

## Symmetrie Vertiefung

### Zielgruppe

- Klassenstufe 3/4
- Keine Vorkenntnisse über die verschiedenen Symmetrien nötig
- Vorteilhaft: Vorerfahrungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit

Inhalt des Beitrags „Sind wir symmetrisch?“

- Symmetrie in der Umwelt und in der Natur
- Verbindung Symmetrie mit Mathematik
- Zugänge zur Achsensymmetrie



### Lernziele

- Kennenlernen der Eigenschaften der Symmetrie
- Kennenlernen und Unterscheidung der Grundbegriffe im Bereich der Symmetrie
- Erstellen von Abbildungen zu den jeweiligen Symmetrien
- Umwelterschließung durch Alltagsbezug
- Stärkung der Medienkompetenz
- Auditive Erfassung mathematischer Themen
- Förderung der Zuhörkompetenz

### Geförderte überfachliche Kompetenzen

- Kooperations- und Teamfähigkeit
- Rücksichtnahme und Solidarität
- Medienkompetenz
- Kommunikationskompetenz

### Geförderte allgemeine mathematische Kompetenzen

- Kommunizieren
- Argumentieren

### Inhaltsfeld

- Größen und Messen

## Sachanalyse des Themas „Symmetrie“

Zu dem Begriff der Symmetrie gibt es verschiedene Auffassungen. Die engste Fassung des Begriffes beschränkt sich auf eine zweiseitige Symmetrie, die weiteste Fassung definiert Symmetrie als all das, was in irgendeiner Form regelmäßig ist und Wiederholungen aufzeigt. Demnach ist der Zyklus der Jahreszeiten, aufgrund seiner periodischen Wiederholung, symmetrisch. Aber auch weitere Beispiele, die man zunächst nicht mit der Symmetrie in Verbindung setzen würde, sind symmetrisch. Zum Beispiel ein Tapetenmuster, der Viertaktmotor, ein Lied, ein Gedicht oder auch die Dezimalbruchentwicklung von einem Viertel. Unter diesem Gesichtspunkt treffen wir fast überall in der Umwelt auf die Symmetrie, insbesondere aber in den Bereichen der Wissenschaft und Kunst (vgl. Walser 1998: 5).

Diese beiden Auffassungen sind wohl die Bekanntesten, so definiert auch Duden die Begrifflichkeit der Symmetrie entsprechend. Symmetrie wird zum einen beschrieben als eine Eigenschaft eines ebenen oder räumlichen Gebildes, die auf beiden Seiten einer gedachten Achse ein Spiegelbild ergeben. Dies wird weiter als spiegelbildliche Gleichheit definiert. Zum anderen ordnet Duden die Symmetrie der Musik und Literaturwissenschaft zu. Symmetrie wird als wechselseitige Entsprechung von Teilen in Bezug auf die Form, Größe und Anordnung festgelegt (vgl. Duden online: Symmetrie).

Folgend soll die Nützlichkeit der Entscheidung, Geometrie in den Grundschulunterricht aufzunehmen, kurz dargestellt werden. Der Geometrieunterricht dient zur Förderung der allgemeinen Lernziele „sich kreativ verhalten“ und „mathematisieren können“, wobei Letzteres insbesondere für die Mathematisierung räumlicher Situationen und Größen gilt. Des Weiteren leistet der Geometrieunterricht durch die Ausprägung des räumlichen Handelns und Denkens einen erheblichen Beitrag zur allgemeinen Intelligenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler.

Als letzter Punkt sollte an dieser Stelle noch die Unabhängigkeit der Geometriethemen erwähnt werden. Da diese in sich geschlossen sind und eigenständig bestehen können, können die Themenbereiche aus Vorerfahrungen entwickelt werden. Hier hebt sich die Geometrie in der Grundschule von dem Arithmetikunterricht ab (vgl. Müller 1984: 222).

Unterrichtsablauf der ersten Sequenz

1h

Die Schüler\*innen ...

