

Unterrichtspläne

Maryam Mirzakhani



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Kurzbiografie von Maryam Mirzakhani



Maryam Mirzakhani

Bild: Stanford University. Quelle:

<https://www.tehrantimes.com/news/417810/Stanford-University-commemorates-Maryam-Mirzakhani>





Maryam Mirzakhani, geboren 1977 in Teheran, Iran, war eine iranische Mathematikerin. 2014 ging sie als erste Frau und erste Iranerin in die Geschichte ein, als sie die renommierte Fields-Medaille gewann. Sie wurde für ihre außergewöhnliche Arbeit über die Dynamik und Geometrie von Riemannschen Flächen und deren Modulräumen ausgezeichnet.

Als Teenager gewann Mirzakhani Goldmedaillen bei den Internationalen Mathematikolympiaden 1994 und 1995 und erzielte 1995 die perfekte Punktzahl. 1999 erwarb sie einen Bachelor of Science in Mathematik an der Sharif University of Technology und 2004 einen Dokortitel an der Harvard University für ihre bahnbrechende Dissertation über hyperbolische Flächen.

Im Laufe ihrer Karriere war sie unter anderem Stipendiatin am Clay Mathematics Institute, Assistenzprofessorin an der Princeton University und Professorin an der Stanford University. Mirzakhani konzentrierte sich in ihrer Forschung auf die hyperbolische Geometrie, bei der das fünfte Postulat von Euklid nicht gilt, was zu einzigartigen Eigenschaften wie unendlichen parallelen Geraden durch einen festen Punkt führt.

Mirzakhani leistete Pionierarbeit und trug zum Verständnis komplexer mathematischer Räume bei. Sie starb im Jahr 2017 an Brustkrebs. Auch nach ihrem Tod inspiriert sie Mathematiker und Minderheiten weltweit.

Unterrichtsplan 1

Flexible Geometrie	
Schlüsselbegriffe: Geometrie, Formen, Veränderung, 2D- und 3D-Strukturen	
 Dauer: 50–55 Minuten	 Alter: 7 bis 9 Jahre
 Ort: Klassenraum	 Verwandte MINKT-Bereiche: T (Technik): Erkunden, wie Formen im Bauwesen verwendet werden. K (Kunst): Formen kreativ kombinieren und verändern. M (Mathematik): Analyse der Eigenschaften, Vergleiche und Kombinationen von geometrischen Figuren.
Beschreibung	<p>Dieses Experiment hilft Kindern, 2D- und 3D-Formen durch praktische Handhabung mit Knete und Bastelstäbchen zu erkunden, indem sie geometrische Figuren konstruieren, verändern, kombinieren und bearbeiten. Diese Aktivität fördert das Verständnis für geometrische Eigenschaften, die Flexibilität von Formen und das räumliche Bewusstsein.</p>
Lernziele	<p>Am Ende dieses Experiments werden die Kinder in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache 2D- und 3D-Formen zu visualisieren und zu konstruieren;

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie Formen bearbeitet, gedehnt und zusammengedrückt werden können, um neue Formen zu bilden; • ein tieferes Verständnis für geometrische Eigenschaften und ihre Beziehungen haben; • kreatives Denken und Problemlösungen zu entwickeln, indem sie verschiedene Formen kombinieren, um komplexere Figuren zu schaffen; • motorische Fähigkeiten und Präzision z.B. durch das Formen gerader Linien und Figuren mit Knetmasse zu üben.
Verbindung zum weiblichen Vorbild	<p>Das Experiment knüpft an die Arbeit von Maryam Mirzakhani an. Sie hat bedeutende Beiträge zur Geometrie geleistet, insbesondere zum Verständnis der Eigenschaften von komplexen Formen und Räumen. Die Aktivität führt die Kinder durch spielerisches Experimentieren in die Geometrie ein und zeigt, wie die Veränderung von Formen zu neuen mathematischen Entdeckungen führen kann, ähnlich wie Mirzakhanis Arbeit.</p>
Einzelperson oder Gruppe	<p>Einzel- oder Gruppenaktivität (in Paaren, um gemeinsam komplexe Formen zu bauen)</p>
Sicherheit	<p>Es wird empfohlen, Kinder bei der Verwendung von Bastelstiften oder Zahnstochern zu beaufsichtigen.</p>

