

# Inhalt

<b>Einführung</b> .....	4
<b>Aufbau und Material</b> .....	5
<i>Symmetrie-Stationen – Laufzettel</i> .....	7
<i>Wachsende Symmetrie-Lernlandkarte</i> .....	10
<i>Symmetrieurkunden – Ausmalvorlagen</i> .....	11
<b>Symmetrie in der Umwelt entdecken</b> .....	12
<i>Symmetrieachsen ebener Figuren erkennen und einzeichnen</i> .....	13
Geometrische Formen .....	16
Verkehrsschilder .....	17
Flaggen .....	18
Papierflieger und Drachen .....	19
<i>Symmetrie im Raum erkunden</i> .....	20
Symmetrisches zu Hause .....	21
Symmetrisches im Klassenraum .....	26
Symmetrisches in der Turnhalle .....	28
Symmetrie bei Pflanzen .....	32
Symmetrie bei Tieren .....	35
<i>Lösungshinweise und Anregungen</i> .....	38
<b>Symmetrie gestalterisch begreifen</b> .....	44
<i>Symmetrische Formen erzeugen</i> .....	45
Klecksbilder .....	45
Prickelbilder .....	46
Faltschnitte .....	48
Plättchenbilder .....	51
Formen mit Holzstäbchen .....	54
Figuren am Geobrett .....	56
<i>Symmetrische Figuren und Muster zeichnen</i> .....	61
Achsensymmetrische Figuren zeichnen .....	61
Symmetrische Muster mit Mehrfachspiegelungen .....	66
Drehsymmetrie .....	69
<i>Lösungshinweise und Anregungen</i> .....	72
<b>Spiegelexperimente und Symmetriespiele</b> .....	76
Spiegelwerkzeug .....	77
Wimmelbild .....	79
Geheimschriften .....	81
Lesespur .....	84
Symmetrischer Weg .....	85
Dominos .....	86
<i>Lösungshinweise und Anregungen</i> .....	88

## Das digitale Zusatzmaterial enthält:

- Teillaufzettel, Symmetrie-Lernlandkarten-Vorlagen, Ideen- und Fragen-Sammelkarten, Karteikarten zum Ausfüllen
- Lösungen (Symmetrische Figuren und Muster zeichnen)



# Einführung

„Mathematik ist überall.“ Sie haben es wahrscheinlich schon mehrmals gehört oder gelesen. Erschien Ihnen das plakativ? Woran erinnern Sie sich, wenn Sie an den Mathematikunterricht Ihrer eigenen Schulzeit denken? Nur wenige verbinden das mit etwas Schönerem oder Spannenderem. Viele meinen, Mathematik wäre eine „abgehobene, abstrakte Theorie“ – im Alltag selten zu gebrauchen (bis auf notwendiges Rechnen) und mit dieser eigenen Sprache nur schwer zu verstehen.

Das umfassende Feld der Symmetrie eröffnet Kindern dabei einen besonderen Zugang. Hier können sie es begreifen und „hautnah“ erfahren: Es geht vor allem um Muster und Strukturen, um Rhythmus und Bewegungen, um das Entwickeln von räumlichen Vorstellungen.

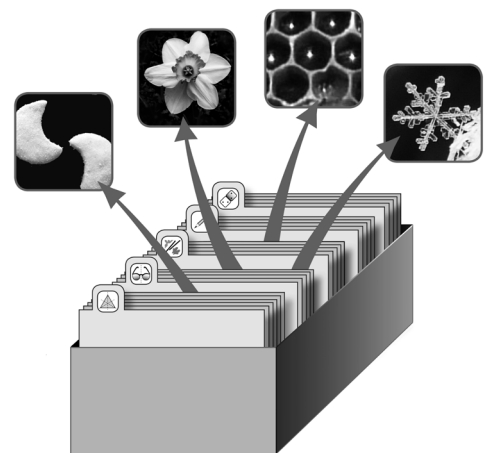
Eine Fülle von Anwendungen begegnet Kindern tagtäglich: beim Zähneputzen, beim Sport, auf dem Schulweg. Auch beim Ballett oder beim Yoga lassen sich Symmetrien oder auch bewusstes Abweichen von Symmetrieeideen entdecken. Symmetrieeigenschaften werden z. B. im Medien- und Produktdesign, in der Architektur und beim technischen Konstruieren angewendet. Eine besondere Rolle spielen Symmetriefragen in der chemischen Forschung.