- Sollen Eigenschaften einer achsensymmetrischen Figur kennenlernen
- Sollen Buchstaben auf ihre Achsensymmetrie überprüfen

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
15 Minuten / Einstieg	<p><b>Radiobeitrag „Sind wir symmetrisch?“ (0 – 1:00 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung der Durchführung eines Klecksbildes (Beispiel: Schmetterling)</li> </ul> <p>Frage an die SuS: „Was machen die Kinder da?“ Anschließend zeigt die Lehrkraft den Kindern Klecksbilder.</p>	<p>L-S-Gespräch, Sitzkreis</p> <hr/> <p>Sonstiges: Audio-Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.</p>
15 Minuten / Erarbeitungsphase	<p><b>Radiobeitrag „Sind wir symmetrisch?“ (1:00 – 2:02 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition von Symmetrie anhand von Beispielen (Viereck, Buchstaben)</li> </ul> <p>Buchstaben werden gemeinsam an der Tafel auf Achsensymmetrie geprüft. Im Anschluss bearbeiten die SuS ein Arbeitsblatt dazu..</p>	<p>L-S-Gespräch, Plenum, Einzelarbeit</p> <hr/> <p><b>AB 1: ABC-Arbeitsblatt</b></p> <p>Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä., Tafel, Ausgeschnittene Buchstaben des Alphabets, Spiegel</p>

Methodisch-  
didaktischer Kommentar

Im Radiobeitrag werden Klecksbilder angesprochen, die dann in einem Unterrichtsgespräch gemeinsam thematisiert werden sollen. Die Kinder sollen dadurch die Besonderheit erkennen, dass eine Seite des Bildes eine Spiegelung der anderen Seite darstellt. Dass es sich bei den Bildern um achsensymmetrische Figuren handelt, wird noch nicht aufgedeckt.

Die Definition von ‚symmetrisch‘ soll mit den SuS besprochen werden. Im Anschluss betrachtet die Klasse gemeinsam das Alphabet, das an der Tafel aufgehängt wurde.

Als Differenzierung stehen den SuS beim Bearbeiten des Arbeitsblattes die Buchstaben an der Tafel zur Verfügung, die bei Bedarf zur Überprüfung durch Falten genutzt werden können.

10 Minuten / Ergebnis- sicherung	Besprechung des Arbeitsblattes. Danach erfolgt gemeinsam an der Tafel eine Einteilung in symmetrische und nicht-symmetrische Buchstaben.	L-S-Gespräch, Plenum <hr/> Sonstiges: Tafel, Ausgeschnittene Buchstaben aus AB 1, Spiegel
5 Minuten / Rückblick und Ausschau	Die SuS schreiben eine eigene Definition von „symmetrisch“ auf.	SuS-Aktivität, Einzelarbeit <hr/>

## Unterrichtsablauf der zweiten Sequenz

2h

Die Schüler\*innen ...

- sollen Figuren auf Achsensymmetrie prüfen, also die Symmetrie erkennen und in der Lage sein zu begründen, warum es sich um eine achsensymmetrische Figur handelt oder nicht.
- sollen selbst zeichnen und das Lineal sachgerecht benutzen.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
15 Min / Einstieg	<p><b>Radiobeitrag „Sind wir symmetrisch?“ (3:11 – 3:42 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Verschiedene Arten von Symmetrie (Achsensymmetrie, Drehsymmetrie, Verschiebung als symmetrische Abbildung, Punktspiegelung)</i></li> <li>- <i>Beispiele zu den einzelnen Symmetriearten</i></li> </ul> <p>Gemeinsame Besprechung des Beitrags. Prüfen der im Beitrag angesprochenen Figuren (Schmetterling, Quadrat und Kreis) auf Achsensymmetrie.</p>	<p>Lehrervortrag, Sitzkreis</p> <hr/> <p><b>AB 1: Faltbilder</b></p> <p>Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.,</p>
50 Min / Arbeitsphase	<p>Die SuS bearbeiten vier Stationen (Erkennen, Zuordnen, Erstellen, Formulieren einer Definition) zum Thema Achsensymmetrie.</p>	<p>Stationsarbeit</p> <hr/> <p><b>ABs 2-5: Stationen</b></p> <p>Sonstiges: Schweinchen, Achtseitiger Würfel, Glücksrad, gezinkter Würfel</p>
25 Minuten / Ergebnis- sicherung	<p>Die Stationsarbeit wird durch das Vorstellen der wichtigsten Erkenntnisse aus den einzelnen Stationen reflektiert. Zudem können Probleme, Fragen und wichtige Punkte aus der Stationsarbeit aufgegriffen und thematisiert werden.</p>	<p>L-S-Gespräch, Plenum</p>

### Methodisch- didaktischer Kommentar

Selbstständiges Bearbeiten der Stationen in Kleingruppen. Die Lehrkraft fungiert als Begleiter und unterstützt die Lernprozesse bei Bedarf.

