

# Spiegel-Tangram

## Ein Spiel mit Formen und Spiegel

Fast täglich begegnen Kinder dem Phänomen Spiegel: morgens beim Zähneputzen, wenn sie an Schau-fensterscheiben entlanggehen, sich in einer CD-Hülle spiegeln usw. Formen begegnen ihnen ebenfalls in vielen Alltagsgegenständen, Verkehrsschildern etc.

Das Spiel Spiegel-Tangram verbindet die unbewusst gemachten Erfahrungen dieser beiden Bereiche spielerisch miteinander und hilft, diese Erfahrungen bewusster zu machen und gezielt einzusetzen.

### Das Spiel

Zum Spiel Spiegel-Tangram gehören zwei Spielsteine aus Moosgummi (ein schwarzes Quadrat und ein graues Dreieck), ein randloser Spiegel und ein Kartensatz mit Zielfiguren (s. Abb. S. 30/31). Ziel des Spieles ist es, die Zielfiguren auf folgende Weise zu er-

spiegeln (vgl. Abb. unten): Die beiden Spielsteine sollen so vor dem Spiegel platziert werden, dass die Steine zusammen mit dem Spiegel die Zielfigur ergeben. Dabei ist es möglich, jede der vorgegebenen Zielfiguren zu erhalten. Spiegel-Tangram kann von einem Kind alleine oder mit mehreren Kindern gemeinsam gespielt werden. Dazu benötigt jedes Kind zwei Spielsteine und einen Spiegel. Ein Kar-

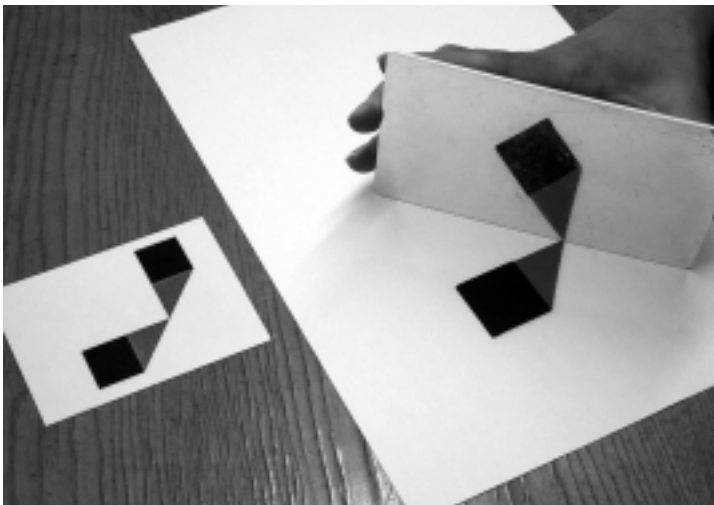
tensatz mit Zielfiguren ist jedoch ausreichend. Zunächst einmal geht es darum, alle abgebildeten Zielfiguren zu erhalten. Wenn dieses mehreren Kindern leicht gelingt, können sie mit den Karten ein Wettspiel durchführen. Dazu wird jeweils eine Karte aufgedeckt. Das Kind, das als erstes diese Zielfigur erhält, bekommt die Karte. Gewonnen hat, wer am Ende die meisten Karten besitzt. Als weiterführende Fragestellung eignet sich zudem folgender Auftrag: Finde immer vier Karten, die aus derselben gelegten Hälfte erspiegelt werden können.<sup>1</sup>

Dabei können die Kinder u. a. entdecken, dass

- jede Zielfigur aus zwei Hälften besteht, von denen sie eine legen müssen und die andere im Spiegel sehen können,
- jede Zielfigur eine Symmetrieachse (von den Kindern oft als „Mittellinie“ oder „Spiegellinie“ bezeichnet) hat,
- diese Symmetrieachsen senkrecht bzw. waagrecht („gerade“) oder auch diagonal („schräg“) liegen können,
- der Spiegel an einer Ecke oder entlang einer Seite angesetzt werden kann,
- sie aus der gleichen Anordnung der zwei Spielsteine (das Legen einer Hälfte) durch das Umsetzen des Spiegels verschiedene Zielfiguren erspiegeln können.

