



PR2 Handbuch:  
Einsatz der  
mathematischen Exponate  
im Klassenzimmer

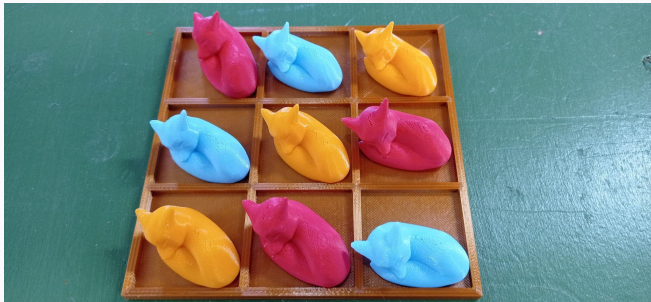


# Inhaltsverzeichnis

9 Füchse.....	2
Brücken bauen.....	3
Bunte Flügel.....	4
Das Waldpuzzle.....	5
Der Kirschkuchen.....	6
Die Häuser der Tiere.....	7
Die Schlange I.....	9
Die Schlange II.....	10
Emys Spaziergang.....	11
Familien.....	12
Freunde im Spiegel.....	13
Frühlingsblumen.....	14
Glückliche Nachbarn.....	16
Schmetterlingsflügel.....	17
Selfies am Strand.....	18
Würfel bauen.....	19
Zähle die Seiten.....	21
Baryzentrum.....	22
Kaleidoskop.....	24
Das Lied der Singvögel.....	26
Der Seerosenteich.....	26
Das Hasenlabyrinth.....	28

# 9 Füchse

Altersgruppe: 3+



## Material

- 3D gedruckter Rahmen oder auf Papier/Untergrund gedrucktes Gitter
- 3D gedruckte Füchse oder gekaufte kleine Objekte in 3 verschiedenen Farben

## Aktivität an dieser Station

Die Aktivität ist in 2 Schritte aufgeteilt:

- Kannst du die Füchse nach Farben sortieren?
- Kannst du das Rätsel so lösen, dass in jeder Zeile und jeder Spalte nur ein Fuchs der gleichen Farbe ist?

## Lösung

Zunächst müssen die Kinder die Füchse nach Farben sortieren. Dies hilft ihnen, die verschiedenen Farben zu identifizieren und zu erkennen, dass nur 3 Farben für diese Aktivität benötigt werden. Als zweites müssen die Kinder das lateinische Quadrat lösen. Ein lateinisches Quadrat ist eine quadratische Anordnung von  $n$  Zeilen und  $n$  Spalten, die mit  $n$  verschiedenen Elementen gefüllt ist, wobei jede Zeile und jede Spalte nur ein Exemplar enthält. Dieser Teil der Übung hilft den Kindern, Zeilen und Spalten zu erkennen und führt sie in das Spiel Sudoku und magische Quadrate ein.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Die Kinder arbeiten an der Farberkennung und der Klassifizierung von Objekten nach einer sehr präzisen Regel, wie dem Lösen des lateinischen Quadrats der Ordnung 3, das nur eine Lösung hat. Vertiefend ist es auch möglich, ein lateinisches Quadrat der Ordnung 4 zu lösen oder sich an Sudoku oder sogar an magischen Quadraten zu versuchen. Man sollte mit Figuren oder geometrischen Formen beginnen und nach und nach Zahlen hinzufügen. Bei magischen Quadraten sollte die Summe aller Zeilen, Spalten und Diagonalen gleich sein.

## Mathematischer Hintergrund

Muster, Strategien

## Übertragbare Kompetenzen

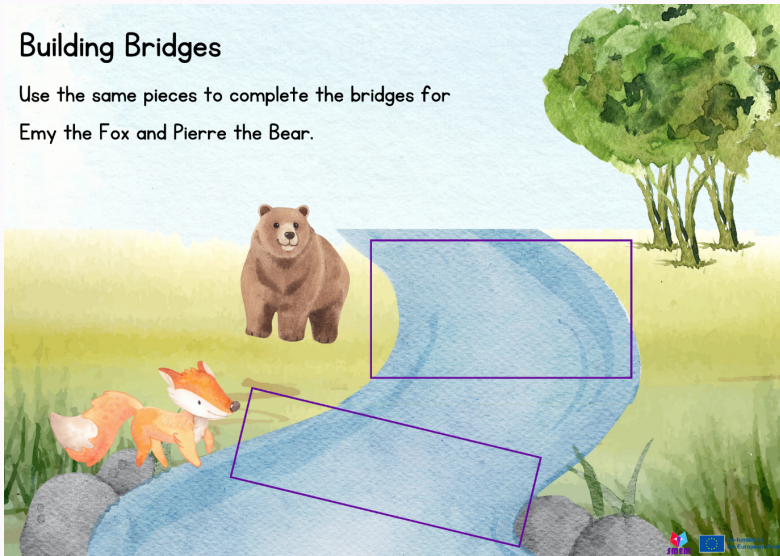
- Farberkennung
- Umsetzung einer Strategie zur Lösung eines komplexen Problems
- Raumgeometrie

# Brücken bauen

Altersgruppe: 4+

## Building Bridges

Use the same pieces to complete the bridges for Emy the Fox and Pierre the Bear.



## Material

Für die Brücken müssen 8 rechtwinklige Dreiecke hergestellt werden. Materialmöglichkeiten sind PVC, Papier, Pappe, Moosgummi oder PLA-Filament aus dem 3D-Druck. Die Abmessungen der Dreiecke sind 50 mm × 50 mm × 71 mm.

## Aktivität an dieser Station

Das Exponat verwendet dieselben 8 dreieckigen Teile, um 2 rechteckige Formen mit unterschiedlichen Abmessungen zu vervollständigen. Die Aktivität regt die Kinder dazu an, mit der Idee der Fläche und des Umfangs zu experimentieren und herauszufinden, wie verschiedene Formen in größere Formen integriert werden können.

## Lösung

Es gibt nur eine Lösung, bei der dieselben Figuren in verschiedenen Positionen verwendet werden, wie oben erwähnt.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Diese Aktivität kann auf andere Formen wie Quadrate, Parallelogramme und Sechsecke sowie auf Berechnungen des Umfangs und der Fläche für ältere Kinder erweitert werden.

## Mathematischer Hintergrund

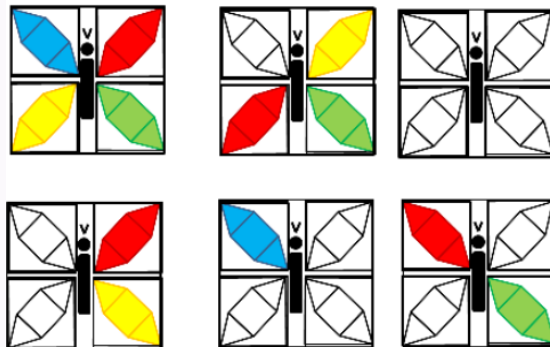
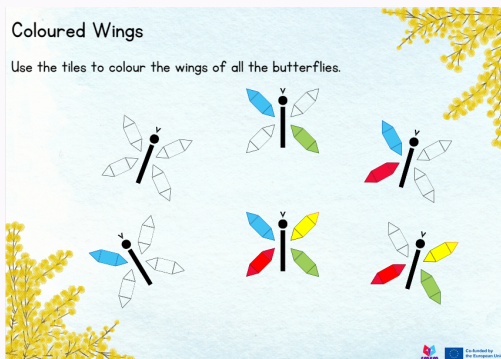
Geometrie, räumliche Beziehungen und Maße

## Übertragbare Kompetenzen

Problemlösung, Experimentieren, Trial-and-Error-Analyse

# Bunte Flügel

Altersgruppe: 3+



## Material

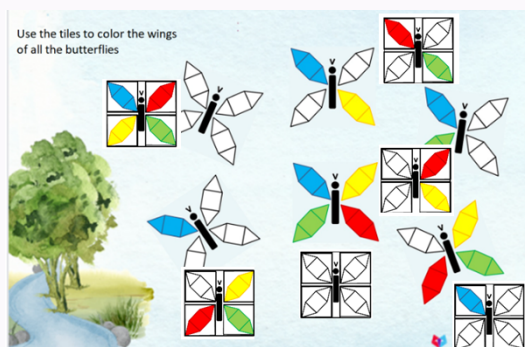
Der Untergrund kann auf Karton oder Papier gedruckt werden (es empfiehlt sich, das Papier im Anschluss zu laminieren). Die Bilder, die auf den Untergrund gelegt werden, können auf eine transparente Folie gedruckt werden.

## Aktivität an dieser Station

Erste Phase: Die Kinder können frei experimentieren.

Zweite Phase: Eine konkrete Aufgabe besteht darin, die Flügel so zu vervollständigen, dass jeder Schmetterling Flügel mit vier verschiedenen Farben hat.

## Lösung



## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Man kann für diese Aktivität auch andere Designs verwenden: Blumen, Fliesen o.ä.

Je nach Gelegenheit, können verschiedene Inhalte mit dieser Aktivität verbunden werden, etwa ein Fokus auf Kombinatorik, Symmetrie oder Rotation (abhängig vom Alter der Kinder)

## Mathematischer Hintergrund

Bewegungen: Translation, Rotation, Symmetrie, Kombinatorik, Muster

## Übertragbare Kompetenzen

Beobachtung, Klassifizierung, Trial-and-Error-Analyse

# Das Waldpuzzle

Altersgruppe: 4+



## Material

Benutze unsere Druckvorlage (siehe Anhang), um die Teile des Puzzles auf Karton oder Papier auszudrucken. Schneide die Teile aus und laminiere sie anschließend (v.a. bei Papier empfohlen).

