

Handelndes/entdeckendes Lernen auf dem Geobrett im 1.–3. Schuljahr

«Umspannwerk» – Bausteine einer Lernumgebung zum Umgang mit ebenen Figuren

In Heft 12/06 haben unsere bekannten Autoren von der Uni Dortmund im Beitrag «Windmühlen» aufgezeigt, wie Schüler ab der 3. Klasse auf einem 6x6-Geobrett Figuren nachspannen und so Erfahrungen zur Drehsymmetrie machen. – Hier werden auf einem 3x3-Geobrett einfache Umspannübungen bereits ab Schulanfang vorgestellt – eine spannende Sache! (min.)

Hartmut Spiegel/Daniela Götze

Worum geht es?

Dreiecke und Vierecke auf dem Geobrett bzw. Nagelbrett als solche zu erkennen und voneinander zu unterscheiden ist in der Regel kein Problem für Fünfjährige. Doch es gibt in diesem Bereich noch mehr zu lernen: Dreiecke und Vierecke in gedrehter oder verschobener Lage als gleich zu erkennen, von gespiegelten Figuren zu unterscheiden, auf gleiche Strecken, Ecken und Winkel hin zu vergleichen und somit Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen ihnen zu erkennen.

Von diesen Möglichkeiten macht das Spiel «Umspannwerk»¹ Gebrauch. Ausgehend von einer auf einem 3x3-Geobrett gespannten Figur (Dreieck, Viereck oder Fünfeck) hat der Spieler die Aufgabe, eine auf einer Karte abgebildete Figur dadurch zu erzeugen, dass er das Gummi an einer Stelle fasst und dessen Position

auf dem Brett ändert. Hierbei sind drei Möglichkeiten zu unterscheiden:

- Umlegen einer Ecke: Das Gummi wird von einem Nagel abgehoben und über einen anderen Nagel gezogen (z.B. kann aus einem Viereck durch Umlegen einer Ecke ein neues Viereck erzeugt werden). Aus dem Dreieck in Abb. 1 wird durch Umlegen einer Ecke ein neues Dreieck (Abb. 2) erzeugt.
- Wegnehmen einer Ecke: Das Gummi wird von einem Nagel abgehoben. So wird aus dem Fünfeck in Abb. 3 durch Wegnehmen einer Ecke das Viereck in Abb. 4 erzeugt.
- Erzeugen einer weiteren Ecke: Das Gummi wird zwischen zwei Nägeln gefasst und über einen neuen Nagel gezogen. Aus dem Dreieck in Abb. 5 wird durch Erzeugung einer weiteren Ecke ein Viereck (Abb. 6).

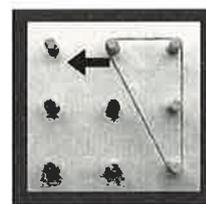


Abb. 1

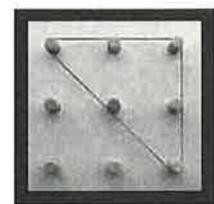


Abb. 2

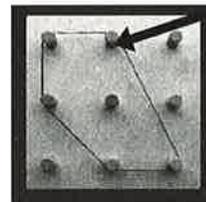


Abb. 3

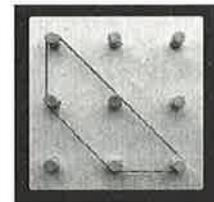


Abb. 4

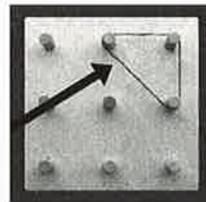


Abb. 5



Abb. 6



■ «Bist du mit dieser Lösung einverstanden?»



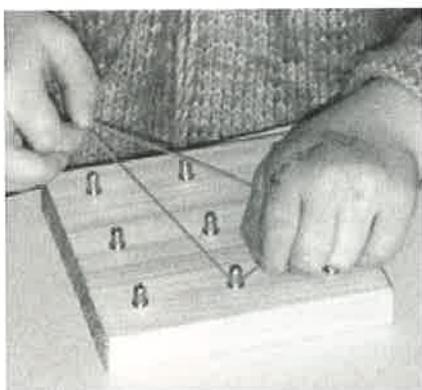


■ Die Kinder sollten die Aufgaben in kleinen Gruppen lösen, damit sie ihr Vorgehen begründen und kommentieren müssen.

