

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	S. 5
Zum didaktisch-methodischen Konzept	S. 5
Das Material	S. 6
Einsatz des Legespiels und die Legespielregeln	S. 8
Schwierigkeitsstufen beim Legen	S. 9
Inhalte der dunkelblauen Aufgabenserien (7 Teile)	S. 10
Lernziele Karten 1 bis 24	S. 11
Inhalte der hellblauen Aufgabenserien (14 Teile)	S. 12
Lernziele Karten 25 bis 48	S. 13
Wichtige geometrische Begriffe	S. 15

Vorbemerkung

GEOFAX ist ein neu entwickeltes Legespiel für einen handlungsorientierten und anschaulichen Geometrieunterricht. Anforderungen, Aufgabenstellungen und Schwierigkeitsgrad sind abgestimmt auf den Mathematikunterricht in den Klassenstufen 1 und 2.

Die Aufgabebearbeitung fördert Fantasie und Kreativität und bringt den Kindern geometrische Begriffe ohne Leistungsdruck näher. Die Entwicklung wichtiger Kompetenzen im räumlichen Denk- und Vorstellungsvermögen erfolgt auf spielerische Weise beim Lösen der Legespielaufgaben. Die Legefiguren können häufig durch eigene Ideen weiter ergänzt werden. Letztlich sind es die garantierten Erfolgserlebnisse der Kinder beim Auslegen oder Nachlegen verschiedenster Figuren, die anregend und motivierend wirken.

Zum didaktisch-methodischen Konzept

Das Legen mit farbigen Legeteilen ist für Kinder motivierender, als nur mit einfarbigen, schwarzen Teilen (wie beim TANGRAM) zu arbeiten.

Das Öffnen der Legeregeln dahingehend, dass nicht immer alle Legeteile verwendet werden müssen, ermöglicht größere Aufgabenvielfalt und eine vielfältigere Differenzierung im Schwierigkeitsgrad der Aufgaben (Anpassen an die Altersstufe und damit verbundene Fähigkeiten und Kenntnisse). Bei anderen Legespielen (vgl. z.B. TANGRAM) müssen dagegen immer alle Teile verwendet werden.

Die Tätigkeit des Legens fördert solche wichtigen Eigenschaften wie Ausdauer, Genauigkeit und Exaktheit. Die für das Legespiel GEOFAX entwickelten Figuren sowie insbesondere die Bauwerke aus dem „Geometrieort Eckstadt“ und die „GEOFAX-Tiere“ unterstützen Formensehen sowie Kreativität und bereiten Kindern viel Lernfreude und Spaß am Umgang mit Geometrie.

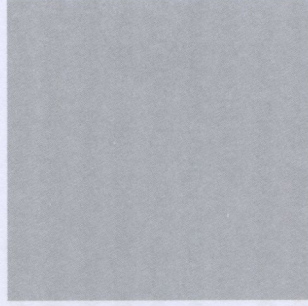
Das Suchen nach verschiedenen Legemöglichkeiten dient der Entwicklung eines systematischen und kombinatorischen Denkvermögens.

Zu jeder Legespielvariante existieren 12 Karteikarten im A5-Format mit je zwei Aufgabenkarten (Vorder- und Rückseite). Damit gibt es insgesamt 24 nummerierte Aufgabenkarten. Innerhalb dieser Aufgabenkarten existieren jeweils fünf verschiedene Aufgabenserien.

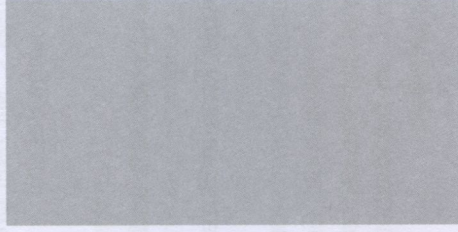
Zu jeder Aufgabenkarte gibt es eine Lösungskarte im A6-Format, die selbstständiges Arbeiten mit einer Selbstkontrolle ermöglicht.

Bei den Abmessungen der Teile wurde darauf geachtet, dass diese altersgerecht und nicht zu klein dimensioniert sind. Die einzelnen Seitenkanten bzw. Vielfache davon können in vielen Fällen passend aneinandergefügt werden:

Das **Quadrat** hat eine Länge von 4 cm. Es kann eindeutig bezeichnet werden als gelbes Teil, gelbes Viereck oder Quadrat. Bei zwei Quadraten erreicht man eine Länge von 8 cm bzw. bei 3 Quadraten von 12 cm.



Das **Rechteck** hat die Kantenlängen von 3 cm und 6 cm. Es kann eindeutig bezeichnet werden als blaues Teil, blaues Viereck oder Rechteck. Bei zwei Rechtecken erreicht man eine Länge von 6 cm (zwei kurze Seiten), 9 cm (lange + kurze Seite) und 12 cm (zwei lange Seiten).