Das vielseitige Gebiet der Symmetrie bietet Kindern die Chance, mathematische Herangehensweisen und Zusammenhänge in angrenzenden Wissensgebieten zu verstehen. In der Grundschule werden beim Erarbeiten von Symmetriebegriffen wesentliche Grundlagen gelegt, die während der gesamten Schullaufbahn immer wieder aufgegriffen werden.<sup>1</sup>

Die vorliegende Symmetriekartei wurde entwickelt, um Kinder zum **Entdecken von Symmetrie-Phänomenen** anzuregen. Sie finden hierfür **differenzierte, handlungsorientierte Aufgaben**, welche eigenes Überlegen, Erforschen von Strukturen und gemeinsames Kommunizieren fördern.

Viele **weiterführende Ideen** sind in den thematischen Einführungsseiten sowie unter „Lösungen und Anregungen“ aufgeführt, u. a. dazu,

- wie Kinder ihre Umwelt mit „Symmetrieblick“ erkunden können,
- wie sie digitale und analoge Werkzeuge kreativ einsetzen und dabei Symmetrieeigenschaften anwenden,
- wie Sie bewegtes Lernen beim Erkunden von Symmetrien ermöglichen und
- wie Kinder hierüber einen Zugang zu mathematischer Fachsprache gewinnen.



*Das Feld der Symmetrie umfasst viele vernetzende Elemente. Diese können Sie aufgreifen, um eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Elternhaus und Schule zu fördern.*

*Anregungen und Beispiele, welche sich an interessierte, begleitende Personen richten (Eltern, Großeltern usw.), um Kinder beim Lernen und Entdecken zu unterstützen, finden Sie kursiv und mit entsprechendem Icon wie hier hervorgehoben.*

*Einige der Ideen lassen sich im Rahmen von schulischer Projektarbeit weiter ausgestalten – ggf. auch mit Unterstützung durch schulexterne Personen, z. B. bei digitalen Projekten, welche eine besonders intensive Betreuung sowie entsprechendes Know-how erfordern. Die Anregungen sind ebenso in der Ganztags- oder Nachmittagsbetreuung sowie im Rahmen der individuellen Förderung einsetzbar.*

<sup>1</sup> Vgl. auch Heinrich Winter: Fundamentale Ideen in der Grundschule. <https://www.schulabakus.de/Wechselspiele/winter-ideen.html>; abgerufen am 23.10.22.

# Aufbau und Material

Das umfassende Gebiet der Symmetrie lädt zu vielen zeichnerischen, gestalterischen sowie logischen Denkleistungen ein. Es bereitet Kindern oftmals schon durch die ungewohnten Aufgaben, die besonderen Zugänge und die vielseitigen Anwendungen viel Freude.

Symmetrie ist in den Lehrplänen aller Klassenstufen fest verankert – und das sogar in mehrfacher Hinsicht: Im Lernbereich Raum und Form und im Bereich Muster werden **Symmetrie-Phänomene im Sinne des Spiralprinzips** über verschiedene Zugänge aufgegriffen und vertiefend wiederholt.

Die Anforderungen gehen dabei weit über intuitive, vorschulische Erfahrungen hinaus. Bei aller Neugier und Offenheit für Fragen der Symmetrie fällt es Kindern oftmals schwer, komplexere Aufgaben in diesem Bereich zu lösen. Der vorliegende Band bietet Ihnen differenziertes, individuell einsetzbares Material, um die vielen Facetten des Symmetriebegriffs kompetent zu vermitteln. Die einzelnen Aufgabenbereiche sind dabei wie folgt strukturiert:



Ausgehend von **ebenen symmetrischen Formen** gewinnen die Kinder ein zunehmend sicheres Verständnis für Symmetriephänomene. Sie entdecken Symmetrie in ihrer Umwelt, z. B. beim Plätzchenbacken, bei Verkehrsschildern, sogar bei Drachen und Papierfliegern.



**Symmetriephänomene im Raum** begreifen Kinder über spielerische, reflektierte und gestalterische Zugänge. Hierbei eröffnen sich Ihnen als Lehrkraft viele Chancen, individuelle Verstehensprozesse anzuregen und Zugänge zu mathematischer Sprache zu gewinnen.



Gerade auf dem Spielfeld der Symmetrie bieten sich **fächerübergreifende bzw. fächerverbindende Bezüge** an. Auf **kreative Weise** lassen sich nachhaltige Aha-Effekte gewinnen: Beim Gestalten von Klecksbildern, beim Schneiden von Faltfiguren, über das Geobrett, mithilfe von (Tangram-)Plättchen oder beim kreativen Einsatz digitaler Werkzeuge. Hier soll vor allem zum eigenen Gestalten und Experimentieren angeregt werden.