### Mögliche Vorgehensweisen

Als Einstieg können die Kinder frei mit dem Material spielen und einfach einmal ausprobieren, was sie mit den Spielsteinen und dem Spiegel machen können. Als nächsten Schritt sollen sie die Zielfiguren erhalten. Dazu kann man ihnen an einer Karte vormachen, wie durch das Zusammenlegen der Spielsteine



---

und das Anlegen des Spiegels die Zielfigur entstehen kann. Ebenso ist es möglich, ihnen den Arbeitsauftrag zu geben, selbst auszuprobieren, wie sie mit ihren beiden Spielsteinen und dem Spiegel die Zielfigur erhalten können. Hierbei entdecken sie vielleicht, dass sie eine Hälfte der Zielfigur legen und die andere nur im Spiegel sehen können.

Der zuletzt beschriebene Einstieg kann jedoch für einige Kinder zu komplex sein, da zum Erreichen der Zielkarte zwei Arbeitsschritte geleistet werden müssen. Als erstes müssen die Kinder die vorgegebene Hälfte nachlegen können. Dazu müssen sie die wahrgenommene Lage der Spielsteine zueinander rekonstruieren können. Danach muss noch die Position des Spiegels gefunden werden. Dazu ist es notwendig, dass die Kinder den Vergleich von Zielkarte und selbst gelegter Figur leisten können. Die Komplexität dieser Anforderung bedingt, dass die Kinder sich konzentrieren können und bereit sind, auch mehrere Möglichkeiten auszuprobieren.

Die Kinder, für die der Einstieg zu komplex ist, sollten noch einmal gesondert Erfahrungen zum Umgang mit dem Spiegel (z. B. im längeren freien Spiel) sammeln.

### Fünf Häuser und 23 Männchen

Wir haben Spiegel-Tangram in zwei Kindergärten in Ostwestfalen mit Kindern zwischen vier und sechs Jahren erprobt. In einem dieser Kindergärten stehen den Kindern viele Materialien zur Verfügung, in denen Formenplättchen benutzt werden müssen (z. B. Tangram), im anderen gibt es in einem Raum sogar eine Ecke, in der vom Boden bis zu ca. 1 m Höhe Spiegel über Eck befestigt sind, so dass den Kindern hier Erfahrungen mit Spiegeln möglich sind, die im Alltag eher selten gemacht werden können. In beiden Fällen haben wir mit einer Kleingruppe von Kindern an einem Tisch gearbeitet. Die Kinder konnten frei entscheiden, ob sie an diesem Angebot teilnehmen oder auch nicht. Unser Angebot wurde von den meisten Kindern interessiert wahrgenommen.

In der freien Spielphase legten viele Kinder aus den Spielsteinen ein Haus oder sie gaben ihren Figuren Namen („Guck mal, ein Tor.“).

Dabei legten sie ihre Spielsteine auf ein weißes Blatt, das als Unterlage diente und somit einen Kontrast zu den braunen Tischen bildete. Bei dem Versuch, mit dem Spiegel ein zweites Haus zu erhalten, setzte Janine den Spiegel erst am Dach an, aber auch der anschließende Auftrag, zwei nebeneinander liegende Häuser zu erspiegeln, bereitete ihr keine Schwierigkeiten. Simon legte ein Haus aus seinen Spielsteinen und legte den Spiegel an. Dann schaute er von der Rückseite in den Spiegel und bemerkte enttäuscht: „Das sind ja doch keine drei Häuser. Auf dieser Seite ist ja keins.“ Der vierjährige Gianluca entdeckte: „Wenn ich ein Dreieck vor den Spiegel lege, sehe ich zwei und wenn ich zwei Dreiecke hinlege, sehe ich vier.“ Auf die Nachfrage „Was ist, wenn du drei Dreiecke nimmst“ antwortete er: „Dann sehe ich fünf!“ Er könnte sich dazu überlegt haben, dass er nun wieder zwei Dreiecke mehr sehen kann als er gelegt hat.

