



Wo begegnet es uns im Alltag?

Beim Aufpumpen eines Fahrradreifens stellt Ute fest, dass das Rad immer gleich aussieht, wenn sie daran dreht. Doch dann fällt ihr auf: Das Ventil bricht die Symmetrie und erlaubt ihr, die verschiedenen Raddrehungen auseinanderzuhalten.

Drehsymmetrische Formen und Körper lassen sich so um eine Achse drehen, dass sie danach genauso aussehen wie vorher. Dies funktioniert bei Flaschen oder kreisrunden Tellern im Gegensatz zu der Kaffeetasse, deren Henkel immer eine Richtung bestimmt. Auch Lebewesen, wie z. B. Pilze oder Würmer, können drehsymmetrisch sein.

Darum geht's

Beim Blinde-Kuh-Spiel machen die Kinder erste Erfahrungen zur Bedeutung von Drehsymmetrie. Sie entdecken drehsymmetrische Deckel zu den passenden Dosen und erkunden in ihrer Umgebung, welche geometrischen Formen überhaupt eine Drehachse besitzen, bei der die Form nach einer Rotation wieder genauso aussieht.

Das wird gebraucht

- Papier, Stift
- Tuch (zum Augenverbinden)
- Verschiedene Dosen mit Deckeln (runde und eckige Plastikdosen, besonders geformte Eisschachteln)
- Drehbare Tortenplatte
- Verschiedene kleine Gegenstände in mehrfacher Ausführung: kleine Klebzettel, gleichfarbige Perlen, Zahnstocher, etc.
- ausgeschnittene Flächenformen: Dreieck, Quadrat, Kreis
- Abbildungen von Verkehrsschildern



Abb. 1: Abzählen ohne Anhaltspunkt ist nicht leicht.



Abb. 2: Eine markante Aufstellung hilft beim Abzählen.



Abb. 3: Wie muss der Deckel gedreht werden?

BLINDE KUH (EINSTIMMUNG)

Spielen Sie eine Variante von Blinde Kuh: Ein Kind steht in der Mitte des Zimmers, ihm werden die Augen mit einem Tuch verbunden. Nun stellen sich einige der anderen Kinder im Kreis um die „Blinde Kuh“ herum, so dass sie das Kind in der Mitte gerade noch berühren können. Das Kind in der Mitte dreht sich nun mit ausgestreckten Armen ganz langsam um die eigene Achse und versucht, durch ertasteten herauszufinden, wie viele Kinder im Kreis stehen. Dabei müssen die anderen ganz leise sein. Wie kann es feststellen, ob es jedes Kind nur einmal gezählt hat? Wiederholen Sie das Spiel einige Male, und ermuntern Sie die Mädchen und Jungen im Kreis dazu, mal kleinere, mal größere Lücken im Kreis zu bilden. Bei welcher Aufstellung ist das Zählen für die „Blinde Kuh“ am einfachsten?

Seht hier: *Das Abzählen gelingt leicht, wenn die Kinder im Kreis dicht nebeneinanderstehen. Besonders schwer ist es dagegen, wenn die Mädchen und Jungen im Kreis in einem größeren, aber immer gleichen Abstand zueinander stehen, da die „Blinde Kuh“ keine Anhaltspunkte hat, wann sie eine volle Umdrehung gemacht hat.*

PASST JEDER DECKEL?

Lassen Sie die Mädchen und Jungen runde und eckige Plastik- oder Keksdosen mit Deckel mitbringen. Betrachten Sie gemeinsam die Behälter mit ihren Deckeln. Jedes Kind nimmt einen Verschluss in die Hand und versucht, ihn ohne korrigierendes Drehen auf die Dose zu setzen. Mit welchen Deckelformen klappt das sofort? Was müssen die Mädchen und Jungen machen, bei denen es nicht auf Anhieb klappt? Lassen Sie die Kinder die Behälter samt Deckel tauschen und den Versuch wiederholen. Vergleichen Sie zusammen die Formen, und sortieren Sie, welche Deckel immer auf die zugehörigen Dosen passen und welche erst gedreht werden müssen. Gibt es Deckelformen, die nur in einer Richtung passen? Lässt sich an der Form des Deckels auch ohne den passenden Behälter erkennen, wie viele Drehmöglichkeiten es gibt?