Zwei Figuren werden als gleich betrachtet, wenn sie durch eine Drehung oder Verschiebung ineinander übergeführt werden können. Figuren, die spiegelbildlich zueinander liegen, gelten als verschieden.

Diese Spielidee ist für Vorschulkinder und auch viele Grundschul Kinder sehr komplex. Daher haben wir eine Lernumgebung entwickelt und schon mehrfach erprobt, die die Kinder mit Hilfe vorbereitender Aktivitäten in die Lage versetzen soll, das Spiel «Umspannwerk» selbstständig und möglichst ohne Frustrationen zu spielen. Des Weiteren haben wir Arbeitskarten unterschiedlicher Anforderungsniveaus entwickelt, mit Hilfe derer die Kinder zeigen können, was sie gelernt haben, und die auch im Rahmen von Lernerfolgskontrollen zum Einsatz kommen können. Diese Karten beziehen sich auf die Vollversion «Umspann-

¹Bezug: Umspannwerk. Kallmeyer Verlag, Im Brande 19, D-30926 Velber, oder www.kallmeyer.de ISBN: 378003309-7.



werk», können aber auch bei entsprechenden Lernvoraussetzungen der Kinder problemlos für die hier dargestellte Lernumgebung «Mini-Umspannwerk» eingesetzt werden.

Was wird benötigt?

- Ein doppelter Kartensatz von 18 Karten mit Abbildungen ausgewählter Dreiecke und Vierecke auf dem 3x3-Geobrett. (Das Originalspiel enthält insgesamt 48 Karten mit Fotos ausgewählter Dreiecke, Vierecke und Fünfecke.)
- Ein 3x3-Geobrett und ein Gummiband (nicht zu gross und nicht zu klein, Ø ca. 4 cm)
- Arbeitskarten (siehe Kopiervorlagen im Heft)

Wie kann man vorgehen?

Die Reihenfolge, in der die Aufgaben hier aufgeführt werden, muss nicht notwendigerweise die Reihenfolge sein, in der die Aufgaben bearbeitet werden! Insbesondere kann man bestimmte Aktivitäten bei entsprechenden Lernvoraussetzungen weglassen.

1 Spannen von Dreiecken und Vierecken (evtl. Fünfecken)

1.1 Karten werden nachgespannt

Einige ausgesuchte Karten liegen vor den Kindern auf dem Tisch. Die Kinder haben je ein Geobrett vor sich liegen, dürfen sich gemäss ihren individuellen Fähigkeiten eine der Karten aussuchen

und die dargestellte Figur nachspannen. Die Lehrperson kann in dieser Phase den einzelnen Kindern je nach ihren individuellen Fähigkeiten auch gezielt Karten vorgeben, die sie auf dem Geobrett nachspannen sollen.

1.2 Zu einer Figur die passende Karte suchen

Die Lehrperson spannt auf dem Geobrett eine Figur und fordert die Kinder auf, die passende Karte herauszusuchen. Dabei kann die Figur auf der Karte auch in gedrehter Position zu der Figur auf dem Geobrett liegen. Entgegen der Meinung vieler Lehrpersonen können Kinder sehr wohl Dreiecke und Vierecke in gedrehter Position wiedererkennen und auch von gespiegelten unterscheiden. Reflektierende Gespräche darüber, wie die Kinder die gesuchte Karte finden, können genutzt werden, um Strategien beim Erkennen zueinander gedrehter Figuren zu erarbeiten.

1.3 Spielerische Vertiefung der obigen Lerninhalte

Einige Karten und ein Geobrett liegen auf dem Tisch. Der erste Spieler sucht sich mit den Augen eine Karte in der Mitte aus und spannt die auf dieser Karte befindliche Figur auf dem Geobrett nach. Die anderen Spieler müssen in der Zeit weggucken und dürfen erst auf Zuruf des ersten Spielers wieder hinschauen. Ziel ist es nun, möglichst schnell die vom ersten Spieler nachgespannte Karte zwischen den anderen Karten auf dem Tisch zu finden. Dann ist der Nächste an der Reihe.

1.4 Verschärfte Spielregeln

Schwieriger wird das Spiel noch, wenn man die Kinder dazu auffordert, eine der Karten auf dem Tisch nachzuspannen und das Brett dann ein-, zwei- oder dreimal um eine Vierteldrehung zu drehen. Die Figur auf der Karte und die Figur auf dem Geobrett sind dann zueinander gedreht.