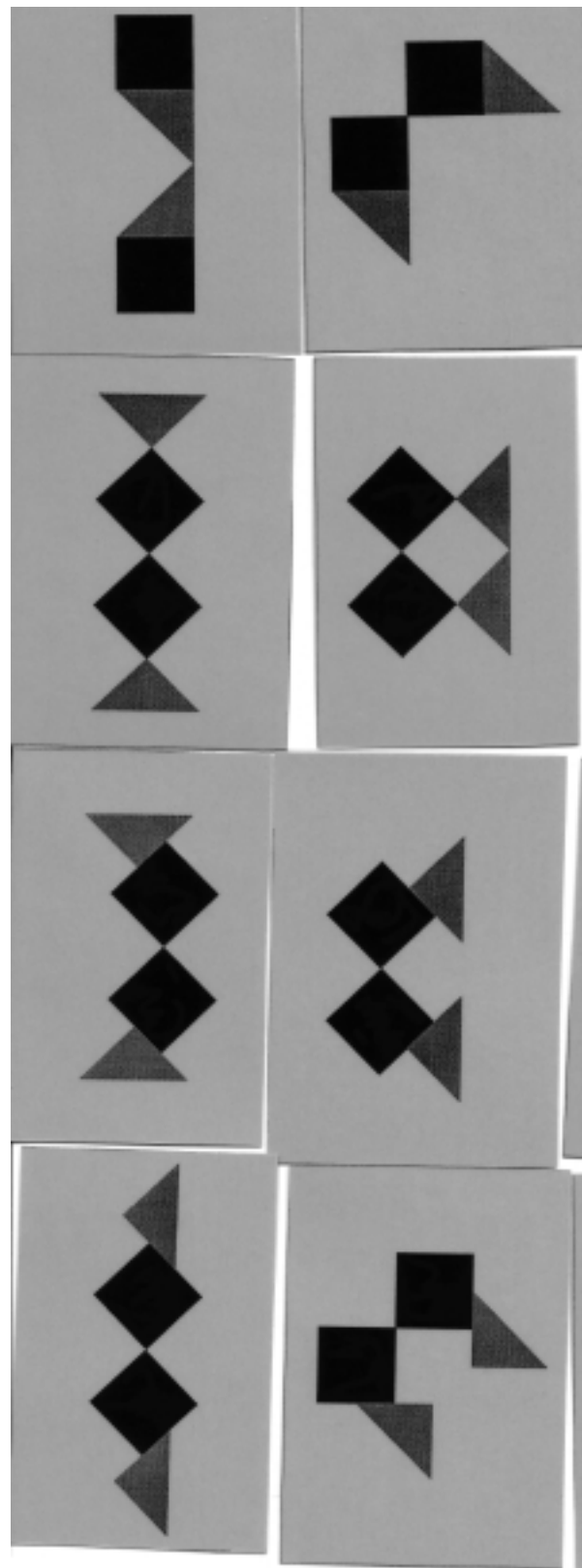
Charlotte kam auf eine besondere Idee. Sie legte aus mehreren Spielfiguren ein Männchen, das sie zuerst in einem Spiegel spiegelte. Dann lieh sie sich von Pia deren Spiegel und setzte einen der zwei Spiegel links und einen rechts von dem Männchen an. „Guck mal, jetzt habe ich drei Männchen!“ – „Guck noch mal genau nach. Vielleicht siehst du mehr.“ Charlotte beugte sich tiefer über den Tisch und zählte sechs Männchen. Dann kam sie auf die Idee, vier Spiegel in einem Quadrat um das Männchen aufzustellen. Nach einigem Probieren berührten sich die vier Spiegel jeweils an den Ecken des Quadrats. Beim ersten Zählen sah Charlotte jetzt sogar 20 Männchen. Aber die anderen Kinder wollten auch gucken und zählen. Am Ende entschied Charlotte: „Jetzt sind es sogar 23 Männchen geworden.“

Ein Großteil der Kinder, die den Auftrag erhalten hatten „Versuch doch mal, mit den zwei Spielsteinen und dem Spiegel, diese Figur auf der Karte zu bekommen.“, wusste sofort, was bei dem Spiel zu tun war. Hatte ein Kind Schwierigkeiten, so wurde das Vorgehen an einer Spielkarte vorgemacht. Mit der freieren Aufgabenstellung zu beginnen, ist unseres Erachtens sinnvoll, da die Kinder so die Möglichkeit haben, z. B. bereits zu entdecken, dass sie eine Hälfte der Zielfigur le-

