mit dem Spiegeltangram?
5. Strategieanalyse
6. Gibt es noch weitere Strategien?
7. Verwandte Themen
8. Zitierte Literatur
9. Weiterführende Literatur und Links

1. Geometrie ist überall

Der Zweitklässler Jan wirkt im Unterricht immer etwas durcheinander. So braucht er oft sehr lang, bis er seine Sachen aus seiner Tasche geholt, bis er die richtige Seite im Buch gefunden und bis er endlich alles von der Tafel abgeschrieben hat. Seine Heftführung wirkt sehr chaotisch. Er fängt das Heft von vorne und von hinten an, er schreibt zwischen den Linien, und mitten im Wort fügt er Großbuchstaben ein. Sein Schriftbild verschlechtert sich deutlich, als im zweiten Schuljahr die Schreibschrift (Lateinische Ausgangsschrift) gelernt wird.



Aufgrund eines eingeleiteten Sonderschulverfahrens und der Durchführung entsprechender Tests werden bei Jan spezielle Schwächen im visuellen Bereich festgestellt, d.h. allein seine Schwächen im räumlichen Sehen und im visuellen Gedächtnis sind Schuld daran, dass Jan dem "normalen" Unterricht gar nicht folgen kann. Aktivitäten zur Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens hat die Klassenlehrerin aus Zeit- und Materialgründen bisher nicht gemacht.

(Beispiel entnommen aus Götze 2003)

2. Hintergrundwissen - Notwendigkeit der Geometrie

Nach wie vor werden geometrische Inhalte im Mathematikunterricht gerne vernachlässigt, obwohl die Geometrie gerade in der Grundschule aus diversen Gründen sehr wichtig ist. Wittmann (1999) nennt hier fünf wesentliche Gründe:

- "1. Geometrische Vorstellungen, besonders für das Lesen von Karten, Plänen und Skizzen, sind grundlegend dafür, dass wir uns im Erfahrungsraum orientieren und zielgerichtet bewegen können.
2. In vielen naturwissenschaftlich-technisch-künstlerischen Berufen sind einschlägige geometrische Kenntnisse, die in der heutigen Zeit auch den Umgang mit geometrischer bzw. bildhafter Software einschließen, unerlässlich.
3. Die Geometrie leistet einen fundamentalen Beitrag zur Entwicklung intelligenten Verhaltens ganz allgemein. Tatsache ist, dass die stammesgeschichtliche Entwicklung des Menschen entscheidend durch die 'zentrale Repräsentation des Raumes [im Gehirn] und die Greifhand' (Konrad Lorenz, zit. in Wittmann 1981, 67-68) geprägt wurde. Als Abkömmling verinnerlichter Handelns im Raum ist das Denken von geometrischen Vorstellungen geprägt und durchsetzt. Unsere Sprache weist dementsprechend einen großen Reichtum an geometrischen Metaphern auf, deren wir uns vielfach gar nicht mehr bewusst sind: Be-greifen, Er-fassen, unter-fordern, usw. (...)
4. Geometrische Vorstellungen durchdringen in starkem Maße auch andere Inhaltsbereiche der Mathematik, insbesondere die Arithmetik und die Analysis. Grundlegende Begriffe aus diesen Bereichen, z.B. Differentiation und Integration, können ohne Geometrie gar nicht verstanden werden. (...)

5. Wie kein anderer Bereich weist die Geometrie einen großen Reichtum an anschaulichen Problemen aller Schwierigkeitsniveaus auf und ist damit von der Grundschule an für die allgemeinen Lernziele 'Entdecken von Strukturen' und 'Argumentieren' so ergiebig (...). Die heuristischen Strategien 'Systematisches Probieren', 'Beispiele betrachten', 'Teilprobleme untersuchen', 'Analogisieren', 'Abschwächen/Verschärfen', 'Spezialisieren/Verallgemeinern', 'Vorwärtsarbeiten/Rückwärtsarbeiten' usw. können in der Geometrie musterhaft für andere Bereiche erarbeitet werden." (Wittmann 1999, S. 207 ff.)

Im obigen Beispiel von Jan ist deutlich zu erkennen, dass er derartige geometrische Erfahrungen bisher im für ihn ausreichenden Maße nicht hat machen können. Es stellt sich dann aber die Frage, warum die Geometrie in der Praxis vielfach ein Schattendasein führt. Studien haben gezeigt, dass es vielen Lehrerinnen und Lehrern an Erfahrung fehlt, wie sie diese Themen unterrichten könnten (vgl. Backe-Neuwald 1998). Zudem wird in der Grundschullehrerbildung die Geometrie auch heute noch weithin vernachlässigt (vgl. Wittmann 1999, S. 212). „Erschwerend wirkt sich weiter aus, dass es anders als in der Arithmetik für die Geometrie der Grundschule keinen festen Stoffkanon gibt. Die Themen und ihr Platz in den Klassenstufen scheinen nahezu beliebig gewählt. Die Lernziele der Geometrie sind auch schwer greifbar. Insbesondere findet sich in der Geometrie nichts, was z.B. mit dem Einmaleins vergleichbar wäre.“ (Wittmann 1999, S. 212)

3. Spiegeltangram - ein Aufgabenformat zur Auseinandersetzung mit Achsensymmetrie

Ein vom nordrhein-westfälischen Lehrplan (vgl. MSW NRW 2008) und den Bildungsstandards (vgl. KMK 2005) im Bereich Geometrie wesentlich geforderter Erfahrungsbereich stellt die Achsensymmetrie dar. Ein Material zu Schulung der Fähigkeit, achsensymmetrische Figuren zu erzeugen und sich gleichzeitig mit Formen zu beschäftigen, ist das Spiegeltangram (vgl. Knapstein u.a. 2005). Ziel ist es, die Formenplättchen (verschiedene Dreiecke, ein Quadrat und ein Parallelogramm) so vor einem Spiegel zu platzieren, dass die gelegte Figur zusammen mit der Figur im Spiegel das Bild auf einer Spielkarte ergibt.