Das **Dreieck** in der 7-teiligen Version ist ein rechtwinkliges Dreieck.

Die Kantenlängen der beiden kurzen Seiten (Katheten) betragen je 6 cm. Die lange Seite (Hypotenuse) ist rund 8,5 cm lang. Die kurzen Seiten werden somit zum genauen Anlegen bevorzugt.

Ein Dreiecksteil kann eindeutig bezeichnet werden als (hell-)grünes Teil, (hell-)grünes Dreieck oder einfach Dreieck. Das Dreieck gehört auch zur 14-teiligen Version, hier wird es dann zum „großen“ Dreieck. Bei zwei Dreiecken erreicht man eine Länge von 12 cm (zwei kurze Seiten).

Das **kleine Dreieck** in der 14-teiligen Version ist ebenso ein rechtwinkliges Dreieck.

Zwei dieser Dreiecke ergeben zusammen das bekannte große Dreieck. Die Kantenlängen der beiden kurzen Seiten (Katheten) eines Dreiecks betragen jeweils rund 4,2 cm. Die lange Seite (Hypotenuse) ist exakt 6 cm lang.

Ein kleines Dreiecksteil kann eindeutig bezeichnet werden als (dunkel-)grünes Teil, (dunkel-)grünes Dreieck oder einfach als kleines Dreieck. Mit zwei Dreiecken erreicht man eine Länge von 12 cm (zwei lange Seiten).

Einsatz des Legespiels und die Legespielregeln

Das Legespiel kann in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit eingesetzt werden.

In Partnerarbeit werden abwechselnd Aufgabenkarten bearbeitet. Jeweils der Partner kontrolliert das Ergebnis. Wegen der Selbstkontrollmöglichkeiten eignet sich das Legespiel insbesondere für den Einsatz in einer Lernwerkstatt, im Stationsbetrieb aber natürlich auch für ein Aufgabenlösen in Einzelarbeit.

Legespielregeln

1. Zum Legen stehen bis zu 7 (bzw. 14) Teile zur Verfügung.

Es müssen nicht immer alle Teile verwendet werden.

Bei vielen Aufgaben wird ein Hinweis zur Anzahl der verwendeten Teile gegeben.

2. Die verwendeten Legeteile müssen immer so aneinandergelegt werden, dass sie sich mindestens mit einer Ecke berühren.

3. Die verwendeten Legeteile dürfen sich nicht überlappen bzw. übereinander gelegt werden (auch nicht teilweise).

Schwierigkeitsstufen beim Legen

Bei den meisten Legeaufgaben soll eine spezielle Figur gelegt werden. Die Vorgabe dieser Figur kann als Umriss in Originalgröße, als verkleinerter Umriss bzw. als Schattenbild oder nur verbal durch Beschreibung erfolgen. Daraus ergeben sich drei grundsätzliche Schwierigkeitsstufen:

1. Umriss mit Legeteilen auslegen

Die Schwierigkeit kann differenziert werden durch

- Vorgabe der benötigten Legeteile,
- Vorgabe einiger Trennlinien im Umriss,
- Vorgabe der Anzahl der benötigten Legeteile,
- keinerlei Hinweise auf benötigte Legeteile.

2. Schattenbilder bzw. verkleinerte Umrisse nachlegen

Die Schwierigkeit kann wieder differenziert werden durch

- Vorgabe einiger Trennlinien oder klar erkennbarer Formen im Schattenbild,
- Vorgabe der benötigten Legeteile,
- Vorgabe der Anzahl der benötigten Legeteile,
- keinerlei Hinweise auf benötigte Legeteile.

3. Legen von Figuren nur nach Beschreibung

Die Schwierigkeit kann wieder differenziert werden durch

- Vorgabe von Formen (z. B. quadratisch, rechteckig, dreieckig); diese meist offene Aufgabenstellung führt oft zu mehreren Legemöglichkeiten,
- Vorgabe konkreter Legeschritte und Legepositionen; die festgelegten Legeteile und deren Raumlage führen meist zu eindeutigen komplexen Figuren.

Inhalte der dunkelblauen Aufgabenserien (7 Teile)

Die Aufgabenstellungen unterteilen sich in folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- *Geometrische Grundformen erkennen:*
Zum Vertrautmachen mit den Legeteilen und zur Entwicklung des geometrischen Wahrnehmungsvermögens.
- *Geometrische Grundformen legen:*
Zum Auslegen einfacher Figuren und zum Umgang mit geometrischen Grundbegriffen.
- *Fantasiefiguren legen:*
Zur Förderung des räumlichen Wahrnehmungsvermögens durch die Entwicklung der Fähigkeit des Vorhersehens von „Passen“ oder „Nichtpassen“ geometrischer Grundformen beim Einfügen in komplexe Formen.
- *Schattenbilder nachlegen:*
Zur Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens durch die Entwicklung des Formensehens und Formenzerlegens geometrischer Grundformen sowie der Fähigkeit des Abschätzens von Größenverhältnissen (Kantenlängen und Flächengrößen).
- *Figuren nach Anweisung legen:*
Zur Förderung der Fähigkeiten in Verstehen und Umsetzen exakter Beschreibungen zu räumlichen Orientierungsbegriffen und geometrischen Grundbegriffen.