Beim **Zeichnen** symmetrischer Figuren und Muster werden Verstehensprozesse zur Symmetrie über das naheliegende Verbinden handelnder Prozesse (Zeichnen, Konstruieren, Entwerfen ...) mit ikonischen sowie symbolischen Darstellungsebenen angeregt und gefestigt.



**Experimente mit dem Spiegel** bieten sich zum Aneignen eines umfassenden Symmetriebegriffs an, ebenso **spielerische Zugänge**.

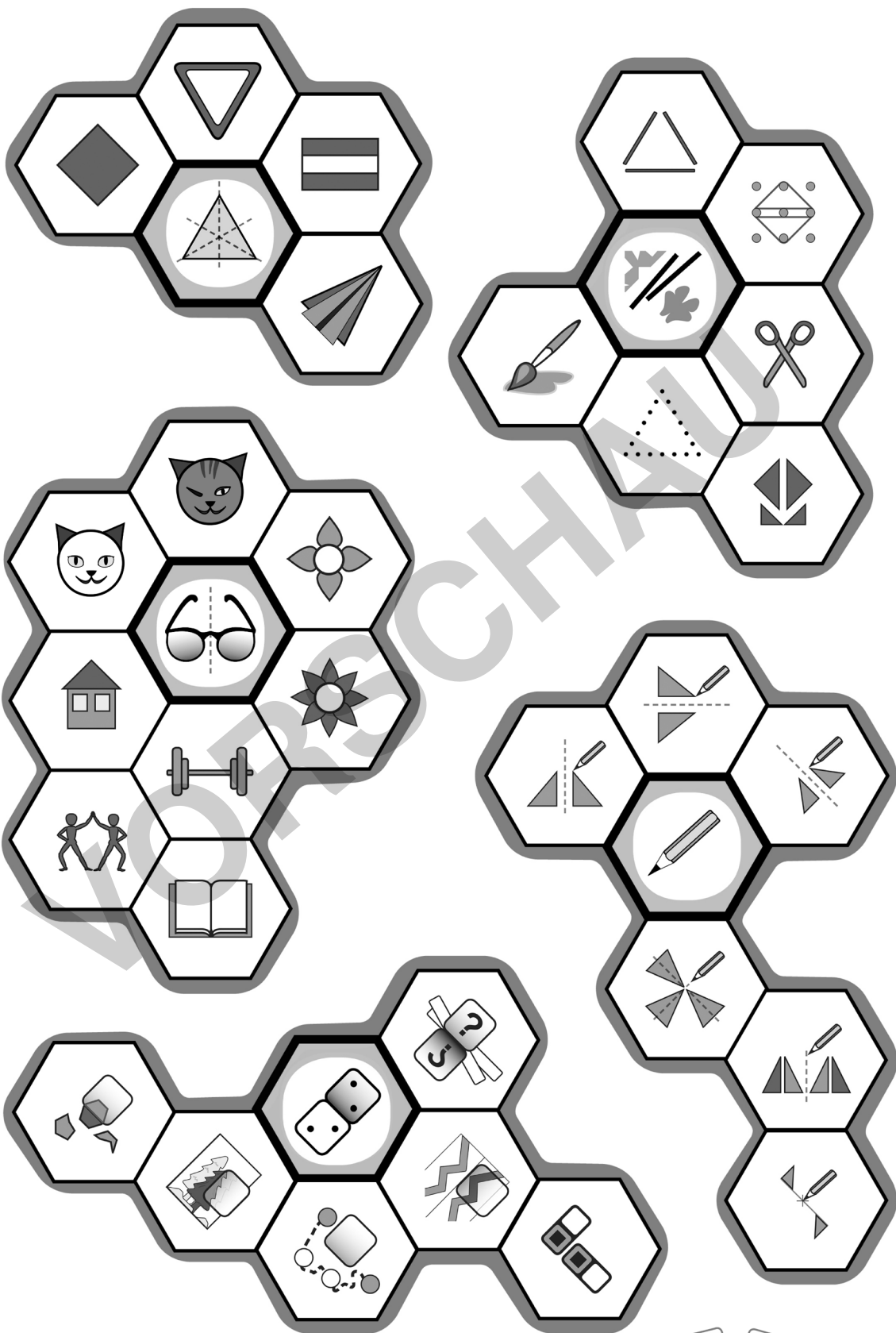
Über **Laufzettel** können die Kinder Ihre Begleitung als kompetente Lehrkraft im notwendigen Kommunikationsprozess erfahren – denn mathematisches Verstehen entwickelt sich fortwährend in einem „Frage-Vermutung-Antwort“-Prozess.