Schauen Sie sich die im Aufsatz von [Knapstein und Lübbert \(2004\)](#) aufgeführten Spiegelkarten an. Jede Karte kann mit einem blauen Quadrat und einem grünen Dreieck sowie einem Spiegel erspiegelt werden.

Sehen Sie bei jeder Karte direkt die Spiegelachse? Wie müssen die beiden Dreiecke vor dem Spiegel platziert werden, damit das Bild auf der Karte entsteht?



4. Wie arbeiten Kinder mit dem Spiegeltangram?



Im folgenden Video sehen Sie, wie Erstklässler, die im Mathematikunterricht bisher noch keine Erfahrungen im Bereich der Achsensymmetrie haben machen können, mit diesem Material arbeiten. Betrachten Sie den Film möglichst im Vollbildmodus, um genau sehen zu können, was die Kinder mit dem Material machen.

Es werden im Film wesentlich verschiedene Strategien angesprochen. Achten Sie besonders auf diese!



Falls Sie mehr über den Einsatz dem Spiegeltangrams im Unterricht und mehr über Aktivitäten zur Achsensymmetrie erfahren möchten, schauen Sie auf der Website von Prof. Dr. Hartmut Spiegel nach.

www.mathematik-grundschule.de

Dort finden Sie viele unterrichtspraktische Aufsätze und weitere Materialien zu diesem und anderen Themen.

5. Strategieanalyse



Hier sehen Sie nun weitere Videos von Kindern, in der Arbeit mit dem Spiegeltangram.

- Achten Sie darauf, mit Hilfe welcher Strategie die Kinder versuchen den Arbeitsauftrag zu lösen.
- Wechseln die Kinder ggf. ihre Strategie oder bleiben sie bei einer?



Lennart



Johanna



Eva



Linus

6. Gibt es noch weitere Strategien?



In den obigen Szenen arbeiten die Kinder immer mit der Legefiguren (Dreiecke, Quadrat, Parallelogramm) vor oder am Spiegel. Die Karte liegt immer als Kontrollmittel neben dem Spiegel.

Können Sie sich noch andere Strategien vorstellen, bei denen die Kinder mehr die Karten als Medium nutzen, um den Arbeitsauftrag zu lösen?



[Hier](#) finden Sie eine mögliche Lösung.

7. Verwandte Themen

[Tangram](#)

[Würfelnetze](#)

[Operatives Prinzip](#)

8. Literatur

Backe-Neuwald, D. (1998): Zur Geometrie in der Grundschule. In: Mathematische Unterrichtspraxis. H.1, S. 1-12.

Götze, D. (2003): Effekte kompetenzorientierter und individueller Leistungsbeurteilung auf den Lernfortschritt. In: P. Scherer & D. Bönig (Hrsg.): Mathematik für Kinder - Mathematik von Kindern. Frankfurt a.M.: Grundschulverband, Arbeitskreis Grundschule, S. 305-315.

Knapstein, K. & Lübbert, St. (2004): Spiegeltangram - eine Herausforderung (nicht nur) für Lernanfänger. In: Grundschule Mathematik. H. 3, S. 14-17. Verfügbar unter: http://math-www.upb.de/~hartmut/Spiegeltangram/Knapstein_Luebbert.pdf (Abruf am: 25.11.2011)

Knapstein, K.; Spiegel, H. & Thöne, B. (2005): Spiegeltangram. Seelze: Kallmeyer.

KMK (2005): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004. München, Neuwied: Wolters-Kluwer, Luchterhand Verlag. Verfügbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf (Abruf am: 13.07.2011)

Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW (Hrsg.) (2008): Lehrplan Mathematik für die Grundschulen des Landes NRW. Verfügbar unter: http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/grundschule/grs_faecher.pdf (Abruf am: 13.07.2011)

Wittmann, E.Ch. (1981): Grundfragen des Mathematikunterrichts. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg.

Wittmann, E. Ch. (1999): Konstruktion eines Geometrieunterrichts ausgehend von Grundideen der Elementargeometrie. In: H. Henning (Hg.): Mathematik lernen durch Handeln und Erfahrungen. Festschrift zum 75. Geburtstag von Heinrich Besuden. Oldenburg: Bueltmann und Gerriets, S. 205-223.

9. Weiterführende Literatur und Links

Knapstein, K.; Thöne, B. & Spiegel, H. (2003): Spiegel-Tangram. In: TPS. H. 10, S. 28-32. Verfügbar unter: <http://math-www.upb.de/~hartmut>

[/Eigene_Texte/tps_10_03_28-31.pdf](#) (Abruf am: 25.07.2011)

Thöne, B. & Popken, U. (2006): Spiegelvielfalt in jahrgangsgemischten Klassen. In: Die Grundschulzeitschrift. H. 195, S. 22-24. Verfügbar unter: http://math-www.upb.de/~hartmut/Spiegeltangram/Thoene_Popken.pdf (Abruf am: 25.07.2011)

Hier finden Sie die Vortragsfolien eines Workshops von Daniela Götze anlässlich des Symposiums mathe2000 zum Thema: Individuelle Förderung im Geometrieunterricht.

Benutzer/Passwort:

So erhalten Sie die Zugangsdaten

 technische universität
dortmund