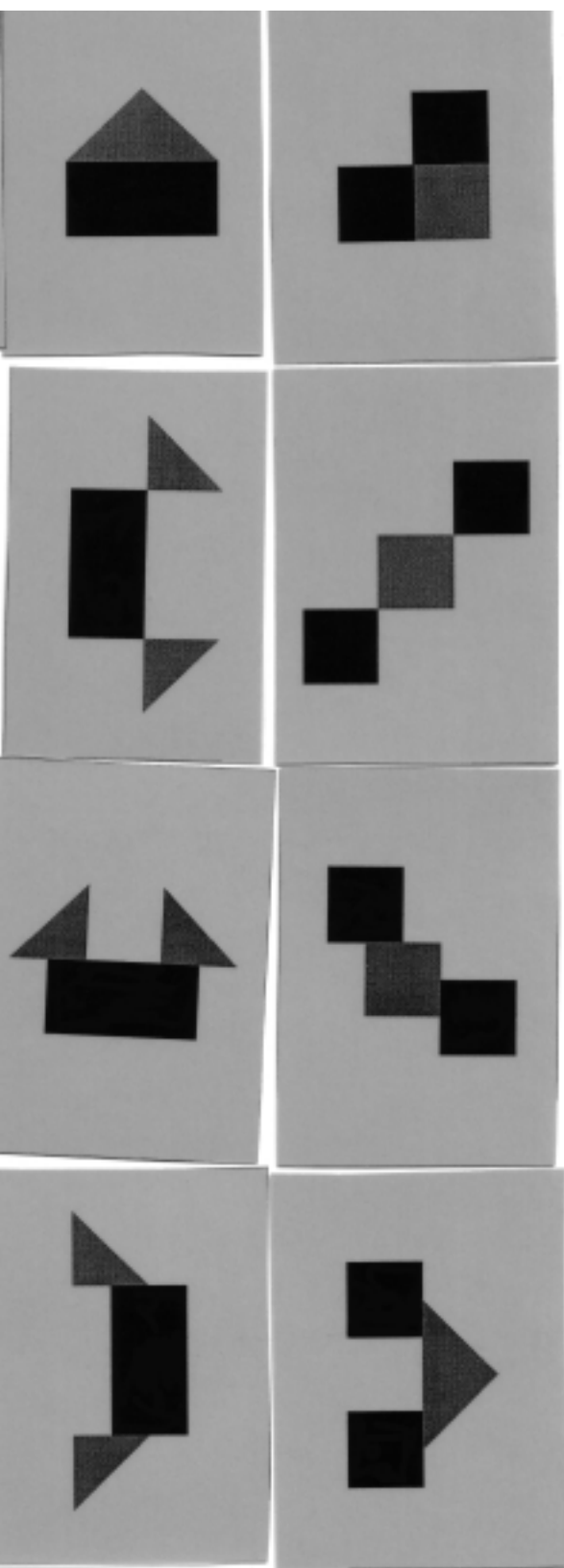
gen und dann noch den Spiegel ansetzen müssen. So kommentierte Henning seine Strategie folgendermaßen: „Ich hab immer geguckt, dass ich erstmal nur die Plättchen lege. Und dann hab ich geguckt, wo der Spiegel hin muss, damit ich das zweimal sehe.“ Der vierjährige Stefan erklärte sein Vorgehen so: „Guck mal, was auf der Karte zweimal da ist, und leg dann eins davon mit deinem Dreieck und Viereck. Nimm danach den Spiegel.“ Zu Beginn wurden die Kinder aufgefordert, Zielfiguren zu erreichen, die auf der Abbildung auf der linken Hälfte zu sehen sind.<sup>2</sup> Diesen Karten ist gemeinsam, dass man alle Dreiecke und Quadrate einzeln erkennen kann, da der Spiegel an einer Ecke eines Spielsteins angesetzt werden muss. Wird der Spiegel an einer Seite entlang angelegt, ‚verschmilzt‘ diese Form mit ihrem Spiegelbild. Zudem waren Zielfiguren, die eine senkrechte oder waagerechte Symmetrieachse aufwiesen, für die Kinder leichter zu finden als Figuren mit einer diagonalen Symmetrieachse.