Materialien	<input type="checkbox"/> Spielknete/Play-Doh (mindestens 100 g pro Kind) <input type="checkbox"/> Bastelstifte oder Zahnstocher (mindestens 20 pro Kind)
Unterrichtsplan	
Einführung (10 min)	<p>Beginnen Sie damit, die Kinder nach den Formen zu fragen, die sie bereits kennen und wo sie diese im wirklichen Leben gesehen haben (z. B. Dreiecke, Quadrate oder Kreise in Gebäuden oder Gegenständen: Straßenschilder, Fernsehbildschirme, Teller oder Sportbälle usw.).</p> <p>Zeigen Sie einige Videos von geometrischen Formen, die mit Spielknete hergestellt werden, um ihre Neugier zu wecken und eine visuelle Referenz für die Aktivität zu bieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Build 2-D shapes with toothpick and play-doh clay activity learn sides and vertices Geometry” von Kids_project & more • “3-D SHAPES with PLAY DOUGH and TOOTHPICKS Fine & Visual Motor Sensory Skills OT Teletherapy” von OT Closet <p>Stellen Sie eine Verbindung zur Geschichte von Maryam Mirzakhani her: "Erinnert ihr euch an die Geschichte, in der Maryam mit geometrischen Formen arbeitet, welche</p>

	sich drehen und wenden können? Was glaubt ihr, warum sie sich dafür interessiert hat, wie Formen funktionieren und miteinander interagieren?"
Forschungsfrage/ Hypothese (5 min)	<p>"Wie können wir Grundformen verändern und kombinieren, um neue, komplexere Strukturen zu schaffen?"</p> <p>Die Kinder sollten ermutigt werden, ihre Antworten zu geben, auch wenn sie falsch sind. Alle Meinungen sollten einbezogen und nicht gleich verworfen werden, auch wenn Sie wissen, dass sie nicht richtig sind. Das Experiment dient der Beantwortung der Forschungsfrage und ahmt die wissenschaftliche Methode nach.</p>
Schritt-für-Schritt- Anleitung (30 min)	<p>Schritt 1: Formen von Grundformen</p> <p>Mit Spielknete können die Kinder Röhren oder Kugeln formen, die die Seiten oder Ecken verschiedener Formen darstellen. Anschließend stecken sie Stäbchen oder Zahnstocher in die Knete, um geometrische Figuren wie Dreiecke, Quadrate und Kreise zu formen und so grundlegende 2D-Strukturen zu visualisieren und zu bearbeiten.</p> <p>Schritt 2: Veränderung der Formen</p> <p>Die Kinder können die Formen aus Spielknete verdrehen, quetschen oder dehnen, um zu erforschen, wie sich ihre</p>

Eigenschaften verändern. Sie können zum Beispiel ein Quadrat in eine Raute verwandeln oder einen Kreis in ein Oval dehnen und so mit der Flexibilität und Variabilität geometrischer Figuren spielen.

Schritt 3: Kombinieren der Formen

Die Kinder kombinieren verschiedene Formen mit Spielknete und Stäbchen/Zahnstocher, um komplexere Figuren zu bilden. Sie können zum Beispiel zwei Dreiecke zu einer Raute verbinden oder mehrere Formen kombinieren, um neue Strukturen zu erkunden.

Schritt 4: 3D-Formen erforschen

Die Kinder können die Formen über 2D hinaus bearbeiten, indem sie dreidimensionale Formen wie Würfel, Pyramiden und Prismen mit zusätzlicher Knete und Stäbchen/Zahnstocher konstruieren. Sie können damit experimentieren, diese Formen auszudehnen, zusammenzudrücken oder zu stapeln, um mit dem Volumen und der Tiefe zu spielen.