Die „**Wachsende Symmetrie-Lernlandkarte**“ unterstützt die Kinder in ihrem Lernprozess. Sie regt dazu an, Neuland und Verbindungen zwischen Lernfeldern zu erkunden – ohne dabei von einem etwaigen Defizit (des noch nicht Beherrschten) auszugehen.

Zur intrinsischen und extrinsischen Motivation können Sie vorbereitete **Urkunden** nutzen, welche die Kinder selbst weitergestalten können. Auch hierbei wenden sie Symmetrieeigenschaften an.

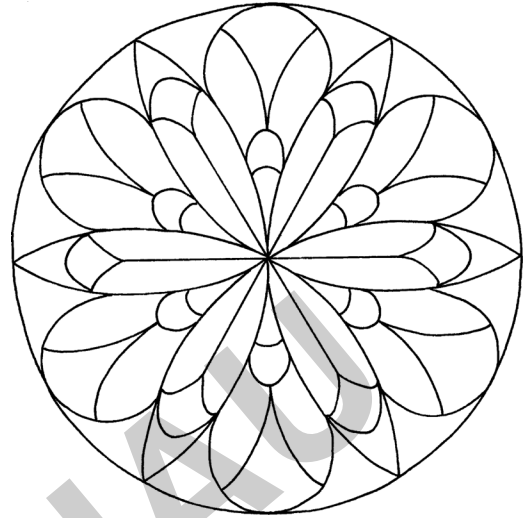
		 	
Ich finde Symmetrieachsen und kann sie einzeichnen.	Geometrische Formen		_____
	Verkehrsschilder		_____
	Flaggen		_____
	Papierflieger und Drachen		_____
Ich entdecke Symmetrie in meiner Umwelt.	Zu Hause		_____
	Im Klassenraum		_____
	In der Turnhalle	 	_____
	Bei Pflanzen	 	_____
	Bei Tieren	 	_____
Ich gestalte selbst mit Symmetrie.	Klecksbilder		_____
	Prickelbilder		_____
	Faltschnitte		_____
	Plättchenbilder		_____
	Geobrett		_____
	Holzstäbchen		_____
Ich zeichne und konstruiere symmetrische Figuren.	Achsensymmetrische Figuren	  	_____
	Mehrfachspiegelungen		_____
	Muster		_____
	Drehsymmetrie		_____
Mit Spiegeln kann ich Symmetrie entdecken.	Dinge reparieren		_____
	Geheimschriften		_____
	Wimmelbild		_____
	Lesespur		_____
	Symmetrischer Weg		_____
	Domino		_____

Symmetrie-Lernlandkarte von \_\_\_\_\_



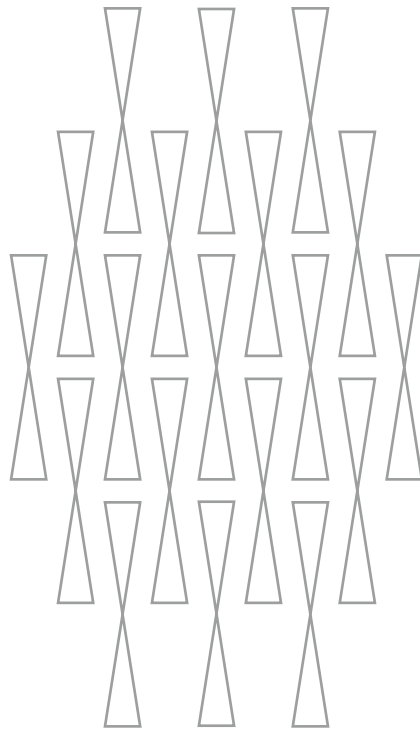
URKUNDE

für \_\_\_\_\_



URKUNDE

für \_\_\_\_\_



# Symmetrie in der Umwelt entdecken

Symmetrie-Phänomene erkennen Kinder bereits im Grundschulalter über intuitive Vorerfahrungen: Sie wissen z. B. von der annähernden Spiegelsymmetrie des eigenen Körpers (linke und rechte Seite), finden Symmetrisches bei Gebäuden oder auch Fahrzeugen, erkennen gespiegelte Elemente bei Kleidungsstücken sowie anderen Dingen des täglichen Gebrauchs. Symmetrie als etwas Wiederkehrendes entdecken die Kinder zudem in der Natur: Sie staunen über Schneeflocken, finden Muster bei Pflanzen und Tieren, sehen spiegelbildliche Schmetterlingsflügel in symmetrischer Bewegung.