Unter Anleitung der Lehrkraft erarbeitet die Lerngruppe gemeinsam eine Definition, was unter dem Begriff „Achsensymmetrie“ verstanden wird. Bei Bedarf kann dafür erneut der Radiobeitrag angehört werden.

## **Zur Stationsarbeit**

### Station 1 - Erkennen:

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 2, Große Versionen der Verkehrsschilder

Die Kinder bearbeiten das Arbeitsblatt 2, in dem sie die abgebildeten Verkehrsschilder auf Achsensymmetrie prüfen. Dazu stehen größere, ausgedruckte und ausgeschnittene Versionen der Verkehrsschilder zur Verfügung, die die Kinder falten können. Die achsensymmetrischen Verkehrsschilder werden auf dem Arbeitsblatt eingekreist.

### Station 2 - Zuordnen:

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 3, Große Versionen der Faltbilder

Die Kinder bearbeiten das Arbeitsblatt 3, auf dem sie einem Faltbild die richtige ausgeschnittene Figur zuordnen müssen. Ihnen stehen größere, ausgeschnittene Versionen der Faltbilder zur Verfügung, die sie nutzen können.

### Station 3 - Erstellen:

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 4, Große Versionen der Faltbilder

Die Kinder bearbeiten das Arbeitsblatt 4 und erstellen mit Hilfe von Faltbildern selbst achsensymmetrische Abbildungen. Diese zeichnen sie auf ein kariertes Papier. Auch hier stehen ihnen größere, ausgeschnittene Versionen der Faltbilder zur Verfügung, die sie nutzen können.

### Station 4 - Definition:

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 5

Die SuS erarbeiten sich durch ihre Erkenntnisse eine Definition von Symmetrie. Sie erklären sich gegenseitig, was sie darunter verstehen.

2h  
1h

## Unterrichtsablauf der dritten Sequenz

Die Schüler\*innen...

- sollen den Begriff ‚Drehsymmetrie‘ kennenlernen und praktisch anhand von Beispielen erfassen.
- sollen Figuren auf Drehsymmetrie prüfen.
- sollen eigene drehsymmetrische Figuren erstellen.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
10 Min / Einstieg	<b>Radiobeitrag „Drehsymmetrie“ (03:57-04:35 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.  Es folgt eine gemeinsame Besprechung des Beitrags, bei der die SuS Inhalte des Beitrags wiedergeben sollen.	L-S-Gespräch, Sitzkreis  Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.,
20 Min / Erarbeitung I	Unter schrittweiser Anleitung der Lehrkraft falten die SuS eine Windmühle. Durch die Markierung der ursprünglichen Position und anschließender Drehung erfahren Kinder handlungsorientiert, wie die Mühle zur Deckung kommt.	SuS-Aktivität  Sonstiges: Quadratisches Origami-Papier, Bastelklammern, Stifte I
90 Min / Erarbeitung II	Unter Anleitung der Lehrkraft erarbeitet die Lerngruppe gemeinsam eine Erklärung, was unter dem Begriff „Drehsymmetrie“ verstanden wird.	SuS-Aktivität, Stationsarbeit  <b>Alle ABs der Sequenz 3</b>  Sonstiges: Buchstaben an der Tafel, Lineale
15 Min / Ergebnis- sicherung	Unter Anleitung der Lehrkraft erarbeitet die Lerngruppe gemeinsam eine Erklärung, was unter dem Begriff „Drehsymmetrie“ verstanden wird.	L-S-Gespräch, Plenum  Sonstiges: Ggf. Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.

### Methodisch-didaktischer Kommentar

Die SuS arbeiten selbstständig in Kleingruppen an den Stationen. Die Lehrkraft fungiert als Begleiter und unterstützt die Lernprozesse bei Bedarf.