Spezifische Anweisungen: Um 3D-Formen zu erstellen, können die Kinder diese Schritte befolgen:

- **2D-Grundformen erstellen**

- Die Spielknete zu kleinen Kugeln oder Röhrchen rollen, um die Eckpunkte (Ecken) der Formen darzustellen.
- Benutzen Sie Bastelstäbe oder Zahnstocher, um die geraden Kanten der Formen zu formen. Zum Beispiel für ein Quadrat vier der kleinen Kugeln an jeder Ecke verwenden und diese mit vier Stäbchen oder Zahnstochern verbinden, um die Kanten zu bilden.
- Beachten Sie, dass einige Formen keine Zahnstocher benötigen, wie z. B. ein Kreis oder ein Oval, und dass die Ecken/Kanten zwar mit Spielknete hergestellt werden können, aber möglicherweise nicht gerade oder fest genug sind, um sich gegenseitig zu halten, wenn sie zu 3D-Formen kombiniert werden.
- **Einen Würfel formen:**
 - **Schritt 1:** Formen Sie 2 Quadrate, indem Sie die Spielknete zu Kugeln rollen und diese mit Stäbchen/Zahnstochern verbinden.
 - **Schritt 2:** Legen Sie beide Quadrate parallel zueinander und übereinander.
 - **Schritt 3:** Verbinden Sie die parallelen Ecken der beiden Quadrate mit Zahnstochern, damit die

vertikalen Kanten des Würfels gebildet werden.

- **Eine Pyramide formen:**

- **Schritt 1:** Formen Sie zuerst 4 gleich große Dreiecke, wobei die Ecken mit kleinen Knetkugeln und die Kanten mit Zahnstochern versehen werden.
- **Schritt 2:** Legen Sie ein Dreieck flach auf die Oberfläche, um die Basis zu bilden.
- **Schritt 3:** Verbinden Sie die anderen Dreiecke, indem ihre Kanten mit Zahnstochern mit der Basis verbunden werden, wobei sich die Spitzen der Dreiecke treffen und die Spitze bilden.
- (Eine komplexere Variante kann aus einem Tetraeder (oder einer Pyramide auf quadratischer Basis) hergestellt werden, indem man ein Quadrat als Basis verwendet und 4 Dreiecke hinzufügt.)

- **Ein Prisma formen:**

- **Schritt 1:** Erstellen Sie 2 identische Rechtecke mit Hilfe von kleinen Knetkugeln für die Ecken und Zahnstochern für die Kanten.
- **Schritt 2:** Legen Sie beide Rechtecke parallel zueinander, genau wie die Quadrate für den Würfel.
- **Schritt 3:** Verbinden Sie die entsprechenden Ecken mit Zahnstochern, um die vertikalen Kanten des

	<p>Prismas zu bilden.</p> <p>Andere Varianten und komplexere Formen können durch die Kombination mehrerer 2D-Formen und das Spiel mit Winkeln erstellt werden. Allerdings erfordern diese ein fortgeschritteneres Verständnis und mehr Präzision, so dass sie für kleine Kinder schwieriger zu erstellen oder zu bearbeiten sind.</p>
Quellen	<p>Beispielvideos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Build 2-D shapes with toothpick and play-doh clay activity learn sides and vertices Geometry” von Kids_project & more • “3-D SHAPES with PLAY DOUGH and TOOTHPICKS Fine & Visual Motor Sensory Skills OT Teletherapy” von OT Closet <p>Zusätzliche Quellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Preschool Geometry: Building Shapes with Playdough” von Schoolttime Snippets • “Geometry with playdough and toothpicks” von Teach Me Mommy
Schlussfolgerung (5 min)	<p>Überprüfen Sie die Forschungsfragen und diskutieren Sie, wie die Veränderung und Kombination von Formen zu neuen Formen führten. Erforschen und entwickeln Sie, was die Kinder über die Eigenschaften verschiedener</p>