## Aktivität an dieser Station

Je nach Alter der Kinder sollte man die Aktivität mit den folgenden Fragen beginnen:

1. Welche Bilder kannst du sehen?
2. Wie viele Teile sind es?
3. Wie oft kommt jedes Bild vor?
4. Kannst du die Teile so anordnen, dass sie ein Quadrat bilden?

Die schwierigste Frage ist auch die Hauptaufgabe des Exponats:

5. Kannst du die Teile so anordnen, dass jedes Bild nur 1 Mal pro Zeile und pro Spalte vorkommt?

## Lösung

Es gibt nur eine eindeutige Lösung (siehe Abbildung oben).

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Man könnte mit den Kindern folgende Frage erarbeiten:

Wie würde ein mögliches 3x3-Quadrat aussehen? Zeichne dafür ein 3x3-Gitter und male 3 verschiedene Grafiken hinein, so dass in jeder Zeile und Spalte jede Grafik nur einmal vorkommt. Schneide das quadratische Gitter dann in 3 Teile.

Man könnte auch versuchen, eine Lösung für ein 5x5-Gitter zu finden.

## Mathematischer Hintergrund

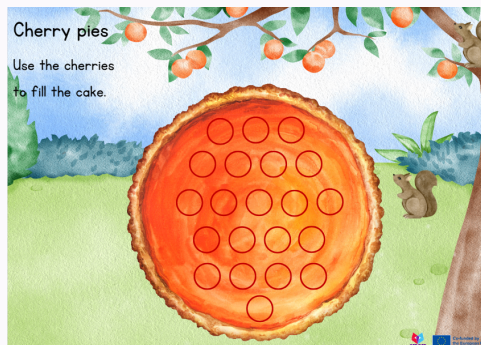
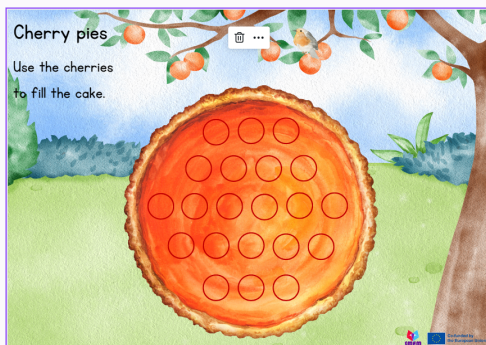
Kombinatorik, Muster, Beziehung zwischen Ebene und Raum

## Übertragbare Kompetenzen

Problemlösung, Trial-and-Error-Analyse

# Der Kirschkuchen

Altersgruppe: 3+



## Material

Das Spiel kann auf Karton oder Papier gedruckt werden. Es empfiehlt sich, das Papier im Anschluss zu laminieren. Die Kirschen können mit Holzkugeln (30 mm Durchmesser) nachgebaut werden, die einzeln oder in 2er-, 3er- und 4er-Gruppen mit Holzdübeln verbunden sind.

Die Kirschen können auch durch Gruppen von Multilinks nachgebaut werden.

Einzelne	Zweier Reihe	Dreier Reihe	Vierer Reihe	Total
3	2	2	2	21

## Aktivität an dieser Station

Auf der Vorder- und Rückseite des Spielbretts sind verschiedene Kirschkuchen mit Lücken abgebildet. Die Kinder sollen Kirschen oder Kirschreihen legen, um die Lücken zu füllen. Nach einer gelösten Aufgabe drehen sie das Spiel um und lösen eine neue. Es gibt mehrere Lösungsmöglichkeiten für jeden Kirschkuchen.

Weitere mögliche Herausforderungen: „Du kannst die Reihe von 3 Kirschen nicht benutzen, um die Gruppe von drei Löchern zu füllen“ oder Ähnliches. Ältere Kinder können gemeinsam alle Verteilungsmöglichkeiten für einen Kuchen finden.

## Lösung

Es sind pro Spielbrett bzw. Kuchen mehrere Lösungen möglich.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Es wird ein drittes Spiel gedruckt, bei dem die Kirschen nicht nur waagrecht und senkrecht, sondern auch diagonal auf dem Kuchen platziert werden können. Besonders beim Erlernen von Zahlen und von Rechenfertigkeiten ist es wichtig, Aktivitäten durchzuführen, die den Übergang von der Zahl als Summe von Einheiten hin zur Wahrnehmung als kontinuierliche Menge ermöglichen, d.h. vom Zählen zum Rechnen zu kommen.

## Mathematischer Hintergrund

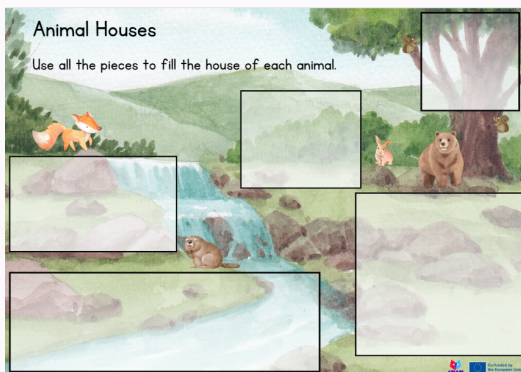
Kopfrechnen, Zusammensetzung und Zerlegung von Zahlen, Muster

## Übertragbare Kompetenzen

Beobachtung, Klassifizierung, Orientierung, Trial-and-Error-Analyse, Problemlösung

# Die Häuser der Tiere

Altersgruppe: 3+



## Material

Das Spiel kann auf Karton oder Papier gedruckt werden. Es empfiehlt sich, das Papier im Anschluss zu laminieren. Die Bausteine bzw. Quader können aus Holz(-würfeln) oder mit einem 3D-Drucker hergestellt werden. Man braucht 7 Quader mit folgenden Größen (in mm):

1	2	3	4	5	6	7
60 x 60 x 20	20 x 40 x 20	20 x 60 x 20	20 x 80 x 20	40 x 40 x 20	40 x 60 x 20	40 x 80 x 20

Am einfachsten geht es, wenn man Holzwürfel mit den Maßen 2 cm × 2 cm × 2 cm zusammenklebt. Man muss die Würfel dann wie folgt als Fläche zusammen kleben:

1	2	3	4	5	6	7
3 x 3	1 x 2	1 x 3	1 x 4	2 x 2	2 x 3	2 x 4

## Aktivität an dieser Station

Wenn man die Kinder ohne Anweisungen experimentieren lässt, werden die Kinder häufig auf folgendes stoßen: Die Übereinstimmung der Maße zwischen einem der Quader (3x3 Holzwürfel) und dem Vogelhaus führt dazu, dass dieser dort platziert wird. Die anderen Häuser können aber nicht vollständig mit den restlichen Teilen gefüllt werden.

Wenn man vorschlägt, mit dem Füllen des Bärenhauses (dem 12 cm x 12 cm - Quadrat) zu beginnen, wird der Gedanke hervorgerufen, dass alle Häuser mit allen Steinen gefüllt werden müssen, auch wenn sie unterschiedlich dick sind (1, 2, 3 und sogar 4 Holzwürfel hoch).

Das Ziel soll es also sein, nacheinander alle Häuser mit Hilfe aller Steine zu füllen.

## Lösung

Wie bereits erwähnt, ist es sinnvoll, mit dem 12 cm × 12 cm - Quadrat zu beginnen.

Das liegende Rechteck links daneben kann auch leicht mit einer einzigen Lage aller Teile gefüllt werden.

Das Vogelhaus (kleines 6 cm × 6 cm - Quadrat) ist am schwierigsten zu lösen, weil durch die 2 Teile, die eine Länge von 4 Holzwürfeln haben, das Bauteil mit den 3 x 3 Holzwürfeln vertikal angeordnet werden muss (eine unintuitive Handlung).



## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Abhängig vom Alter der Kinder ist es möglich, kleine Übungen einzuführen:

1. Messen der Gesamtfläche aller Häuser (Verhältnis Fläche/Volumen)
2. Über die Gleichwertigkeit der verschiedenen Häuser, die alle ein Volumen von 36 Einheiten haben und unterschiedliche Grundflächen, nachdenken
3. Andere Strukturen mit einem Volumen von 36 Einheiten finden und prüfen, welche mit den vorhandenen Bausteinen gebaut werden können und bei welchen die Abmessungen der Quader angepasst werden müssen (eine einfache Aktion, die mit Multilinks durchgeführt werden kann)

## Mathematischer Hintergrund

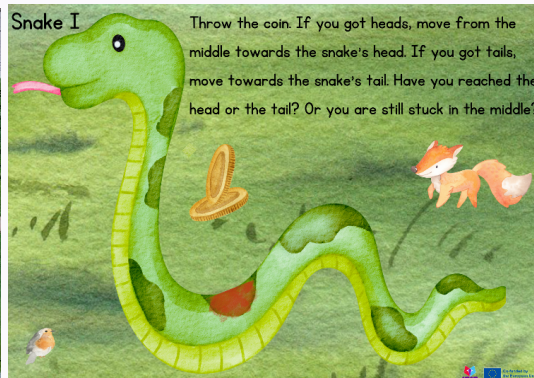
Dimensionen: Flächen und Volumen, Kombinatorik, Muster

## Übertragbare Kompetenzen

- Beobachtung
- Klassifikation
- Trial-and-Error-Analyse
- Ansatz zum analytischen Denken

# Die Schlange I

Altersgruppe: 3+



## Material

Das Spiel kann in Farbe auf Karton oder PVC gedruckt werden. Optional kann ein schwarzer Umriss der Schlange in transparentem PVC oder auf transparente Folie gedruckt werden. Zusätzlich werden zwei Münzen sowie ein Spielstein zum Bewegen entlang der Schlange benötigt.