## Zur Stationsarbeit

### Station A

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 1, Große Versionen der Verkehrsschilder

Die Kinder bearbeiten das Arbeitsblatt 1, auf dem sie Verkehrsschilder auf Drehsymmetrie überprüfen. Dazu stehen größere, ausgedruckte und ausgeschnittene Versionen der Verkehrsschilder zur Verfügung, die die Kinder drehen können. Die drehsymmetrischen Schilder werden auf dem Arbeitsblatt eingekreist.

### Station B

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 2

Die Kinder arbeiten an der Tafel und prüfen die zuvor in „symmetrische“ und „nicht symmetrische“ unterteilten Buchstaben auf Drehsymmetrie. Auf dem Arbeitsblatt 2 kreisen sie jene Buchstaben ein, bei denen sie eine Drehsymmetrie feststellen konnten.

### Station C

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 3

Die Kinder bearbeiten das Arbeitsblatt 3, auf dem jeweils ein Viertel einer Figur vorgegeben ist. Sie ergänzen den Rest der Figur, sodass sie drehsymmetrisch wird.

### Station D

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 4

In ihren Kleingruppen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler eine eigene Definition für den Begriff „Drehsymmetrie“.



2h

1h

## Unterrichtsablauf der vierten Sequenz

Die Schüler\*innen...

- sollen den Begriff ‚Punktsymmetrie‘ kennenlernen und diesen an Beispielen erfassen.
- sollen eigene Zeichnungen mit Hilfe eines Lineals anfertigen.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
10 Min / Einstieg	Zu Beginn der Sequenz wird mit den SuS die Gemeinsamkeiten der Skat- Spielkarten besprochen.  <b>"Lucy fragt..."- Beitrag zur Punktsymmetrie (0 – 0:39 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.	L-S-Gespräch, Sitzkreis  Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä., Skat-Spielkarten
15 Min Erarbeitung	Bearbeitung des ersten Arbeitsblattes in Ergänzung zur Punktsymmetrie an der Spielkarte.	SuS-Aktivität, Partnerarbeit  <b>AB 1: Punktsymmetrie</b>  Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä., Lineal
15 Min Ergebnis- sicherung	Besprechung des ersten Arbeitsblattes.  <b>Radio-Beitrag zur Punktsymmetrie (5:05 - 5:40 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.	L-S-Gespräch, Sitzkreis  <b>AB 1: Punktsymmetrie</b>  Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.
80 Min Stationsarbeit	Bearbeitung von drei Stationen: Station 1: Punktsymmetrie an Buchstaben Station 2: Formulieren einer Definition Station 3: Eine eigene Punktspiegelung durchführen (optional)	Stationsarbeit  <b>AB 2-4: Stationen</b>  Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä., Lineal

### Methodisch-didaktischer Kommentar

Zu Beginn der Unterrichtsstunde liegen Spielkarten auf dem Boden im Sitzkreis. Die SuS sollen im Hinblick auf Symmetrie Gemeinsamkeiten innerhalb der verschiedenen Karten erkennen. Daraufhin sucht sich jedes Kind eine Karte aus und der "Lucy fragt..."-Beitrag wird gemeinsam bis zur 39 Sekunde angehört. Hier wird die Punktsymmetrie an der Spielkarte der Herzdame kurz erläutert. Jedes Kind führt die im Beitrag thematisierten Schritte an seiner eigenen Karte durch. Im Anschluss sollen die SuS mit einem Partner den Beitrag erneut anhören das erste Arbeitsblatt bearbeiten. Hier müssen die einzelnen Schritte, die Lucy in dem Beitrag befolgt, nachvollzogen und selbst angewendet werden. Als Vorlage dient die Spielkarte der Karo-Dame. Zunächst soll die Karte um 180 Grad gedreht werden, anschließend soll Z (der Spiegelpunkt) ermittelt werden.