Wir haben uns im Kopf vorgestellt wie wir das Gummiband mit einem Zug versetzen können. Das haben wir bei jedem Bild gemacht.

2 Umspannen

2.1 Umspannen lernen

Eine Ausgangskarte wird auf dem Geobrett nachgespannt. Anschliessend wird eine weitere Karte gezeigt, die nun mit Hilfe einer Umspannung der Ausgangsfigur erzeugt werden soll. Am besten macht man das den Kindern einmal vor, damit sie wissen, was man unter «umspannen» versteht. Ansonsten könnte es passieren, dass die Kinder das Gummiband einfach nur abziehen und neu spannen. Das ist aber nicht im Sinne des Spiels. Das Drehen des Geobretts oder der Karten sollte man den Kindern auf jeden Fall erlauben und sie höchstens dazu auffordern, es auch mal ohne Drehen zu probieren. Verschiedene Schwierigkeitsstufen können dabei durchlaufen werden. So ist es oft leichter ...

- ... eine Ecke hinzuzufügen oder wegzunehmen, als eine zu versetzen
- ... nur eine und nicht zwei Umspannungen zu gebrauchen
- ... die Figur auf der Karte zu der auf dem Geobrett anfangs noch nicht zu drehen

2.2 Mini-Umspannwerk

Eine Ausgangskarte wird aus dem Kartensatz ausgewählt und auf einem Geobrett nachgespannt. Die restlichen Karten liegen offen auf dem Tisch verteilt. Anschliessend dürfen die Kinder reihum eine Karte aus der Mitte aussuchen, deren Figur sie mit Hilfe von mindestens einer, aber höchstens zwei Umspannungen erzeugen können. Sie erzeugen dann die Figur auf dem Geobrett und dürfen die Karte behalten. Das nächste Kind verfährt genauso. Wenn ein Kind eine ungeeignete Karte wählt, muss es zunächst einsehen, dass es diese Figur nicht erzeugen kann, bevor der nächste Spieler an der Reihe ist. Gewonnen hat der, der am Ende die meisten Karten gesammelt hat.

3 Bearbeitung von Arbeitskarten und «Forscherfragen»

Damit die Kinder zeigen können, was sie beim Spiel «Mini-Umspannwerk» bis-

her gelernt haben, wurden differenzierte Arbeitskarten (siehe Kopiervorlagen im Hef) entwickelt, die sich zwar auf die Vollversion «Umspannwerk» beziehen, aber bei entsprechenden Erfahrungen mit «Mini-Umspannwerk» auch hier den Kindern zur Bearbeitung gegeben werden können. Die Erfahrung hat gezeigt, dass je nach Leistungsstand sie dabei das Geobrett zur Hilfe nehmen oder die Aufgaben sogar schon ganz ohne Hilfe im Kopf lösen. Die Arbeitskarten kann man entweder in kopierter Form oder in Form einer Lernkartei für die Kinder bereitstellen und auch im Rahmen einer Lern-erfolgskontrolle einsetzen.

Da die Aufgaben einzelne Spielzüge simulieren, können sie gut dazu genutzt werden, um mit den Kindern über ihre Spielstrategien zu sprechen. Gängige Strategien sind hierbei, einerseits die einzelnen Figuren auf Gemeinsamkeiten wie z.B. gleiche Strecken, Winkel oder Eckpunkte hin zu vergleichen, Unterschiede auszumachen und dann zu entscheiden, was man umsponnen muss. Andererseits müssen sich die Kinder die Figuren in gedrehter Lage vorstellen können. Dabei drehen manche Kinder die gesamte Figur um jeweils eine viertel Drehung, andere drehen dahingegen nur einzelne Strecken oder Ecken. Forscherfragen wie «Was überlegst du dir, um diese Aufgabe zu lösen?» oder «Wie entscheidest du, welche Karte du als Nächstes ablegen kannst?» bieten Anlässe für eine Reflexionsphase, in der man vom eigentlichen Spiel Abstand nimmt und sich auf einer Metaebene über Spielstrategien austauscht. Dass dies die Kinder nicht von Anfang an problemlos können und es daher auch immer mit einem Lernprozess verbunden ist, zeigen die folgenden Dokumente aus einer vierten Klasse. Hierbei wurden die Kinder aufgefordert, ihre Strategien beim Ablegen einer Reihe von Karten (vgl. Aufgabenkarte 1 im Materialteil) zu no-