Lernziele – Karten 1 bis 24 (7 Teile und dunkelblaue Karteikarten)

Geometrische Grundformen erkennen
(Aufgabenkarten 1–6 und folgende)

Lernziele: Die Kinder sollen

- sicher mit den Begriffen Dreieck, Viereck, Quadrat, Rechteck umgehen können,
- Eigenschaften von ebenen Figuren erkennen können (Anzahl der Ecken, Anzahl der Kanten (bzw. Seiten),
- geometrische Grundbegriffe immer wieder aktiv verwenden und aussprechen, d. h. zum Beschreiben, Erklären oder Begründen nutzen,
- gleiche bzw. gleichgroße (deckungsgleiche) Teile bestimmen können,
- Flächenformen unterscheiden können durch visuelle, verbale und taktile Informationen,
- ihr räumliches Wahrnehmungs- bzw. Vorstellungsvermögen verbessern und spezielle Dreiecks- und Vierecksformen wiedererkennen,
- innerhalb einer komplexen geometrischen Figur dort eingebettete Teilfiguren isolieren.

Geometrische Grundformen legen (Aufgabenkarten 7–12)

Lernziele: Die Kinder sollen

- Quadrate legen bzw. zerlegen (Legeteile sind Dreiecke, Rechtecke),
- Rechtecke legen bzw. zerlegen
(Legeteile sind Quadrate, Rechtecke, Dreiecke),
- Dreiecke legen bzw. zerlegen (Legeteile sind Dreiecke, Rechtecke),
- beliebige Vierecke legen bzw. zerlegen
(Legeteile sind Dreiecke, Rechtecke),
- beliebige Fünfecke legen bzw. zerlegen
(Legeteile sind Dreiecke, Quadrate),
- ihr kombinatorisches Denken entwickeln und verschiedene Auslegungsmuster und Legevarianten finden.

Fantasiefiguren legen (Aufgabenkarten 13–18)

Lernziele: Die Kinder sollen

- kreativ mit geometrischen Grundformen (Teile des Legespiels) umgehen und dabei Umrisse von Fantasiefiguren vollständig auslegen,
- ihr räumliches Orientierungsvermögen weiterentwickeln beim vollständigen Auslegen geometrischer Formen bzw. Umrisse,
- Vielecke bestimmen können (Fünfeck, Achteck, Elfeck, Zwölfeck).

Schattenbilder nachlegen (Aufgabenkarten 19–22)

Lernziele: Die Kinder sollen

- die Form vorgegebener, verkleinerter Schattenbilder (von Fantasiefiguren) exakt nachlegen können,
- in den Umrissen eines Schattenbildes geometrische Grundformen wiedererkennen,
- räumliche Beziehungen, Ordnungen und Größenverhältnisse erkennen können beim Nachlegen geometrischer Formen (Schattenbilder).

Figuren nach Anweisung legen (Aufgabenkarten 23–24)

Lernziele: Die Kinder sollen

- geometrische Formen exakt beschreiben,
- geometrische Figuren nach einer verbalen Beschreibung legen,
- räumliche Orientierungsbegriffe sicher anwenden (z. B. rechts–links, oben–unten, Mitte).

Inhalte der hellblauen Aufgabenserien (14 Teile)

Die Aufgabenstellungen unterteilen sich in folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- *Geometrische Grundformen erkunden:*

Zum sicheren Umgang mit den Legeteilen und ihrer Kantenlängen.

- *Geometrische Grundformen legen:*

Zum Auslegen grundlegender ebener Figuren und zum gefestigten Umgang mit geometrischen Grundbegriffen.

- *Schattenbilder nachlegen:*

Zur weiteren Förderung des räumlichen Wahrnehmungs- und Vorstellungsvermögens durch die Entwicklung des Formensehens und Formenzerlegens geometrischer Grundformen sowie der Fähigkeit des Abschätzens von Größenverhältnissen (Kantenlängen und Flächengrößen).

- *Symmetrische Figuren legen:*

Zum Erwerb erster Grunderfahrungen im Umgang mit achsensymmetrischen Figuren.

- *Figuren nach Anweisung legen:*

Zur weiteren Förderung der Fähigkeiten in Verstehen und Umsetzen exakter Beschreibungen zu räumlichen Orientierungsbegriffen und geometrischen Grundbegriffen.