	geometrischer Figuren gelernt haben, indem Sie die Namen bestimmter Formen nennen und beobachten, wie sich ihre Seiten oder Strukturen entwickelt haben.
Erklären Sie das Experiment (5 min)	"Heute haben wir erforscht, wie man mit Spielknete und Bastelstäben Formen schaffen und verändern kann. Wir haben mit Grundformen die man überall sieht begonnen, wie Dreiecke, Kreise und Quadrate. Dann haben wir geschaut, wie wir sie dehnen, biegen und zu komplexeren Formen kombinieren können. Durch das Erstellen von 2D-Formen, die flach sind, und 3D-Formen, die Höhe und Tiefe haben, lernten wir, wie Ingenieure und Architekten Geometrie nutzen, um Strukturen zu bauen. Jetzt könnt ihr die Eigenschaften von Formen verstehen und wie sie zusammenpassen, um neue und interessante Designs zu bilden.
Die Wissenschaft hinter dem Experiment	Dieses Experiment führt Kinder in die grundlegenden Konzepte der Geometrie ein. Durch die Verwendung von Spielknete und Bastelstäben zur Bearbeitung von Formen können Kinder visuell und physisch mit geometrischen Konzepten interagieren. Dies hilft ihnen, die Struktur und Eigenschaften verschiedener Formen zu verstehen. Gleichzeitig lernen sie etwas über geometrische Eigenschaften, räumliche Beziehungen und das Konzept des Volumens im dreidimensionalen Raum. Es zeigt

auch, wie Ingenieure und Mathematiker wie Maryam Mirzakhani geometrische Prinzipien nutzen, um Probleme in der realen Welt zu lösen. Dieses Experiment fördert das räumliche Denken, eine Schlüsselkompetenz in Mathematik, Technik und Architektur.

Warum: Geometrische Formen sind in jedem Aspekt unseres Lebens auf unterschiedliche Weise präsent und bilden die Grundlage für viele verschiedene Bereiche wie Architektur, Technik und Kunst.

Das Erlernen geometrischer Formen ist für Kinder von grundlegender Bedeutung, da es grundlegende Fähigkeiten wie räumliches Vorstellungsvermögen, Problemlösungsvermögen und logisches Denken fördert. Durch das Erkennen und Verändern von Formen entwickeln Kinder die Fähigkeit zu verstehen, wie Objekte im Raum zusammenpassen und zueinander in Beziehung stehen, was für tägliche Aktivitäten und zukünftiges Lernen in Fächern wie Mathematik und Naturwissenschaften entscheidend ist. Geometrie fördert auch die Kreativität, indem sie Konzepte von Symmetrie, Proportionen und Mustern einführt, die in Kunst und Design wichtig sind. Das Verständnis von Formen bereitet die Kinder auch auf fortgeschrittenere Mathematik vor, wie z. B. die Berechnung von Flächen,

Volumen und Winkeln. Gleichzeitig wird eine Verbindung zwischen abstrakten Konzepten und realen Anwendungen hergestellt, denen sie im Alltag begegnen, wie z. B. Architektur und Natur.

Wie?

- **Grundlegende Geometrie:** Das Experiment beginnt mit der Erstellung einfacher 2D-Formen (wie Dreiecke, Quadrate und Kreise). Dies ermöglicht den Kindern, die Seiten und Eckpunkte, die diese Figuren definieren, zu visualisieren. Das Verständnis dafür, wie Formen aus einfachen Komponenten gebildet werden, ist wesentlich für das Verständnis komplexerer geometrischer Konzepte und macht ein abstraktes Thema klarer und konkreter.
- **Veränderung von Formen:** Durch Dehnen, Quetschen oder Biegen der Formen können die Kinder sehen, wie sich die Eigenschaften der geometrischen Figuren verändern. Wenn beispielsweise ein Quadrat in eine Raute verwandelt oder ein Kreis in ein Oval gestreckt wird, zeigt dies, dass Formen nicht starr sind, sondern durch Veränderung ihrer Abmessungen und Winkel umgestaltet werden können.
- **3D-Geometrie:** Sobald sie die Grundlagen der Formgebung verstanden haben, können die Kinder

mit denselben Materialien Würfel, Pyramiden und Prismen herstellen. Dies hilft ihnen, Volumen, Tiefe und die Beziehung zwischen verschiedenen geometrischen Formen im Raum zu verstehen. Durch die Konstruktion von 3D-Objekten bekommen sie ein Gefühl dafür, wie Formen im dreidimensionalen Raum gestapelt, erweitert oder gestaucht werden können.