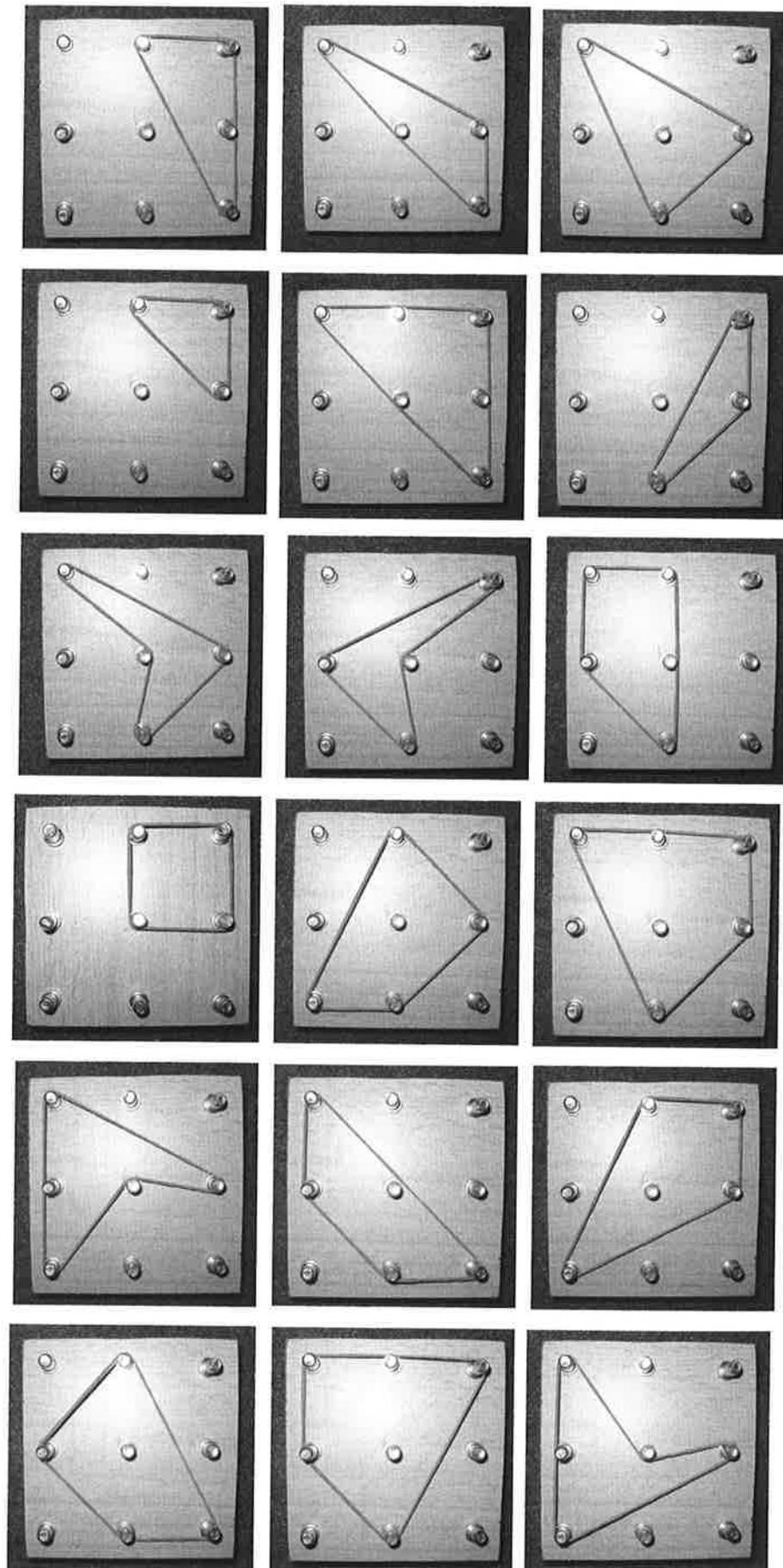
tieren. Robin und Wolfgang haben Folgendes dazu geschrieben:

Zwar kann man erahnen, was die beiden damit meinen. Vermutlich haben sie die einzelnen Figuren auf Gemeinsamkeiten hin verglichen. Wie sie das aber genau gemacht haben, bleibt unklar. Solche Dokumente sind anfangs durchaus normal, sollten aber im Unterricht gezielt weiterentwickelt werden. In der Auseinandersetzung mit den Mitschülern könnte man z.B. das folgende Dokument von Anastasia und Andreas als im Sinne der Aufgabenstellung gelungen hervorheben.