Seht hier: *Kreisrunde Deckel passen immer auf die zugehörige Dose. Rechteckige Deckel haben zwei Varianten, die Dose zu schließen, quadratische Deckel hingegen vier. Je regelmäßiger die Deckelform ist, desto weniger muss der Deckel vor dem Aufsetzen gedreht werden.*



Abb. 4: Wie lässt sich die Platte drehsymmetrisch gestalten?

MIT EINER VOLLEN DREHUNG – DAS TORTENSPIEL

Stellen Sie eine drehbare Tortenplatte oder Ähnliches bereit. Lassen Sie die Kinder eine ungewöhnliche Dekoration für eine Torte erfinden. Ein Kind legt drei kleinere Dinge, z. B. einen Klebezettel, eine Spielfigur und einen Baustein, auf die Platte. Das nächste Kind nimmt sich aus der Sammlung genau diese Gegenstände und platziert sie so, dass bei einer vollständigen Drehung der Scheibe *zweimal* das gleiche Bild erscheint. Das nächste Kind nimmt wiederum aus der Sammlung die gleichen Materialien und baut sie auf der Platte so auf, dass sich das gleiche Bild *dreimal* während einer Umdrehung ergibt. Was fällt den Mädchen und Jungen auf? Gibt es eine Ausgangssituation, bei der es keine Lösung gibt?

Seht her: *Egal, wie Gegenstände auf der Platte verteilt sind, wir können weitere hinzufügen, bis die Tortenscheibe drehsymmetrisch wird – und zwar mit zwei Halbdrehungen, drei Dritteldrehungen etc. Dabei entstehen schöne Muster.*

SEHEN, DREHEN, VERSTEHEN

Suchen Sie gemeinsam mit den Kindern Figuren, die Drehsymmetrien besitzen. Beginnen Sie zunächst mit regelmäßigen Flächenformen, wie gleichseitigen Dreiecken, Quadraten und Kreisen. Abbildungen von Verkehrsschildern eignen sich gut. Wie oft ist die Ansicht exakt gleich, wenn man das Schild einmal komplett um den Mittelpunkt dreht? Beim Vorfahrtsschild passiert es dreimal und beim Hauptstraßenschild viermal. Welche Beispiele finden die Mädchen und Jungen noch? Gibt es etwas mit vollständiger Drehsymmetrie, das also immer gleich aussieht, egal, wie es gedreht wird?

Regen Sie die Kinder an, auch andere Flächen zu untersuchen. Können die Mädchen und Jungen, Vierecke mit Drehsymmetrie finden, die keine Quadrate sind? Und vielleicht nicht einmal Rechtecke?

Seht her: *Die höchste Drehsymmetrie haben Kreise, wie z. B. das Durchfahrtschild. Rechtecke und Rauten haben eine zweifache Drehsymmetrie.*



Abb. 5: Drehsymmetrie bei Verkehrsschildern.

WISSENSWERTES FÜR INTERESSIERTE ERWACHSENE

Drehsymmetrie ist eine Form der Symmetrie, bei der die Drehung einer Figur um eine Drehachse die Figur wieder mit sich selbst zur Deckung bringt. Man unterscheidet eine vollständige Drehsymmetrie, die z. B. ein einfarbiger runder Teller besitzt, von einer eingeschränkten Drehsymmetrie, wie sie ein Seestern aufweist, der nur in bestimmten Drehwinkeln das gleiche Bild ergibt. Es gehört ein ausgeprägtes Vorstellungsvermögen dazu, die möglichen Drehbewegungen eines Körpers nachzuvollziehen und dabei die gedanklichen Momentaufnahmen miteinander zu vergleichen. Mathematische Tätigkeiten beruhen gerade auf dieser Fähigkeit des Abstrahierens und des Veränderns von Strukturen vor dem inneren Auge. Daher kann die Mathematik auch als eine Geisteswissenschaft angesehen werden – und nicht (nur) als eine Naturwissenschaft.