15 Min Ergebnis- sicherung	Vergleichen der Definitionen sowie die gemeinsame Erarbeitung einer Begriffserklärung.	L-S-Gespräch, Sitzkreis <hr/> Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä., Eigene Aufnahmen
----------------------------------	--	---

## Zur Stationsarbeit

### Station 1

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 2

Auf diesem Arbeitsblatt soll der Drehpunkt „Z“ von den Schülerinnen und Schülern gefunden werden. Vorlage sind die Buchstaben S, M, A, N, V, Z. Auch dieses Blatt soll, wie Arbeitsblatt 1 zunächst um 180 Grad gedreht werden, anschließend kreisen die Kinder Buchstaben ein, die bei dieser Drehung deckungsgleich sind und somit gleich aussehen. Daraufhin werden die Eckpunkte der eingekreisten Buchstaben markiert. Hier ist es wichtig, dass die Kinder die Punkte des oberen "Buchstabenteils" blau und die unteren Punkte grün markieren. Die jeweils gegenüberliegenden Punkte werden verbunden, um so erneut „Z“ zu ermitteln. Auch hier dürfen die Schülerinnen und Schüler mit ihren Partner arbeiten. Bei Bedarf können sie sich die Sequenz des Radiobeitrags zur Punktsymmetrie an (Minute: 5:05-5:40) noch einmal anhören.

### Station 2

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 3

In ihren Kleingruppen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler eine eigene Definition für den Begriff „Punktsymmetrie“. Sie erklären sich gegenseitig, was sie darunter verstehen und nehmen dann mit dem Aufnahmegerät eine gemeinsame Begriffserklärung auf.

### Station 3 (optional)

Benötigtes Material: Arbeitsblatt 4

Das dritte Arbeitsblatt ist optional und für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler konzipiert. Auf diesem Arbeitsblatt soll ein Dreieck punktgespiegelt werden. Um eine Verknüpfung zu den ersten beiden Arbeitsblättern herzustellen, befindet sich das Abbild des Dreiecks in einer leeren Spielkarte. Der Spiegelpunkt liegt, wie auch bei den Skat-Spielkarten in der Mitte der jeweiligen Karte. Die Vorgehensweise wird genau erklärt und bei Schwierigkeiten können die Schülerinnen und Schüler auf zwei Tippkarten zurückgreifen. Dieses Arbeitsblatt ist in Einzelarbeit zu erledigen.

## Unterrichtsablauf der fünften Sequenz

1h

Die Schüler\*innen...

- sollen ihr Verständnis von Symmetrie vertiefen und festigen.
- sollen den Unterschied von optisch wahrnehmbarer und mathematisch genauer Symmetrie unterscheiden können.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
10 Min Einstieg	<b>Radio-Beitrag „Sind Menschen symmetrisch“ (9:35-10:23 Min) abspielen</b> , die SuS hören zu.  Besprechung des Beitrags	L-S-Gespräch, Sitzkreis  Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.,
20 Min Erarbeitung I	Erstellung von Fotos mit der App „FaceYourFace“.	SuS-Aktivität, Partnerarbeit  Sonstiges: Tablets
15 Min Abschluss	Besprechung der Fotos: <i>Was haben die SuS bemerkt / herausgefunden?</i>  Abschließend wird das Ende des Radiobeitrages zur mathematisch genauen Symmetrie gehört.	L-S-Gespräch, Sitzkreis  Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.,

### Methodisch-didaktischer Kommentar

Die Gesichter der SuS werden mithilfe der App auf Symmetrie geprüft. Die App erstellt zwei Bilder, (rechte Gesichtshälfte gespiegelt, linke Gesichtshälfte gespiegelt). Die entstandenen Bilder sehen meist recht unterschiedlich aus.

Die SuS berichten, was sie bei den Fotos aus der App bemerkt haben (Erwartung: Die Gesichtshälften sehen nur auf den ersten Blick symmetrisch aus, in der Gegenüberstellung sieht man deutliche Unterschiede).

## Literaturverzeichnis

Duden Online: Symmetrie. [online] URL: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Symmetrie>  
(zuletzt abgerufen: 12.06.17)

Franke, M. (2007): Didaktik der Geometrie in der Grundschule. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Müller, G./ Wittmann E. (1984): Der Mathematikunterricht in der Primarstufe. Ziele. Inhalte. Prinzipien. Beispiele. Braunschweig: Vieweg.

Walser, H. (1998): Einblicke in die Wissenschaft. Symmetrie. Stuttgart: Leipzig: Teubner.