Die Kinder haben offensichtlich erkannt, dass es, wenn man mehrere Karten in einer Reihe nacheinander ablegen will, eine viel versprechende Strategie sein kann, mit einer «kleinen» Figur – also z.B. einem Dreieck – anzufangen und diese Figur nach und nach zu vergrössern.

Zusammen mit der Vollversion «Umspannwerk» kann diese Lernumgebung so erweitert werden, dass ein breites Spektrum an Aufgabenstellungen und Schwierigkeitsgraden vom Kindergarten bis hin zur Lehrerbildung abgedeckt wird. Und nicht nur im Rahmen einer schulischen Lernumgebung, sondern auch als auserschulisches Freizeit- und Unterhaltungsspiel für Kinder und Erwachsene hat es seinen Reiz.

Ausgangskarten (evtl. vergrößern, zweimal kopieren, laminieren, ausschneiden) K

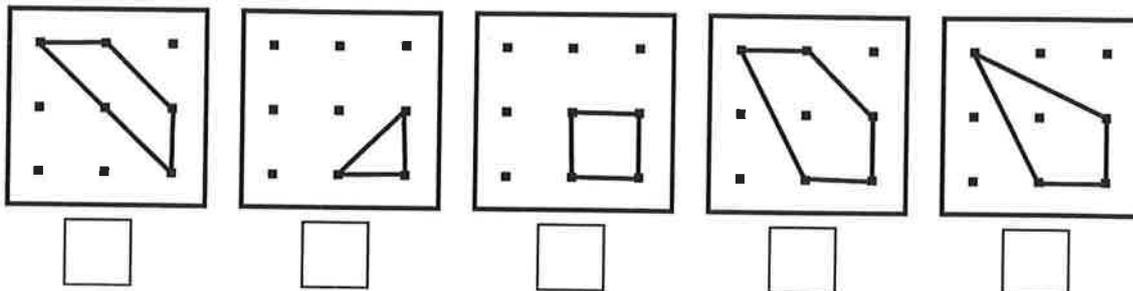


Name: _____

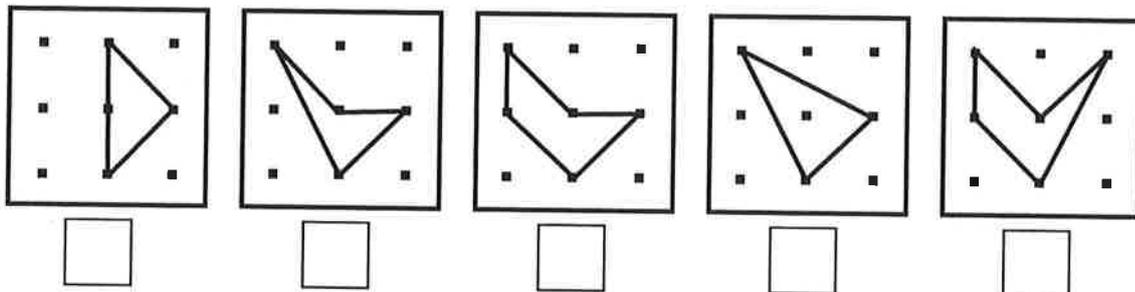
A1

Du darfst von Karte zu Karte nur einmal umspannen! Wie kannst du die Karten nacheinander ablegen? Ordne und schreibe die Zahlen in die Kästchen.