## Aktivität an dieser Station

Die Kinder sollen sich partnerweise zusammen finden. Der Spielstein wird auf den roten Fleck auf dem Rücken der Schlange gelegt. Die Kinder werfen abwechselnd ihre Münze und bewegen den Spielstein entsprechend – zum Schwanz oder zum Kopf der Schlange.

Die Leitfrage ist je nach Alter der Schüler unterschiedlich:

**Ab 3 Jahre:** Hast du den Kopf oder den Schwanz der Schlange erreicht?

**Spielvariante ab 5 Jahre:** Ein Kind wirft nur die Münze, das andere bewegt die Spielfigur. Wenn die zusätzlichen, hellgrünen Felder zum Bewegen des Spielsteines verwendet werden, ist es dann einfacher oder schwieriger Kopf oder Schwanz zu erreichen?

**Spielvariante ab 7 Jahre:** Wie viele Würfe habt ihr gebraucht, um den Kopf oder den Schwanz zu erreichen? Um die Frage einfacher beantworten zu können, kann man eine Strichliste führen. Was passiert mit dem Spielstein, wenn wir Ankunft bei Kopf oder Schwanz weiter die Münze werfen?

## Lösung

Das Spiel basiert darauf, dass die Wahrscheinlichkeit, Kopf oder Zahl zu werfen, bei einem einzigen Wurf 50 % beträgt. Es ist also gleich wahrscheinlich, dass der nächste Zug des Spielsteins in Richtung Kopf oder Zahl geht. Da aber nur 3 Felder zwischen dem Start und dem Ziel (Kopf oder Schwanz) liegen, wird dieses Spiel irgendwann beendet sein.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Um das Spiel länger zu machen, können mehr Felder zwischen Kopf und Schwanz der Schlange gemacht werden. So können die Kinder ein besseres Gefühl für die Wahrscheinlichkeit von Kopf und Zahl entwickeln.

## Mathematischer Hintergrund

Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik

## Übertragbare Kompetenzen

Hand-Augen-Koordination (Werfen von Münzen, Bewegen von Figuren entlang der Schlange)

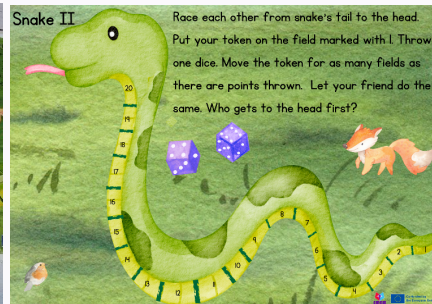
Identifizierung der Münzseiten (Kopf, Zahl)

Erkennen der Richtung (zum Kopf oder Schwanz der Schlange)

Raum-Lage-Kompetenz

# Die Schlange II

Altersgruppe: 3+



## Material

Das Spiel kann in Farbe auf Karton oder PVC gedruckt werden. Optional kann der schwarze Umriss der Schlange in transparentem PVC oder auf transparente Folie gedruckt werden. Zusätzlich werden zwei Würfel sowie zwei unterschiedliche Spielsteine zum Bewegen entlang der Schlange benötigt.

## Aktivität an dieser Station

Die Kinder sollen sich partnerweise zusammen finden. Die Spielsteine werden auf den Schwanz der Schlange gelegt (das Feld mit 1). Die Kinder würfeln abwechselnd und verschieben ihren Spielstein entsprechend. Die Leitfrage ist je nach Alter der Kinder unterschiedlich:

**Ab 3 Jahre:** Wer hat das Rennen gewonnen?

**Spielvariante ab 5 Jahre:** Zählt in Zweifachen: Wenn ihr beim Würfeln eine 3 erhaltet, bewegt den Spielstein  $3 \cdot 2$  Felder weiter, indem ihr so zählt: 2-4-6. Wer hat das Rennen gewonnen?

**Spielvariante ab 7 Jahre:** Zählt in Dreifachen (oder Fünffachen): Wenn ihr beim Würfeln eine 3 erhaltet, bewegt den Spielstein  $3 \cdot 3$  (oder  $3 \cdot 5$ ) Felder weiter, indem ihr so zählt: 3-6-9 (5-10-15). Wer hat das Rennen gewonnen?

## Lösung

Das Spiel zielt darauf ab, das Zählen, das Erkennen von Zahlen und Mustern zu üben.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Für ältere Kinder empfiehlt sich das Zählen in Zwei-, Drei- und Fünffachen als sanfter Einstieg in die Multiplikation von Zahlen.

## Mathematischer Hintergrund

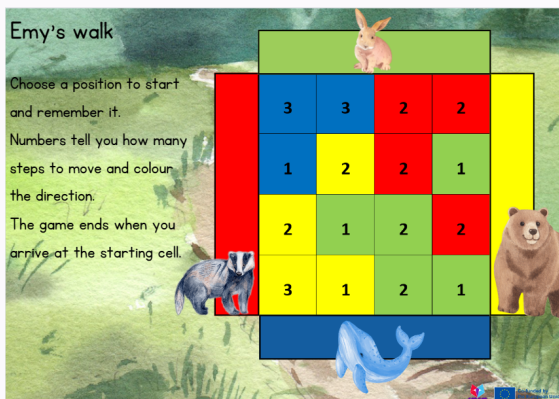
Arithmetik/Rechnen

## Übertragbare Kompetenzen

Hand-Augen-Koordination (Werfen von Würfeln, Bewegen von Figuren entlang der Schlange), Identifizieren von Zahlen (mit Würfelwürfen), Raum-Lage-Kompetenz, Zahlenvergleich (es ist besser, beim Würfeln größere Zahlen zu erhalten, um als Erster ins Ziel zu kommen)

# Emys Spaziergang

Altersgruppe: 3+



## Material

Das Spiel kann auf Karton oder Papier gedruckt werden. Es empfiehlt sich, das Papier im Anschluss zu laminieren. Zusätzlich benötigt man 2 Spielsteine.

## Aktivität an dieser Station

Die Aktivität ist recht einfach, obwohl zu Beginn, vor allem bei jüngeren Kindern, die Anweisungen wiederholt werden müssen. Sobald der Einstieg geschafft ist, überrascht und erfreut das Spiel. Man wählt ein Feld aus und stellt eine der Figuren drauf. Nun nimmt man die zweite Figur und läuft mit dieser über das Feld. Dabei gibt die Farbe des Startfelds die Richtung vor und die Zahl auf dem Feld gibt die Anzahl der Schritte vor. Das Spiel ist beendet, wenn wir wieder bei unserem Startfeld angekommen sind.

Man kann einige Beobachtungen machen:

1. Werden alle Felder durchlaufen?
2. Wie viele Schritte wurden benötigt?

## Lösung

Man durchquert alle anderen Felder genau einmal, bis man wieder am Ausgangspunkt angekommen ist. Der Kreislauf bzw. Spaziergang ist von jedem Feld aus möglich.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Es ist ganz einfach, weitere und größere Labyrinth zu entwerfen und eine persönliche Sammlung anzufertigen.

Die Farben können durch Pfeile in jedem Feld ersetzt werden, um die Richtung anzugeben, in die der Spielstein zu bewegen ist.

## Mathematischer Hintergrund

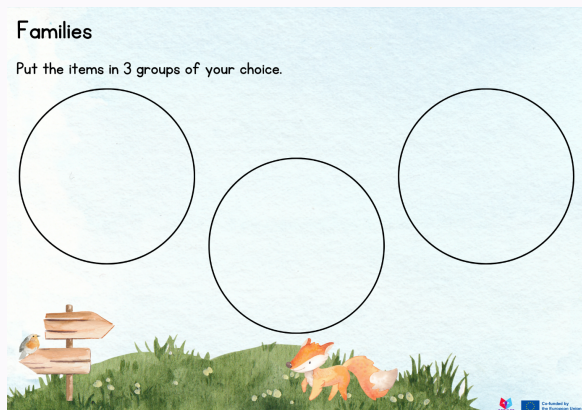
Zählen, Orientieren

## Übertragbare Kompetenzen

Beobachtung, Trial-and-Error-Analyse, Anleitung ausführen

# Familien

**Altersgruppe: 3+**



## Material

Die verschiedenen 3D-Körper können mit einem 3D-Drucker hergestellt werden. Weitere Optionen sind unter anderem Papier, Pappe und Holz. Es empfehlen sich folgende Körper: Kugel, Halbkugel, Zylinder, Kegel, Prisma, Tetraeder, Würfel, Quader und eine Pyramide mit quadratischer Grundfläche.