#### Die besten Tipps geben sich Kinder untereinander

Die Kinder, die Schwierigkeiten mit dem Erreichen einer Zielfigur hatten, bekamen unterschiedliche Tipps. So wurde für manche Kinder wortlos eine Hälfte der Zielkarte mit einem Blatt abgedeckt, andere wurden noch einmal darauf hingewiesen, dass man ja nur eine Hälfte legen müsse und das, was unter dem Blatt ist, dann nachher im Spiegel sehen kann. Wenn ein Kind seine Spielsteine schon zu einer richtigen Hälfte zusammengelegt hatte, reduzierte sich der Tipp auf: „Stell den Spiegel doch mal an eine andere Seite bzw. Ecke deiner Figur.“ Mit dem Tipp des Abdeckens verrät man schon eine mögliche Strategie. Entsprechend sparsam sollte man mit ihm umgehen. Für einige Kinder war er aber eine Hilfe für spätere schwierigere Karten, anderen half er, die Motivation aufrecht zu erhalten. Hatte die Zielfigur jedoch eine diagonale Spiegelachse, so war dieser Tipp eigentlich nutzlos. Denn entweder benötigten die Kinder gar keine Hilfe oder sie waren nicht in der Lage, eine Karte diagonal abzudecken. Die besten Tipps gaben sich die Kinder unterei-



einander. Sie guckten bei ihren Nachbarn, erklärten und machten es denen, die hinter ihnen standen und zuguckten, oder denen, die noch Schwierigkeiten hatten, vor. Dabei war zu beobachten, dass es Kinder gab, die jeden Vor-



mittag wieder mitspielen wollten, obwohl ihnen jeweils ‚nur‘ das Nachlegen vom letzten Tag gelang. Aber auch diese Rekonstruktion ist schon eine tolle Leistung und motivierte die Kinder immer wieder auf's Neue.

Am dritten Tag spielten in einem Kindergarten je zwei Kinderpaare das Spiel in der Variante des Wettspiels. Motivierend war diese Variante eher für den jeweils schnelleren Spieler. So sollte man bei einem solchen Einsatz auf möglichst homogene Gruppen achten, deren Spieler alle Zielkarten bereits einzeln gelöst haben, so dass tatsächlich das Tempo im Vordergrund steht.

Zu dem abgedruckten Kartensatz existieren weitere – von uns auch erprobte – Kartensätze mit derselben Grundidee. Durch die unterschiedliche Auswahl der Spielsteine, deren Farbgebung und deren Anzahl ergibt sich insgesamt ein großes Schwierigkeitsspektrum.<sup>3</sup> Anna kommentierte das so: „Das mit den drei Teilen<sup>4</sup> war schwerer, weil die schwarzen Teile mehr waren ... (Anm. der Autoren: Damit verschmolzen z. T. schon beim Zusammenlegen je zwei Formen) ... Aber als Spiel war es gut!“ Alles in allem waren die Kinder mit Begeisterung dabei und haben viel gelernt. Bemerkenswert ist dabei, dass keine aufwändigen Erklärungen und kein schwer zu erstellendes Material dafür nötig ist. Probieren Sie es einfach aus!

<sup>1</sup> In der Abbildung sind die Karten so angeordnet, dass jeweils die vier Karten einer Reihe aus derselben gelegten Hälfte erspiegelt werden können.

<sup>2</sup> Die Zielfiguren der Abbildung sind nach folgendem Prinzip geordnet: Linke Hälfte – Formen einzeln sichtbar, da Spiegelung an einem Punkt. Rechte Hälfte – Formen verschmolzen, da Spiegelung an einer Kante. Alle Zielfiguren einer Reihe (also immer vier Karten) lassen sich aus derselben zusammengelegten Hälfte erspiegeln.

<sup>3</sup> Exemplarisch wurde der erste Kartensatz hier abgedruckt. Die übrigen Kartensätze sind 2004 im Friedrich-Verlag als Spiel erhältlich, das für die Zielgruppe der 5- bis 7-Jährigen entwickelt wurde.

<sup>4</sup> Zwei schwarze Dreiecke und ein graues Parallelogramm

*Kordula Knapstein* ist Grundschullehrerin und seit 2003 im Hochschuldienst der Universität Paderborn, *Bernadette Thöne* ist Fachseminarleiterin für Mathematik im Studienseminar Cuxhaven, *Prof. Dr. Hartmut Spiegel* ist Diplom-Mathematiker und Grundschullehrer und lehrt Mathematik und ihre Didaktik an der Universität/Gesamthochschule Paderborn.