Geschichtlicher Rückblick: Die Geometrie hat ihre Wurzeln in den antiken Zivilisationen, insbesondere in Ägypten und Mesopotamien, wo die frühen Menschen geometrische Prinzipien nutzten, um Bauwerke wie die Pyramiden und Zikkurate zu errichten. Das Studium der Geometrie als formaler Zweig der Mathematik wurde von Euklid im 3. Jahrhundert v. Chr. weiterentwickelt, dessen Werk "Elemente" nach wie vor eine Grundlage für die Geometriebildung bildet.





Das Verständnis der 3D-Geometrie ist in Bereichen wie Architektur und Ingenieurwesen, wo Strukturen im dreidimensionalen Raum entworfen und gebaut werden, von entscheidender Bedeutung. Das Experiment hilft Kindern zu verstehen, wie geometrische Prinzipien in der realen Welt angewandt werden, vom Entwurf von

Gebäuden bis hin zur Herstellung von Alltagsgegenständen. Dieses Experiment verbindet mathematische Konzepte mit praktischem Lernen und hilft Kindern, die Eigenschaften geometrischer Formen zu verstehen und wie sie verändert werden können. Indem sie von 2D- zu 3D-Formen übergehen, gewinnen die Kinder ein tieferes Verständnis für die praktischen Anwendungen der Geometrie in der Welt um sie herum und entwickeln gleichzeitig ihr räumliches Vorstellungsvermögen.

Unterrichtsplan 2

Das mathematische Mosaik

Schlüsselbegriffe: Geometrie, Formen, Muster, Mosaik, Kreativität

 <p>Dauer: 70–85 Minuten</p>	 <p>Alter: 8 bis 9 Jahre</p>
 <p>Ort: Klassenraum</p>	 <p>Verwandte MINKT-Bereiche:</p> <p>T (Technik): Anwendung geometrischer Prinzipien zur Schaffung strukturell solider Konstruktionen.</p> <p>K (Kunst): Die Kreativität durch Muster, Farben und Formen zum Ausdruck bringen.</p> <p>M (Mathematik): Den Umgang mit geometrischen Formen, Symmetrie und Mustern üben.</p>
<p>Beschreibung</p>	<p>Dieses Experiment ermöglicht es Kindern, farbiges Papier in verschiedene Formen zu schneiden, zu bearbeiten und diese zu sich wiederholenden oder organisierten Mustern anzuordnen, wodurch sie ihr räumliches Vorstellungsvermögen, ihre Präzision und ihren Sinn für Symmetrie schulen. Diese Aktivität fördert ihr Verständnis von</p>

	Geometrie, Mustererkennung und kreativem Design.
Lernziele	<p>Am Ende dieses Experiments werden die Kinder in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundformen in Papier zu visualisieren und auszuschneiden; • zu verstehen, wie Formen zu sich wiederholenden Mustern zusammengesetzt und angeordnet werden können; • Formen anzuordnen und dabei bestimmte Vorgaben zu erfüllen, wie z. B. die Beibehaltung von Symmetrie oder Ausrichtung; • das eigene räumliche Bewusstsein zu entwickeln, indem sie ausprobieren, wie verschiedene Formen in einem Mosaik zusammenpassen; • kreatives Denken anzuwenden, indem visuell ansprechende Muster unter Verwendung von Farben und geometrischen Konzepten entworfen werden; • ihre Feinmotorik durch präzises