## Aktivität an dieser Station

Bei diesem Exponat werden die Kinder aufgefordert, die Formen zu vergleichen und in 3 Gruppen einzuteilen. Für ganz junge Kinder kann man die Körper auch durch Tierfiguren in unterschiedlichen Farben und Größen ersetzen. Die Idee ist, dass die Kinder die Gegenstände anhand der Unterschiede oder Gemeinsamkeiten, die sie finden, in 3 Gruppen einteilen.

## Lösung

Je nach Schwierigkeitsgrad und festgelegten Richtlinien kann es mehrere Lösungen für die Gruppierungen geben.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Bei den Tierfiguren kann die Aktivität dahingehend erweitert werden, dass andere Objekte anhand von Farbe, Form und Größe als ähnlich oder unterschiedlich eingestuft werden. Bei den geometrischen Formen kann die Aufgabe auf das Messen der Formen und das Berechnen ihrer Fläche und ihres Umfangs ausgedehnt werden.

## Mathematischer Hintergrund

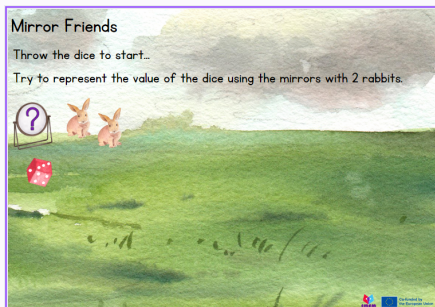
Geometrie, Maße

## Übertragbare Kompetenzen

Beobachtung, Muster, Problemlösung, Experimentieren, Trial-and-Error-Analyse

# Freunde im Spiegel

Altersgruppe: 5+



## Material

Das Spiel kann auf Karton oder Papier gedruckt werden. Es empfiehlt sich, das Papier im Anschluss zu laminieren. Dabei werden auf die Vorder- und Rückseite zwei verschiedene Spielmodi gedruckt. Es werden 3 kleine Taschenspiegel benötigt, von denen 2 im 90° Winkel befestigt sind. Zusätzlich werden abhängig vom Spielmodus noch 1 bis 2 Würfel und 2-4 Spielsteine (z.B. Schachfiguren oder kleine Tiersilhouetten) benötigt.

## Aktivität an dieser Station

Es gibt zwei Spielmodi mit dem Ziel, so viele Kaninchen oder Spielfiguren mithilfe der Spiegel zu platzieren, wie der Würfel anzeigt. Mit einer Gruppe von Kindern kann man auch versuchen, alternative Darstellungen zu finden. Zum Beispiel, kann man, wenn eine 4 gewürfelt wird, 2 Kaninchen vor einem einzelnen Spiegel platzieren oder 1 Kaninchen vor einem Spiegelbuch (2 Spiegel im 90° Winkel befestigt), um insgesamt 4 Kaninchen zu erhalten.

Im einfachen Modus gibt es einen Würfel und 2 Kaninchen. Ein Beispiel: Bei einer gewürfelten 6 benötigt man ein Kaninchen vor einem Spiegel und 1 vor einem 90°-Spiegel.

Der schwierigere Spielmodus enthält 2 Würfel und 3-4 Kaninchen, aber das Verfahren bleibt gleich. Bei der Version mit 3 Kaninchen ist es unmöglich, die 11 darzustellen. Dies kann zu einem interessanten Gespräch mit den Kindern führen oder zu Frust. Es ist ratsam, zu Beginn 4 Kaninchen anzubieten, um mehr alternative Kombinationen zu ermöglichen.

Eine weitere Option besteht darin, den Wert 0 einzuführen, indem eine Schachtel bereitgestellt wird, in der Kaninchen verschwinden können. Alternativ kann man die Regel einführen, immer alle Kaninchen verwenden zu müssen.

## Lösung

Es sind viele Lösungen möglich.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Es ist möglich, ein weiteres Spiegelbuch mit einem Winkel von 120° hinzuzufügen, so dass drei Kaninchen erscheinen, wenn ein Kaninchen davor gesetzt wird.

## Mathematischer Hintergrund

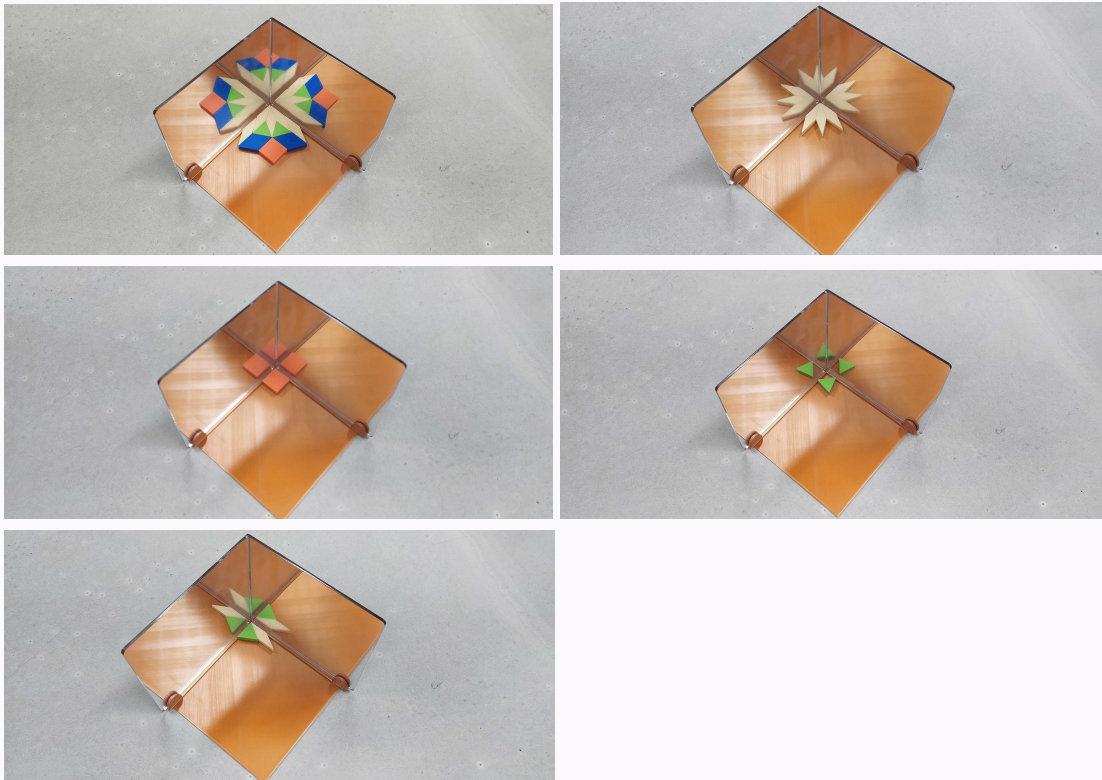
Zählen, Kopfrechnen (Einstieg in die Addition und Multiplikation), Zusammensetzung und Zerlegung von Zahlen, Null als neutrales Element der Summe (wenn die Schachtel benutzt wird)

## Übertragbare Kompetenzen

Beobachtung, Trial-and-Error-Analyse, Lösen von Problemen, Konzept des analytischen Denkens

# Frühlingsblumen

Altersgruppe: 3+



## Material

- 3 D gedruckte Halterung für Spiegel (und Formen)
- 2 Spiegel 15cm x 15cm und 3mm Dicke
- verschiedene kleine geometrische Formen (z.B. Patternblocks)
- 6 Beispielkarten (ausgedruckt und laminiert)

## Aktivität an dieser Station

Die Aktivität ist in 4 Schritte gegliedert:

1. Kannst du die verschiedenen Bilder auf den Beispielkarten mit Hilfe der Patternblocks legen?
2. Baue deine eigene Figur mit Hilfe der Bausteine und der Spiegel?
3. Kannst du das Muster in den Spiegeln erkennen?
4. Kannst du die verschiedenen Symmetrieachsen finden?

## Lösung

Als erstes müssen die Kinder die Muster auf den Modellkarten nachbilden. Dazu müssen sie die Symmetrieachsen des Musters auf der Karte identifizieren, die mit den Spiegeln übereinstimmen, und die richtige Anzahl der geometrischen Formen finden, die sie verwenden müssen. Anschließend müssen sie überprüfen, ob das von ihnen erstellte Muster mit dem auf der Beispielkarte übereinstimmt.

Im zweiten Schritt erstellen die Kinder mit Hilfe der Spiegel ihr eigenes Muster. Ziel ist es, die Fläche lückenlos und ohne Überschneidungen zu legen.

Die Kinder können danach überlegen, welche Steine sie bräuchten, um das Muster auch ohne Spiegel legen zu können.



Im letzten Schritt sollen die Kinder die Symmetrieachsen eines bestimmten Musters oder einer geometrischen Form erkennen.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Zunächst ist es interessant, anhand der Musterkarten die geometrischen Formen, die in dem vorgeschlagenen Muster verwendet werden, sowie die Anzahl der zu verwendenden Figuren zu ermitteln. Die Modellkarte zeigt das Muster in seiner Gesamtheit, d. h. die verlegte Fläche und die gespiegelten Symmetrien. Bei dieser Aufgabe geht es darum, die zu legende Fläche so zu bestimmen, dass das Muster inklusive Spiegelungen mit der Modellkarte identisch ist.