①



②

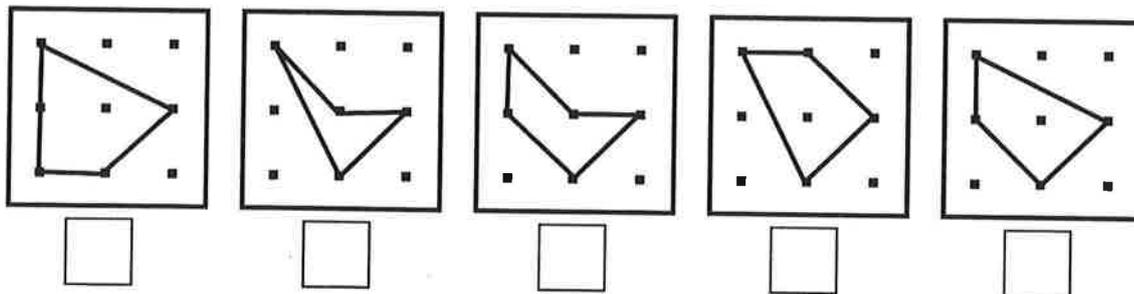


Name: _____

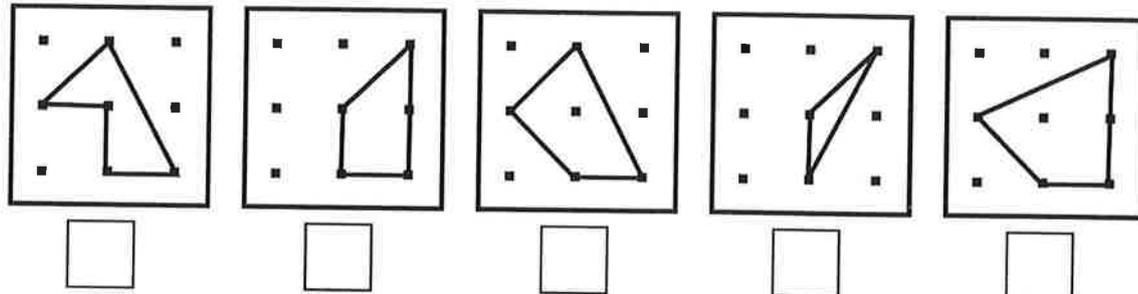
A2

Du darfst von Karte zu Karte nur einmal umspannen! Wie kannst du die Karten nacheinander ablegen? Ordne und schreibe die Zahlen in die Kästchen.

①



②

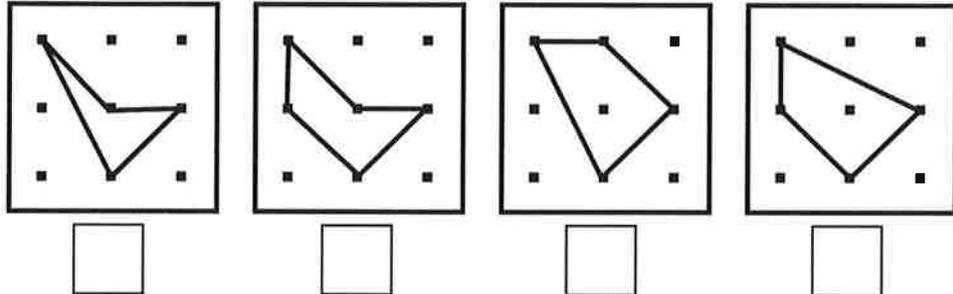


Name: _____

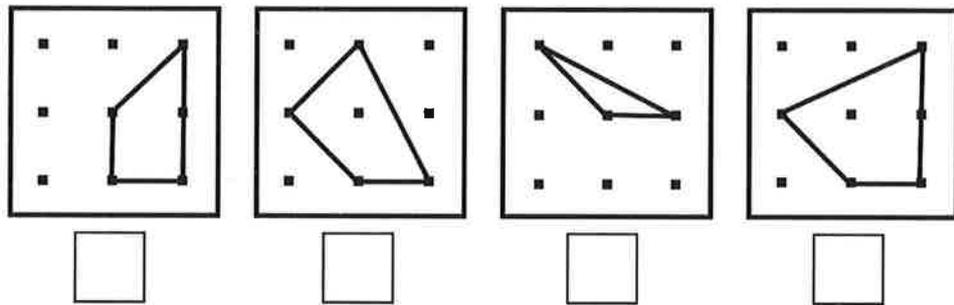
A3

Du darfst von Karte zu Karte nur einmal umspannen! Wie kannst du die Karten nacheinander ablegen? Ordne und schreibe die Zahlen in die Kästchen.