Lernziele – Karten 25 bis 48 (14 Teile und hellblaue Karteikarten)

Geometrische Grundformen erkunden (Aufgabenkarten 25–30)

Lernziele: Die Kinder sollen

- sicher mit den Begriffen Dreieck, Viereck, Quadrat, Rechteck umgehen können,
- Eigenschaften von ebenen Figuren erkennen können (Anzahl der Ecken, Anzahl der Kanten (bzw. Seiten)),
- geometrische Grundbegriffe immer wieder aktiv verwenden und aussprechen, d. h. zum Beschreiben, Erklären oder Begründen nutzen,
- geometrische Muster erkennen, nachlegen und erfinden,
- Seitenlängen bzw. Kanten auf Zentimeter (cm) genau messen können,
- ihr Größenverständnis für die Längeneinheit cm weiterentwickeln,
- den Umfang von einfachen Vielecken bestimmen können,
- den Umfang von Vielecken abschätzen und vergleichen.

Geometrische Grundformen legen (Aufgabenkarten 31–36)

Lernziele: Die Kinder sollen

- Quadrate legen bzw. zerlegen (Legeteile sind Dreiecke, Rechtecke, Quadrate),
- Rechtecke legen bzw. zerlegen (Legeteile sind Quadrate, Rechtecke, Dreiecke),
- Dreiecke legen bzw. zerlegen (Legeteile sind Dreiecke, Rechtecke),
- Vielecke (Fünfecke, Sechsecke) legen bzw. zerlegen (Legeteile sind Dreiecke, Rechtecke),
- die Eigenschaften von Vierecken kennen und Seitenlängen bestimmen,
- ihr kombinatorisches Denken entwickeln und verschiedene Auslegungsmuster und Legevarianten finden.

Schattenbilder nachlegen (Aufgabenkarten 37–42)

Lernziele: Die Kinder sollen

- die Form vorgegebener, verkleinerter Schattenbilder (von Fantasiefiguren) exakt nachlegen können,
- räumliche Beziehungen, Ordnungen und Größenverhältnisse erkennen können beim Nachlegen geometrischer Formen (Schattenbilder),
- ihre Kreativität und Fantasie entwickeln beim Umlegen oder Dazulegen von Legeteilen oder beim Erfinden eigener Formen und Figuren.

Symmetrische Figuren legen (Aufgabenkarten 43–46)

Lernziele: Die Kinder sollen

- erste Erfahrungen mit achsensymmetrischen (spiegelsymmetrischen) Figuren machen,
- wissen, dass eine achsensymmetrische Figur in zwei deckungsgleiche Teile zerlegt werden kann,
- vorgegebene Figuren (z. T. als Schattenbild) zu achsensymmetrischen Figuren ergänzen.

Figuren nach Anweisung legen (Aufgabenkarten 47–48)

Lernziele: Die Kinder sollen

- geometrische Figuren nach einer verbalen Beschreibung legen,
- räumliche Orientierungsbegriffe (z. B. rechts–links, oben–unten, Mitte) und geometrische Grundbegriffe (z. B. Quadrat, Rechteck, Dreieck, Ecke, Kante, symmetrisch, rechter Winkel) verstehen und sicher anwenden,
- ihre Kreativität und Fantasie beim Ergänzen von Figuren weiterentwickeln.

Wichtige geometrische Begriffe

Zum Lösen der Legeaufgaben ist ein sicheres Verständnis der in der Aufgabenstellung verwendeten Begriffe notwendig. Beim Lösen der Aufgaben ist es nützlich, wenn die Kinder diese Begriffe selbst aktiv sprachlich anwenden, um den Verstehensprozess zu befördern.

Folgende geometrische Grundbegriffe werden für die Aufgabenkarten 1 bis 24 (Legespiel mit 7 Teilen) verwendet und sollten beim Lösen der Aufgaben geübt werden:

Figur, Form, Muster, Dreieck, Viereck, Rechteck, Quadrat, Vieleck (z. B. Fünfeck, Achteck), Ecke (Eckpunkt), Kante (Seite), gleichgroß, deckungsgleich, gerade Linie, verkleinert, Umriss, Orientierungsbegriffe (u. a.: rechts, links, oben–unten, Mitte, lang–kurz)

Folgende geometrische Grundbegriffe lernen die Kinder bei den Aufgabenkarten 25 bis 48 (Legespiel mit 14 Teilen) neu kennen: Länge (Kantenlänge bzw. Seitenlänge), Umfang, Messen in Zentimeter (cm), Symmetrie bzw. symmetrisch (achsensymmetrisch, spiegelsymmetrisch)

Die oben genannten Begriffe kommen natürlich dazu und sollten jetzt sicher beherrscht werden.