Anschließend soll mit Hilfe der zur Verfügung gestellten geometrischen Formen ein eigenes Muster erstellt werden. Die Spiegel zeigen zwei der Symmetrieachsen des Musters. Je nach Muster können auch mehr Symmetrieachsen vorhanden sein, die nicht durch die Spiegel sichtbar werden. Die Kinder können sich Gedanken machen, wo diese Symmetrieachsen liegen könnten.

In einem weiteren Schritt kann durch Vergleiche herausgefunden werden, welche Formen identische Seitenlängen haben. Dann kann geschaut werden, welche Ecken bzw. Winkel der Pattern Blocks gut zusammenpassen, wenn diese nebeneinander gelegt werden. Diese verschiedenen Aktivitäten helfen den Kindern, etwas über geometrische Formen und Symmetrieachsen zu lernen.

## Mathematischer Hintergrund

Geometrie, Räumliche Beziehungen

## Übertragbare Kompetenzen

- Benennen und Identifizieren von Formen
- Erste Erfahrungen zur Achsensymmetrie
- Erstellen von Mustern

# Glückliche Nachbarn

**Altersgruppe: 3+**

## Material

Das Spiel kann auf Karton oder Papier gedruckt werden. Es empfiehlt sich, das Papier im Anschluss zu laminieren. Die Spielsteine können ebenso auf farbigen Karton gedruckt und anschließend ausgeschnitten werden. Alternativ: 9 Spielsteine in 3 verschiedenen Farben, insgesamt 27 Spielsteine.

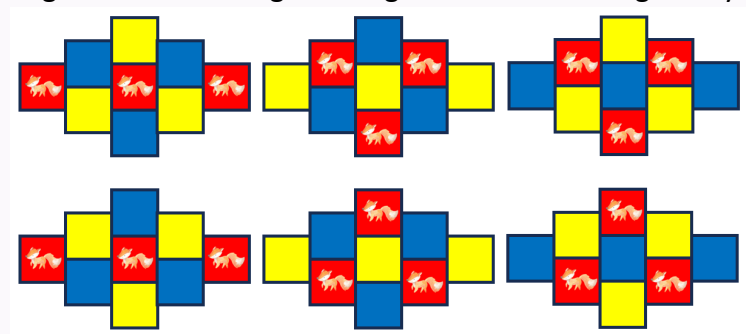
## Aktivität an dieser Station

Diese Aktivität kann von einem Kind oder in Zweier- oder sogar Dreiergruppen durchgeführt werden. Ein Kind versucht, das Rätsel allein zu lösen. Zwei Kinder legen abwechselnd Spielsteine in allen 3 Farben. Drei Kinder platzieren jeweils eine Farbe.

Ziel ist es, das Gitter so mit Spielsteinen zu füllen, dass keine zwei gleichfarbigen Teile nebeneinander liegen.

## Lösung

Es gibt eine eindeutige Lösung. Unter Ausnutzung der Symmetrie erhält man folgende Muster:



## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Die Abwandlung der Aktivität ist je nach Alter der Schüler unterschiedlich:

**Ab 3 Jahre:** Bei der Verwendung von 9 Spielsteinen (3 pro Farbe) kann die Lehrkraft den ersten Spielstein in das mittlere Feld des Gitters legen und die restlichen Felder müssen von den Kindern ausgefüllt werden.

**Ab 5 Jahre:** Bei der Verwendung von 9 Spielsteinen (3 pro Farbe) kann die Lehrkraft alle 9 Steine so legen, dass die Regel nicht erfüllt wird. Die Kinder müssen nun die Platzierung der Spielsteine ändern, indem sie nur einen Stein mit einem anderen tauschen dürfen.

**Ab 7 Jahre:** Einführung von 27 Spielsteinen (9 von jeder Farbe). Das Gitter wird mit 9 Spielsteinen der gleichen Farbe abgedeckt. Die Kinder sollen die Spielsteine entsprechend der Regel austauschen. Wie viele verschiedenfarbige Spielsteine werden mindestens benötigt?

## Mathematische Gebiete

Geometrie, Graphentheorie

## Übertragbare Kompetenzen

Hand-Augen-Koordination (Legen der Bausteine)

Strategisches Denken (Platzieren der Bausteine nach bestimmten Regeln)

# Schmetterlingsflügel

Altersgruppe: 3+



## Material

- Spielvorlage kann entweder mit einem 3D-Drucker oder auf Karton gedruckt werden.
- 30 verschiedene Formen, z.B. Pattern Blocks.
- 2 Spielkarten, die auf Karton oder laminiertes Papier gedruckt werden

## Aktivität an dieser Station

Die Aktivität lässt sich in 2 Aufgaben bzw. Schritte teilen:

- Kannst du das Muster auf der Karte mit den Bausteinen auf der Unterlage nachbauen?
- Schaffst du es nun, auch den anderen Flügel mit den restlichen Teilen auszufüllen?

## Lösung

Zuerst bilden die Kinder das Modell des linken Schmetterlingsflügels nach, indem sie die passenden geometrischen Formen an der richtigen Stelle platzieren. Danach spiegeln sie dieses Modell auf den rechten Flügel, indem sie die Formen symmetrisch zur linken Seite entlang der Symmetrieachse des Schmetterlings anordnen.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Diese Aufgabe fördert das Vertrautwerden mit einfachen geometrischen Formen und das Erkennen weniger gebräuchlicher Formen wie Trapeze in verschiedenen Größen. Kinder können ein Muster reproduzieren und das symmetrische Abbild erstellen.

Eine größere Herausforderung ist es, ein symmetrisches Muster ohne Zuhilfenahme eines Modells zu erzeugen. Das bedeutet: Zunächst die Formen auf dem rechten Flügel zu positionieren, dann die symmetrische Form auf dem linken Flügel zu erstellen und die Modellkarte nur als Korrekturhilfe zu verwenden.

Die Kreativität der Kinder kann gefördert werden, indem die Kinder versuchen können, ohne Hilfe einer Karte die Flügel des Schmetterlings mit den Bauteilen auszufüllen.

## Mathematischer Hintergrund

Geometrie, räumliche Beziehungen

## Übertragbare Kompetenzen

Benennen und Identifizieren von Formen, Ein Muster mit verschiedenen Formen nachbilden, Achsensymmetrie erkennen

# Selfies am Strand

Altersgruppe: 3+



## Material

Das „Handy“ kann aus Moosgummi, Karton oder laminiertem Papier hergestellt werden. Die Abmessungen des Innenrahmens betragen 9 cm x 16 cm.

## Aktivität an dieser Station

Mit dem Telefonrahmen sollen die auf der zweiten Seite abgebildeten Fotos auf der Unterlage gefunden werden. Dafür müssen die Kinder mit Winkeln und Entfernungen experimentieren. Dabei schulen sie die räumliche Wahrnehmung und das Bewusstsein für den Raum, die Positionierung und die Reihenfolge der verschiedenen Objekte in einem Bild.

## Lösung

Der Winkel und die Entfernung (Vergrößerung und Verkleinerung) des Rahmens entsprechen den Bildern, die auf der Tafel mit der Anleitung angegeben sind.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Die Aktivität kann durch Berechnungen zu Höhe und Breite der Bilder erweitert werden.

## Mathematischer Hintergrund

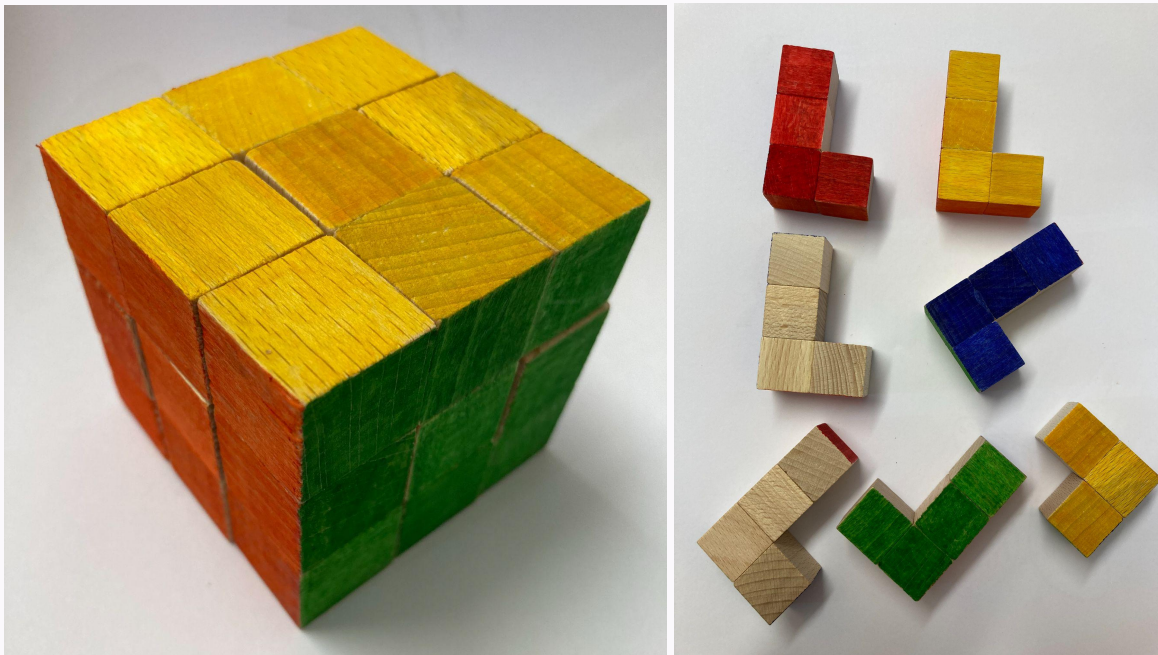
Geometrie, räumliche Beziehungen, Winkel, Position, Ordnung, Raum