①



②

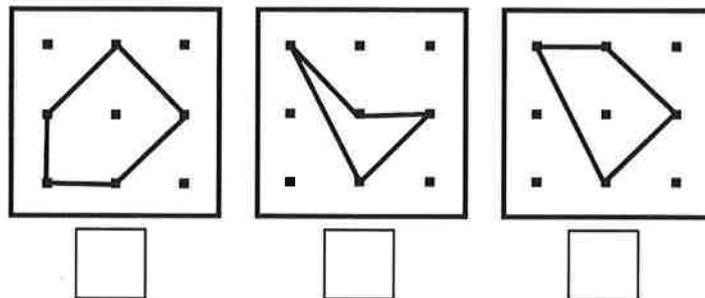


Name: _____

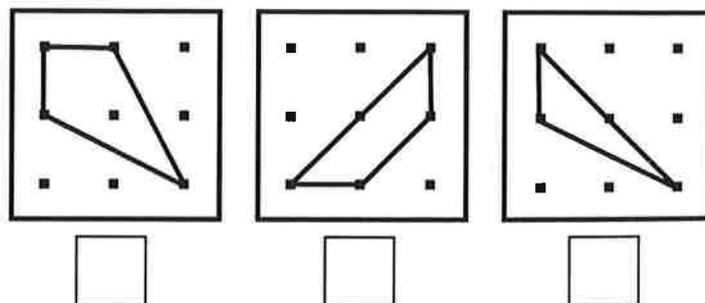
A4

Du darfst von Karte zu Karte nur einmal umspannen! Wie kannst du die Karten nacheinander ablegen? Ordne und schreibe die Zahlen in die Kästchen.

①



②



Name: _____

A5

Du kannst aus der Figur auf Karte A die Figur der Karte B durch genau zwei Umspannungen erzeugen. Zeichne ein, wie der Zwischenschritt aussehen kann. Vorsicht, die Karten sind zueinander gedreht! Du kannst den Zwischenschritt vor oder nach der Drehung einzeichnen!

Karte A	Zwischenschritt	Karte B

Name: _____

A6

Du kannst aus der Figur auf Karte A die Figur der Karte B durch genau zwei Umspannungen erzeugen. Zeichne ein, wie der Zwischenschritt aussehen kann. Vorsicht, die Karten sind zueinander gedreht! Du kannst den Zwischenschritt vor oder nach der Drehung einzeichnen!

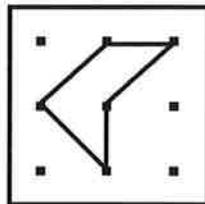
Karte A	Zwischenschritt	Karte B

Name: _____

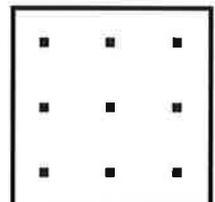
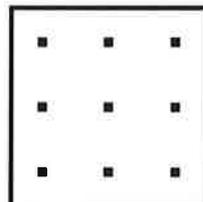
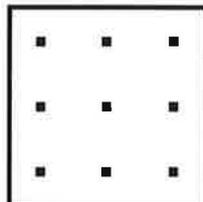
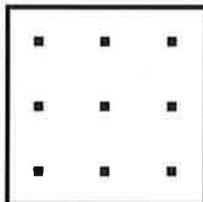
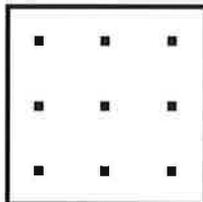
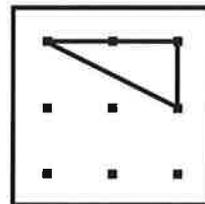
A7

Wie viele Umspannungen brauchst du, um vor der Figur auf der ersten Karte zur Figur der zweiten Karte zu kommen? Versuche dabei möglichst wenig Schritte zu machen. Zeichne deine Zwischenschritte ein!

①



②

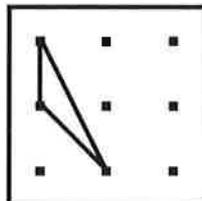


Name: _____

A8

Wie viele Umspannungen brauchst du, um vor der Figur auf der ersten Karte zur Figur der zweiten Karte zu kommen? Versuche dabei möglichst wenig Schritte zu machen. Zeichne deine Zwischenschritte ein!

①



②