	Schneiden, Positionieren und Kleben von Formen zu üben.
Verbindung zum weiblichen Vorbild	Das Experiment knüpft an die Arbeit von Maryam Mirzakhani an, die bedeutende Beiträge zur Geometrie geleistet hat, insbesondere zum Verständnis der Eigenschaften und des Verhaltens komplexer Formen in gekrümmten Räumen. Die Aktivität ermöglicht es den Kindern, geometrische Formen zu manipulieren, Muster zu entdecken und Symmetrie zu erforschen, um ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie die Mathematik sowohl die Kunst als auch die Welt um uns herum formt, ganz ähnlich wie Mirzakhanis Arbeit.
Einzelperson oder Gruppe	Einzel- oder Gruppenaktivität
Sicherheit	Es wird empfohlen, die Kinder bei der Verwendung von Scheren zu beaufsichtigen.
Materialien	<input type="checkbox"/> 1 weißes Poster (A3-Format) pro Kind <input type="checkbox"/> Alternative: 1 A2-Plakat für die Gruppenarbeit oder 1 A1-Plakat für die Klassenausstellung <input type="checkbox"/> Papiere in verschiedenen Farben (mindestens 4 pro Kind)

	<input type="checkbox"/> Schere <input type="checkbox"/> Kleber
Unterrichtsplan	
Einführung (10 min)	<p>Fragen Sie die Kinder zunächst nach den Formen, die sie bereits kennen und wo sie diese im wirklichen Leben gesehen haben (z. B. Dreiecke, Quadrate oder Kreise in Gebäuden oder Gegenständen: Straßenschilder, Fernsehbildschirme, Teller oder Sportbälle, usw.).</p> <p>Zeigen Sie einige Videos von Papiermosaiken, um die Neugier der Kinder zu wecken und ihnen eine visuelle Vorstellung von der Aktivität zu vermitteln:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Crafts for Kids Ep 2– Paper Mosaic Art” von Footsteps 4 Life • “[Arts] Easy paper mosaic” von Chau Vu • “DIY Mosaic Art: Islamic Geometry/ Seni Mozek Geometri Islam” von Walk Of Life WOL <p>Stellen Sie eine Verbindung zu Maryam Mirzakhani her: „Erinnert ihr euch an die Geschichte, in der Maryam an geometrischen Formen gearbeitet hat, die sich drehen und</p>

	wenden? Warum hat sie sich wohl dafür interessiert, wie Formen funktionieren und miteinander interagieren?"
Forschungsfrage/ Hypothese (5 min)	<p>"Wie können wir Formen nutzen, um schöne und geordnete Muster zu schaffen? Und was hat das mit dem zu tun, was Mathematiker beim Studium der Geometrie tun?"</p> <p>Die Kinder sollten ermutigt werden, ihre Antworten zu geben, auch wenn sie falsch sind. Alle Meinungen sollten einbezogen und nicht sofort verworfen werden, auch wenn Sie wissen, dass sie nicht richtig sind. Das Experiment dient der Beantwortung der Forschungsfrage und imitiert die wissenschaftliche Methode.</p>
Schritt-für-Schritt- Anleitung (50–60 min)	<p>Schritt 1: Ausschneiden der Formen</p> <p>Schneiden Sie das farbige Papier in verschiedene geometrische Formen wie Quadrate, Dreiecke, Sechsecke und andere Vielecke.</p> <p>Schritt 2: Anordnen der Formen</p>

Ordnen Sie die ausgeschnittenen Formen auf einem großen Plakat an und versuchen Sie dabei, ein sich wiederholendes Muster ohne Lücken oder Überlappungen zu erstellen. Bitten Sie die Kinder, die Teile so zu platzieren, dass sich die gleichen Formen wiederholen, sich richtig berühren und wie ein Puzzle ineinander passen, ohne sich zu überlappen oder zu verschneiden. Die Kinder können so erforschen, wie verschiedene Formen zusammenpassen, ein visuell ansprechendes Mosaik erstellen, symmetrische oder Mandala-Muster bilden oder vorgezeichnete Illustrationen ausfüllen und so ihr räumliches Bewusstsein und ihre Mustererkennung schulen.

Schritt 3: Hinzufügen von Komplexität

Sie können den Schwierigkeitsgrad erhöhen, indem Sie die Kinder auffordern, darauf zu achten, dass sich keine zwei gleichfarbigen Formen berühren, oder indem sie ein symmetrisches Muster erstellt.