## Übertragbare Kompetenzen

Problemlösung  
Experimentieren  
Versuch und Fehleranalyse

# Würfel bauen

Altersgruppe: 6+



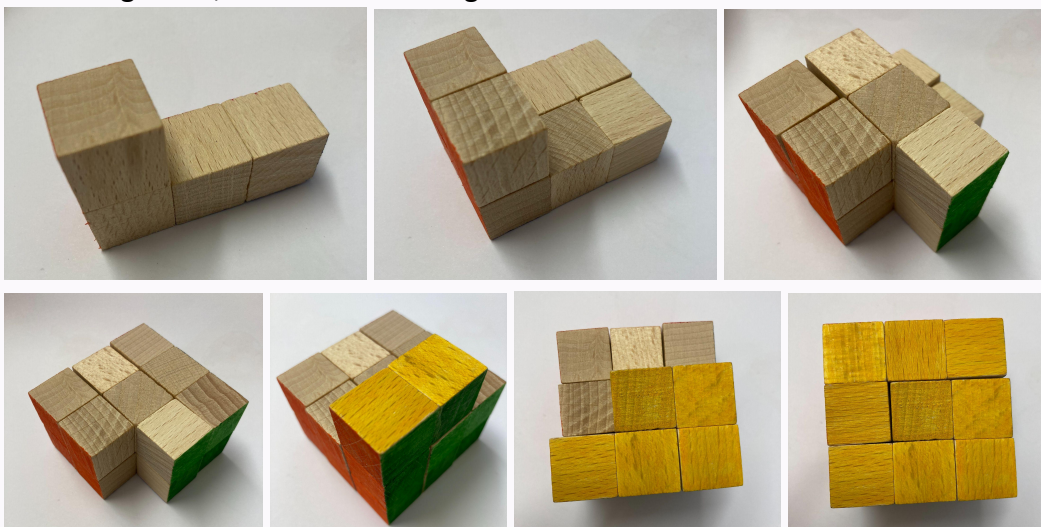
## Material

Der Untergrund bzw. das Board kann mit einem Drucker einfach reproduziert werden, indem man Karton oder laminiertes Papier verwendet.

Außerdem werden 27 kleine (Holz-)Würfel mit 2 cm Seitenlänge, (Holz-)Leim und 6 verschiedene Farben (z.B. Filzstifte) benötigt. Die Würfel müssen so zusammengeklebt werden, dass je 4 Würfel ein L bilden (siehe Bild). Dabei bleiben 3 Würfel übrig. Diese werden nun so zusammengeklebt, dass sie ein kleines L bilden.

Mit den 7 Bausteinen kann jetzt ein Würfel (3x3x3) zusammengesetzt werden. Dessen Seitenflächen werden in unterschiedlichen Farben bemalt.

Wir schlagen vor, den Würfel auf folgende Weise zusammenzusetzen:



## Aktivität an dieser Station

Die Aktivität kann abhängig vom Alter der Kinder in mehrere Fragen unterteilt werden:

1. Wie viele Teile gibt es?
2. Welche Form haben sie?
3. Wie viele kleine Würfel befinden sich in jedem Teil?
4. Wie viele kleine Würfel gibt es insgesamt?
5. Wie viele Farben gibt es? Welche Farben siehst du?

Nun sollen die Kinder versuchen, einen großen Würfel zusammzusetzen. Jede Seite des großen Würfels besteht aus 9 kleinen Würfeln (3x3). Ein kleiner Tipp: Das Gitter auf dem Board zeigt an, wie groß eine Seitenfläche des Würfels ist. Ein weiterer Tipp kann sein: Finde alle Teile, die gelb sind, und mache ein gelbes Quadrat aus ihnen.

## Lösung

Am einfachsten ist es, mit dem Sammeln der Teile zu beginnen, die eine bestimmte Farbe aufweisen. Dann setzt man ein Quadrat aus diesen Teilen so zusammen, dass die Farben auf den angrenzenden Seiten ebenfalls übereinstimmen. Nach dem Zusammensetzen des "unteren" Quadrats ist es ganz einfach, die Lösung zu finden, wobei zu beachten ist, dass jede Seite des großen Würfels nur eine Farbe enthalten darf.

Der Würfel hat nur eine einzige Lösung, d. h. jede Seite hat nur eine Farbe. Der Würfel hat viel mehr Lösungen, wenn man die Farben auf jeder Seite des Würfels mischt.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Man kann nicht nur einen Würfel aus den Teilen bauen, sondern auch andere Formen, bei denen nicht alle Ls verwendet werden.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, einen 3x3x3-Würfel in kleinere Teile zu zerlegen. In diesem Exponat wurde der Würfel in 7 Ls unterteilt. Die häufigste Form der Zerlegung eines Würfels ist der Somawürfel. Diese Zerlegung enthält 7 unterschiedliche Teile, die aus 3 bis 4 Würfeln bestehen. Man könnte mit älteren Kindern einen Soma-Würfel bauen und versuchen, eine Lösung zu finden.

## Mathematischer Hintergrund

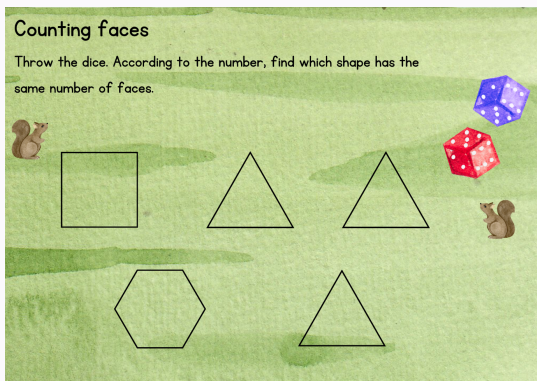
Kombinatorik, Muster, Beziehung zwischen Ebene und Raum (2D- und 3D-Objekte)

## Übertragbare Kompetenzen

Räumliche Wahrnehmung

# Zähle die Seiten

Altersgruppe: 3+



## Material

Die verschiedenen Figuren können mit dem 3D-Drucker, Holz oder Karton hergestellt werden. Es bieten sich folgende Figuren an: Würfel, Tetraeder, Oktaeder, Ikosaeder, Dodekaeder und eine Pyramide mit quadratischer Grundfläche. Zudem wird ein Würfel mit den Seitenzahlen 6, 4, 8, 20, 12 und 5 benötigt.

## Aktivität an dieser Station

Bei diesem Exponat wird zunächst mit einem speziellen Würfel gewürfelt. Die Kinder suchen dann das Objekt, das genauso viele Seiten hat, wie der Würfel ihnen anzeigt. Der Grundgedanke dahinter ist, die Kinder dazu zu bringen, zu entdecken, wie 2D-Formen in 3D-Form dargestellt werden können, und sich mit der Berechnung der Anzahl der Flächen als Einführung in die Geometrie zu beschäftigen.

## Lösung

Die richtige Lösung lautet:

Würfel: 6 Seiten, 2D: Quadrat

Tetraeder: 4 Seiten, 2D: Dreieck

Oktaeder: 8 Seiten, 2D: Dreieck

Dodekaeder: 12 Seiten, 2D: Fünfeck

Ikosaeder: 20 Seiten, 2D: Dreieck

Pyramide mit quadratischer Grundfläche: 5 Seiten, 2D: hier Quadrat (Dreieck auch möglich)

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Die 3D-Formen können verwendet werden, um die Eigenschaften von Körpern (Länge, Breite, Tiefe) zu ermitteln und ihre Kanten und Ecken zu zählen. Es kann auch auf Flächenmessungen ausgedehnt werden, indem man größere 3D-Formen bereitstellt, die die kleineren enthalten.

## Mathematischer Hintergrund

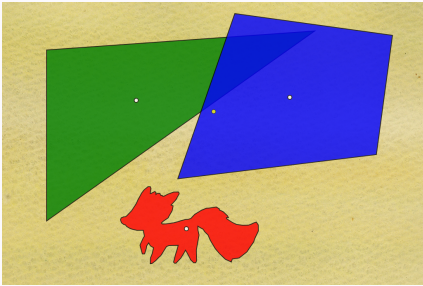
Geometrie, Kopfrechnen, Addition und Maße

## Übertragbare Kompetenzen

Beobachtung, Experimentieren

# Baryzentrum

Altersgruppe: 6-8



## Material

Hybrides Exponat (physisch und virtuell). Das Programm ermöglicht das Zeichnen von bis zu drei Formen durch freihändiges Zeichnen oder Verbinden gerader Segmente (Tippen auf verschiedene Punkte). Die Formen können bei Bedarf verschoben oder verändert werden. Es stehen einige Beispielformen zur Auswahl. Für jede Form wird automatisch ihr Baryzentrum berechnet und angezeigt. Zusätzlich wird auch das Baryzentrum aller Formen zusammen angezeigt.