Grundschul Kinder begreifen recht schnell, dass Symmetrie etwas mit **Regelmäßigkeit** zu tun hat: Sie erkennen wiederkehrende Elemente, insbesondere bei Ornamenten. Oftmals empfinden Kinder dieses Regelmäßige als etwas Schönes und Anregendes. Sind diese regelmäßig erscheinenden Dinge symmetrisch? Sind sie achsen- bzw. spiegelsymmetrisch?

Aufgrund der besonderen Anschaulichkeit werden zu Beginn der Grundschulzeit vorrangig Phänomene der **Spiegel- bzw. Achsensymmetrie in der Ebene** behandelt. Dabei lässt sich vieles, was Kinder als symmetrisch vermuten, hiermit noch nicht erklären. Von Kindern gefundene Beispiele aus ihrer Umwelt eröffnen Fragen, welche bereits eine komplexere Symmetrie-Sicht erfordern. Im Sinne des Spiralprinzips werden in der Grundschule nach und nach weitere **Deckabbildungen** bzw. **Bewegungen** von Elementen **in der Ebene** behandelt, z. B. Drehungen, Verschiebungen oder Schub- bzw. Gleitspiegelungen (also Zusammensetzungen aus Spiegelungen und Verschiebungen).

**Im Raum** setzt das **Erkennen von Spiegelsymmetrie** das Auffinden einer Spiegelebene voraus. Ein Gegenstand müsste „durchgehend“ daraufhin untersucht werden, ob eine solche Spiegelebene existiert – also eine Ebene (mit unendlicher Ausdehnung), welche diesen Gegenstand in gleiche (spiegelverkehrte) Hälften teilt.



Hierüber lassen sich Zusammenhänge zu ebenen Darstellungen erkennen: Alle Ebenen, die senkrecht zur vermuteten Spiegelebene verlaufen, müssten jeweils Achsensymmetrie aufweisen. Die durchgehende Spiegelebene wird dabei „scheibchenweise“ als Symmetrieachse sichtbar. Im Bild wurde dies vereinfacht in Form von Apfelscheiben dargestellt. Eine einzige „Scheibe“, bei der keine Spiegelsymmetrie vorliegt, verwirft die Idee, dass die vermutete Ebene eine Spiegelebene wäre.

Um flexibel und kompetent auf auftretende Fragen der Kinder anhand von beliebigen, konkreten Gegenständen antworten zu können, finden Sie extra aufbereitetes Material im Abschnitt **Symmetrie im Raum erkunden**. Neben Spiegelsymmetrie gibt es hierbei auch weitere Symmetriephänomene zu entdecken. Die Kinder erfahren insbesondere, wie wichtig vorherige Vereinbarungen sind, in welcher Genauigkeit konkrete Gegenstände untersucht werden sollen.



*Mithilfe digitaler Fotografie lassen sich Symmetriephänomene verdeutlichen: Über skalierte Darstellungen können z. B. Details sichtbar werden, die mit bloßem Auge kaum wahrnehmbar wären. Auch Beispiele aus dem Berufsleben der Eltern können verdeutlichen, wo überall Symmetrien (bzw. Abweichungen von Symmetrien) eine Rolle spielen, und damit die Neugier der Kinder fördern. In den vorliegenden Aufgaben werden Kinder ebenso dazu angeregt, Dinge aus dem Haushalt auf Symmetrien zu untersuchen.*

## Spiegelwerkzeug



### Du brauchst:

- Bildkarten
- einen Spiegel (als Werkzeug)

### So geht's:

- Nimm dir eine Bildkarte.
- Lege den Spiegel geschickt an.
- Dadurch soll alles wieder „repariert“ aussehen.



## Spiegelwerkzeug



### Du brauchst:

- Papier (Schmierblatt zum Experimentieren)
- Stift
- einen Spiegel

### So geht's:

- Male ein symmetrisches Bild.
- Achtung: Schau dabei nur in den Spiegel.

**Tipp:** Das ist ganz schön anspruchsvoll. Noch schwieriger wird es, wenn du deine malende Hand mit einem Buch verdeckst.



## Bildkarten: Spiegelwerkzeug