	<p>Schritt 4: Kleben der Formen</p> <p>Wenn die Kinder mit ihrer Anordnung zufrieden sind, kleben sie die Formen auf das Plakat, damit sie ihren Entwurf genau betrachten und seine Bestandteile schätzen können.</p>
<p>Quellen</p>	<p>Beispielvideos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>“Crafts for Kids Ep 2– Paper Mosaic Art”</u> von Footsteps 4 Life • <u>“[Arts] Easy paper mosaic”</u> von Chau Vu • <u>“DIY Mosaic Art: Islamic Geometry/ Seni Mozek Geometri Islam”</u> von Walk Of Life WOL <p>Zusätzliche Quellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>“Math Mosaic Art”</u> von 123shomeschool4me • <u>“Geometry and mosaics”</u> von PCG Geometry • <u>“Sensory Wall Mosaic Art for Kids = Math Learning for Kids”</u> von Mama Smiles
<p>Schlussfolgerung (5 min)</p>	<p>Gehen Sie auf die Forschungsfrage ein und diskutieren Sie, wie das Anordnen und Kombinieren geometrischer Formen zur Schaffung strukturierter Muster beigetragen</p>

	<p>hat. Ermutigen Sie die Kinder, darüber nachzudenken, wie verschiedene Formen zusammenpassen und wie Symmetrie und Wiederholung das Design beeinflussen. Verstärken Sie das Gelernte, indem Sie bestimmte Formen, ihre Eigenschaften und die Art und Weise, wie ihre Anordnung zu neuen geometrischen Zusammensetzungen führten, identifizieren.</p>
<p>Erklären Sie das Experiment (5 min)</p>	<p>„Heute haben wir untersucht, wie geometrische Formen kombiniert werden können, um Muster zu erstellen, genau wie es Mathematiker und Künstler tun. Wir haben zunächst einfache Formen wie Dreiecke, Quadrate und Sechsecke ausgeschnitten und sie dann zu sich wiederholenden Mustern und symmetrischen Designs angeordnet. Dabei haben wir entdeckt, wie verschiedene Formen ohne Lücken ineinander passen und wie Symmetrie Designs harmonischer und schöner aussehen lässt. Genau wie Maryam Geometrie verwendet hat, um Muster in der Mathematik zu erforschen, habt ihr Formen verwendet, um eure eigenen</p>

	<p>mathematischen Mosaik zu erstellen. Dieses Experiment hilft uns zu verstehen, dass Mathematik nicht nur mit Zahlen zu tun hat, sondern auch mit Kreativität, Ästhetik und Struktur, die wir in der Kunst, der Architektur und sogar in der Natur finden!”</p>
<p>Die Wissenschaft hinter dem Experiment</p>	<p>Dieses Experiment führt Kinder in grundlegende geometrische Konzepte ein, indem sie Formen ausschneiden, anordnen und zu strukturierten Mustern kombinieren können. Durch das praktische Erkunden entwickeln Kinder ein Verständnis dafür, wie geometrische Figuren im räumlichen Zusammenhang stehen, und festigen so wichtige Prinzipien der Symmetrie, Mustererkennung und räumlichen Wahrnehmung.</p> <p>Durch das Anordnen und Manipulieren von Formen entdecken die Kinder, wie die Tesselierung funktioniert – wie Formen ohne Lücken oder Überlappungen zusammenpassen – so wie Mathematiker geometrische Strukturen untersuchen, um die Beziehungen zwischen Formen zu</p>

verstehen. Dies knüpft an die Arbeit von Maryam Mirzakhani an, die erforschte, wie sich Formen in gekrümmten Räumen verhalten, und fördert das räumliche Denken und die Mustererkennung, die Schlüsselkompetenzen in Mathematik, Technik und Architektur sind.

Warum: Geometrische Formen sind in jedem Aspekt unseres Lebens auf unterschiedliche Weise präsent und bilden die Grundlage für viele verschiedene Bereiche wie Architektur, Technik und Kunst.