Es gibt eine erweiterte Version des Programms, die eine Drucktaste enthält. Mit dieser Schaltfläche kann eine PDF-Datei mit den gezeichneten Formen (einzeln und kombiniert in einem Bild) heruntergeladen werden. Die PDF-Datei kann ausgedruckt, auf Karton geklebt und ausgeschnitten werden, um physische Objekte zu erstellen. Anschließend kann ein Mobile gebaut werden. Dafür benötigt man einen Drucker, Papier, Pappe, Schere, Kleber, dicke Schnur und eine Büroklammer.

## Aktivität an dieser Station

Dieses Exponat vertieft das Thema Baryzentrum (Massenschwerpunkt). Das Programm ist als Werkzeug zur Erforschung verschiedener Phänomene gedacht und nicht als ein Rätsel mit einer Lösung. Lehrkräfte können verschiedene Aktivitäten oder Herausforderungen vorschlagen. Wenn die transparenten Formen des Exponats „Regenschirme bauen“ (s. PR 1) zur Verfügung stehen, kann die gleiche Aktivität durchgeführt werden: Lege ein Teil auf den Bildschirm, fahre die Kontur in der App nach und finde heraus, wo sich der Schwerpunkt befindet. Balanciere die Form anschließend auf der Spitze eines Bleistifts.

Folgende weitere Aktivitäten sind möglich:

- Zeichne eine Form, deren Schwerpunkt außerhalb der Form liegt. Wie kann man eine solche Form ausbalancieren?
- Zeichne ein Dreieck. Wo liegt sein Schwerpunkt? Wie kann man ihn geometrisch finden?
- Zeichne ein Viereck. Es kann in zwei Dreiecke zerlegt werden. Wie kannst du den Schwerpunkt des Vierecks aus den Schwerpunkten der Dreiecke bestimmen? (Tipp: Zeichne ein Viereck entweder als eine einzige Form oder aus zwei Dreiecken zusammengesetzt, indem du es entlang einer Diagonale teilst. Der gemeinsame Schwerpunkt der beiden Dreiecke ist genau der Schwerpunkt des Vierecks.
- Nimm eine der Formen, die waagrecht auf einer Holzplatte balanciert (siehe „Das Gleichgewichtsspiel“ von PR 1). Zeichne sie in der App ein und teile sie in zwei Teile, einen für jede Seite der Holzplatte (ähnlich wie beim Viereck zuvor). Vergleiche die Mittelpunkte der Teile mit dem des Ganzen.
- Eine weiterführende Frage: Nenne so viele Methoden, wie du kannst, um den Schwerpunkt einer ebenen Form zu finden.



## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Du kannst das Programm verwenden, um ein physisches Mobile zu bauen. Es besteht aus drei ebenen Formen, die horizontal ausbalanciert sind. Die Lehrkraft kann im Voraus die auszuschneidenden Schablonen vorbereiten, und die Kinder können das Mobile ausschneiden und mit etwas Klebstoff und Schnur zusammenbauen.

Alternativ können die Kinder auch ihre eigenen Formen zeichnen und die Vorlage als PDF-Datei speichern. Die Lehrkraft druckt diese Vorlage aus und die Kinder können dann ihr eigenes Mobile bauen.

Wir empfehlen die folgende Struktur zu verwenden: Eine lange Form, z.B. ein Vogel mit ausgebreiteten Flügeln. Die beiden anderen Formen können alles Mögliche sein, z. B. andere Tiere, die als Beispiele angeboten werden. Die lange Form hängt an einer Schnur (von der Decke). Die beiden anderen Formen hängen an Schnüren, die an der langen Form befestigt sind, und zwar in einem gewissen Abstand (z. B. an den Spitzen der Flügel). Alle drei Formen müssen waagrecht im Gleichgewicht bleiben. Benutze die App, um die Formen zu entwerfen, und benutze die markierten Mittelpunkte, um die richtigen Stellen für die Befestigung der Schnüre zu finden.

## Mathematischer Hintergrund

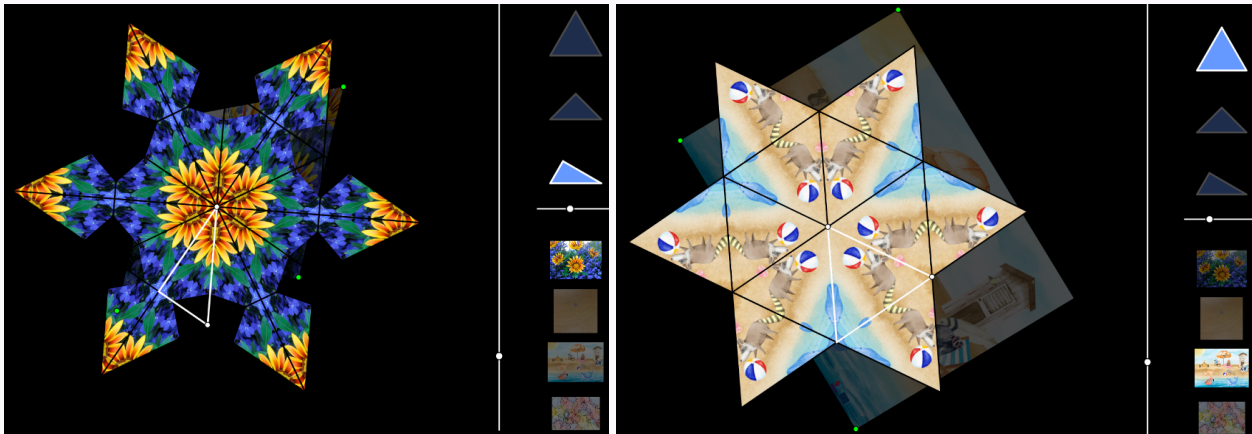
Baryzentrum, Durchschnittswerte (arithmetisches Mittel, gewichtetes Mittel), Hebelprinzip

## Übertragbare Kompetenzen

Erforschen mathematischer Eigenschaften, Befolgen eines Verfahrens, um eine Lösung zu finden, Aufstellen von Vermutungen, um ein Phänomen zu erklären, Feinmotorik (wenn das physische Spielzeug gebaut wird)

# Kaleidoskop

Altersgruppe: 5-8



## Material

Hybrides Exponat (physisch und virtuell). Vergleiche die physische und die virtuelle Version der gleichen Kaleidoskope. Kaleidoskope bestehen aus zwei oder mehr Spiegeln, die sich gegenseitig reflektieren. Wir betrachten hier Kaleidoskope, die aus drei Spiegeln an den Seiten spezieller Dreiecke mit den Winkeln  $60^\circ-60^\circ-60^\circ$ ,  $90^\circ-45^\circ-45^\circ$  und  $90^\circ-60^\circ-30^\circ$  bestehen. Durch die Spiegelungen in diesen Kaleidoskopen wird die Ebene mit Kopien jedes Objekts gefüllt, das wir darin platzieren.



Die physische Version besteht aus Kaleidoskopen mit echten Spiegeln (zur Sicherheit aus Kunststoff), die die Seitenflächen eines Prismas bilden, wobei der Spiegel nach innen zeigt. Um die Spiegelungen zu sehen, muss man von einer Seite in das Prisma blicken.

In der App kann ein Bild ausgewählt werden, das „auf dem Tisch“ liegen soll, und die App simuliert dessen Reflexionen auf den Spiegeln. Ein Schieberegler ermöglicht es, die Spiegelungen schrittweise zu erzeugen, anstatt alle auf einmal, was die Beobachtung und Analyse erleichtert. Ein Vergleich zwischen den physischen und den virtuellen Objekten verbessert das Verständnis des Phänomens.

## Aktivität an dieser Station

Aktivitäten mit dem physischen Kaleidoskops:

- Nimm eine Münze und lege sie in die Nähe eines Scheitelpunkts des Kaleidoskops. Wie viele Kopien davon siehst du? Erstelle eine Liste mit den Winkeln und der Anzahl der Kopien.
- Platziere die Münze etwas weiter von den Scheitelpunkten entfernt und betrachte gleichzeitig die Spiegelungen um jeden Scheitelpunkt. Kannst du die Anzahl der Kopien zählen? Oder die Kopien irgendwie auflisten?

Im Anschluss kannst du mit dem virtuellen Kaleidoskop experimentieren:

- Verwende die App mit dem Bild einer Münze und lasse sie sich so drehen, dass die Münze näher an die drei Scheitelpunkte kommt. Wiederhole virtuell die vorherigen Aktivitäten.
- Verwende den Schieberegler, um von einigen wenigen Kopien zu vielen Kopien zu gelangen. Versuche zu erklären, wie viele Kopien es in jeder „Generation“ gibt und wie sie aufgebaut sind.

## Lösung

Die Anzahl der Kopien um eine Ecke des Winkels  $a$  beträgt  $360/a$ . Für einen 30-Grad-Winkel sind das 12 Kopien, für einen 90-Grad-Winkel 4 Kopien usw.

In der App hat die erste „Generation“ so viele Kopien wie  $360/a$ , wobei  $a$  der Winkel in der Mitte ist. Jede Generation entfaltet die Dreiecke der vorherigen „Generation“, so dass bei jeder „Generation“ die gleiche Anzahl von Kopien hinzugefügt wird.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Das automatische Drehen des Kaleidoskops ist bereits eine schöne Erfahrung. Jüngere Kinder können versuchen, die Tiere am Strand zu finden, oder mit geometrischen Motiven spielen.

Einige Fragen zum Weiterforschen:

- Vergleiche dieses Exponat mit dem Exponat „Frühlingsblumen“. Was passiert, wenn die Winkel keine „schönen“ Winkel sind, wie 30, 45, 60, 90?
- Für ältere Kinder, die lesen können: Schreibe ein (nicht symmetrisches) Wort in das Kaleidoskop. Wie viele der Kopien kannst du lesen?

## Mathematischer Hintergrund

Tiling/Fliesen, Symmetrie, Spiegelungen

## Übertragbare Kompetenzen

Der Begriff der Unendlichkeit, Erforschung geometrischer Eigenschaften, Intuitives Verständnis von Symmetrie und Winkeln, Freude an der Schönheit der Mathematik

# Das Lied der Singvögel

Altersgruppe: 3-8



## Material

Virtuelles Exponat

## Aktivität an dieser Station

Die App zeigt sechs Vögel und sechs Pilzknöpfe. Die Regeln sind die folgenden:

- Jeder Vogel kann „an“ (farbig dargestellt, er singt eine Note) oder „aus“ (grau dargestellt, er ist stumm) sein. Zu Beginn sind sie alle „ausgeschaltet“.
- Jeder Pilzknopf schaltet den Zustand einiger Vögel um, aber wir wissen nicht im Voraus, welche Vögel.
- Das Ziel ist, alle Vögel „anzuschalten“, so dass sie einen schönen musikalischen Akkord singen.

Sobald das Rätsel gelöst ist, kann die Seite neu geladen werden und die App erstellt ein neues Rätsel. Die App ist so programmiert, dass das Rätsel immer lösbar ist.

## Lösung

Es gibt einige Beobachtungen, die die Lösung des Rätsels erleichtern:

- Die Reihenfolge, in der die Knöpfe gedrückt werden, spielt keine Rolle, und ein doppelt gedrückter Pilzknopf hat keine Auswirkungen.
- Erstelle eine Tabelle: sechs Zeilen (Pilze) und sechs Spalten (Vögel). Markiere für jede Reihe (Pilz), welche Vögel vertauscht sind. Um eine Lösung zu finden, musst du einige der Zeilen so auswählen, dass für jede Spalte eine ungerade Anzahl von Markierungen vorhanden ist.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

- Wenn du eine Lösung gefunden hast (alle Vögel singen), versuche, durch Drücken der Pilzknöpfe einen Weg zurück in den Ausgangszustand zu finden.
- Fordere deine Freund\*innen heraus, eine bestimmte Konstellation der Vögel zu finden (zum Beispiel: „nur der zweite und dritte Vogel singen“ oder ein anderer Zustand).

## Mathematischer Hintergrund

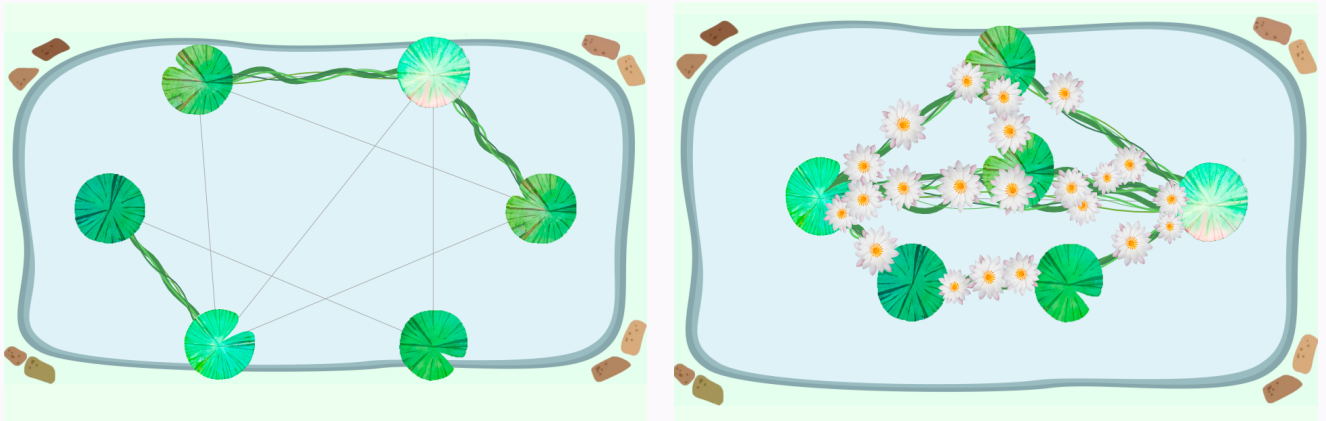
Binärzustände

## Übertragbare Kompetenzen

Gedächtnistraining, Logik von Ursache und Wirkung

# Der Seerosenteich

Altersgruppe: 3-6



## Material

Virtuelles Exponat

## Aktivität an dieser Station

Die App zeigt mehrere Seerosen auf einem Teich. Einige von ihnen wollen durch einen Pflanzenstängel verbunden werden (markiert durch eine Linie). Die Stängel schwimmen jedoch auf der Oberfläche des Teichs und können sich nicht kreuzen. Die Aufgabe besteht darin, die Seerosen so anzuordnen, dass alle Stängel wachsen können, ohne sich zu kreuzen.

Sobald das Rätsel gelöst ist, kann die Seite neu geladen werden und die App erstellt ein neues Rätsel. Die App ist so programmiert, dass das Rätsel immer lösbar ist.

## Lösung

Bei diesem Problem geht es darum, eine planare Einbettung eines Graphen zu finden. Obwohl es einige Algorithmen gibt, die dieses Problem lösen, ist es oft einfacher, einigen heuristischen Regeln zu folgen:

- Platziere zuerst die Knoten mit den meisten Kanten.
- Gruppier Dreiecke und Knoten in Clustern, die bereits entwirrt sind, und fahre fort, den Graphen zu vergrößern. In den meisten Fällen ist es möglich, diesen schrittweisen Prozess fortzusetzen, bis das Rätsel gelöst ist.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Wenn Du das Ziel (blühende Seerosen) erreicht hast, versuche, so viele sich kreuzende Linien wie möglich zu erreichen. Ist es möglich, dass sich alle Linien kreuzen (= keine grünen Stängel gibt)?

## Übertragbare Kompetenzen

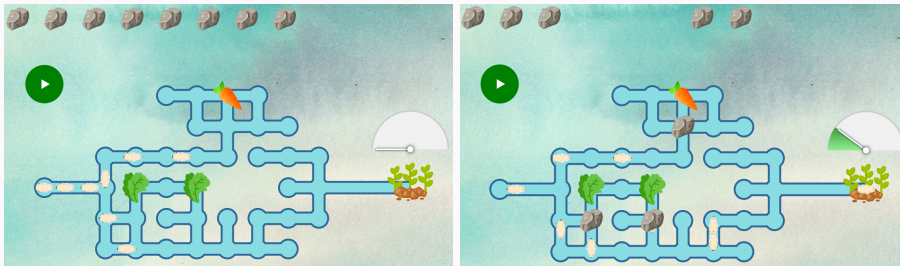
Planare Graphen, Überschneidungen

## Übertragbare Kompetenzen

Intuition über Knoten und Kanten

# Das Hasenlabyrinth

Age Group: 3-5



## Material

Virtuelles Exponat

## Aktivität an dieser Station

Mehrere Kaninchen werden in einem Labyrinth freigelassen. Sie müssen ihr Zuhause (den Kaninchenbau) erreichen, können aber abgelenkt werden, wenn sie auf ihrem Weg Nahrung finden. Die Kaninchen bewegen sich wahllos durch das Labyrinth. Du kannst ihnen aber den Weg versperren, indem du einen großen Stein an den Ecken des Labyrinths platzierst. Hilf den Kaninchen, den Kaninchenbau zu erreichen, indem du vermeidest, dass sie Futter finden. Eine Skala zeigt an, wie vielen Kaninchen du geholfen hast, ihr Zuhause zu finden.

## Lösung

Blockiere den Zugang zum Futter für die Kaninchen, damit sie nicht abgelenkt werden. Blockiere zuerst das erste Futter auf dem Weg, fahre dann fort, mehr Nahrung zu blockieren. Wenn alles Futter blockiert ist, kannst du den Kaninchen helfen, indem du ihnen den Rückweg versperrst, damit sie ihr Zuhause schneller erreichen können.

## Ideen zur Weiterführung der Aktivität

Falls nicht alle Kaninchen ihr Zuhause erreichen, kannst du ein neues Labyrinth laden und versuchen, mehr Kaninchen zu helfen, den Weg nach Hause zu finden. Versuche, so wenig Steine wie möglich für die Aktivität zu verwenden.

## Mathematischer Hintergrund

Optimierung, Richtungen, räumliche Orientierung, Teilerfolge, Erfolgsrate

## Übertragbare Kompetenzen

Logik von Ursache und Wirkung, Orientierung, Verbesserung einer Lösung



Co-funded by  
the European Union

Das SMEM-Projekt wird durch das ERASMUS+-Programm der Europäischen Union kofinanziert und wird von Januar 2022 bis Januar 2024 durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung tragen allein die Verfasser; die Europäische Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.  
[Projektcode: KA220-BE-21-24-32460]

**IMAGINARY**  
open mathematics

**mathematikum**  
Mathematik zum Anfassen.



**FERMAT SCIENCE**  
*Une autre idée des maths*



**mmaca**

Museu  
de Matemàtiques  
de Catalunya