Das Erlernen geometrischer Formen ist für Kinder von enormer Bedeutung, da es grundlegende Fähigkeiten wie räumliches Vorstellungsvermögen, Problemlösungsvermögen und logisches Denken fördert. Durch das Manipulieren und Zusammensetzen von Formen entwickeln Kinder die Fähigkeit zu verstehen, wie Objekte räumlich zusammenpassen und sich zueinander verhalten, was für tägliche Aktivitäten und künftiges Lernen in Fächern

wie Mathematik und Naturwissenschaften entscheidend ist. Geometrie fördert auch die Kreativität, indem sie Konzepte von Symmetrie, Proportionen und Mustern einführt, die in Kunst und Design wichtig sind. Das Verständnis von Formen bereitet Kinder auch auf fortgeschrittenere Mathematik vor, z. B. auf die Berechnung von Flächen, Volumen und Winkeln, und stellt gleichzeitig eine Verbindung zwischen abstrakten Konzepten und realen Anwendungen her, denen sie im Alltag begegnen, z. B. in der Architektur und der Natur.

Wie?

- **Grundlegende Geometrie:** Das Experiment beginnt damit, dass die Kinder geometrische Grundformen wie Quadrate, Dreiecke und Sechsecke ausschneiden. Diese praktische Tätigkeit hilft ihnen, die definierenden Eigenschaften dieser Formen zu erkennen, einschließlich Seiten, Scheitelpunkte und Winkel. Das

Verständnis dafür, wie Formen aus einfachen Komponenten gebildet werden, ist für das Verständnis komplexerer geometrischer Konzepte unerlässlich und macht ein abstraktes Thema klarer und konkreter.

- **Musterbildung und räumliches**

Bewusstsein: Indem sie ihre ausgeschnittenen Formen zu Mustern anordnen, erforschen die Kinder die Mosaikbildung – wie Formen zusammenpassen, ohne Lücken zu hinterlassen. Dies führt sie in das räumliche Denken ein und hilft ihnen zu verstehen, wie geometrische Prinzipien in Architektur, Design und Natur verwendet werden.

- **Symmetrie und Präzision:** Die Kinder werden ermutigt, symmetrische Designs zu entwerfen und Regeln zu befolgen, z. B. dass sich keine zwei gleichfarbigen Formen berühren oder dass das Muster vollständig symmetrisch ist. Dies fordert sie heraus, kritisch zu denken und kreative Problemlösungsfähigkeiten zu

entwickeln, um mit Gleichgewicht, Proportionen und Wiederholungen umzugehen – Schlüsselkonzepte sowohl in der Mathematik als auch in der Kunst.

Historischer Überblick: Die Geometrie hat ihre Wurzeln in den antiken Zivilisationen, insbesondere in Ägypten und Mesopotamien, wo die frühen Menschen geometrische Prinzipien nutzten, um Bauwerke wie die Pyramiden und Zikkurate zu errichten. Das Studium der Geometrie als formaler Zweig der Mathematik wurde von Euklid im 3. Jahrhundert v. Chr. weiterentwickelt, dessen Werk "Elemente" nach wie vor eine Grundlage für die Geometriebildung bildet.

Mosaik, eine künstlerische Anwendung der Geometrie, werden seit Tausenden von Jahren zur Dekoration von Böden, Wänden und Decken verwendet. Die frühesten Mosaik, die um 3000 v. Chr. in Mesopotamien gefunden wurden, bestanden aus in Wände eingelassenen Tonkegeln. Die Griechen und Römer verfeinerten die Kunst

und schufen mit Hilfe von Mosaiksteinen (kleinen farbigen Steinen oder Kacheln) kunstvolle geometrische Muster und Szenen, wodurch das Konzept des Mosaiks entstand. Ab dem 8. Jahrhundert entwickelten die islamische Kunst und Architektur das geometrische Mosaik weiter. Islamische Handwerker entwickelten komplizierte, sich wiederholende Mosaik, die komplexen mathematischen Regeln folgten und Symmetrie, Gleichgewicht und unendliche Mustermöglichkeiten widerspiegeln. Diese Entwürfe verschönerten nicht nur Gebäude, sondern zeugten auch von tiefem mathematischem Wissen und ließen Konzepte erahnen, die später in der modernen Geometrie erforscht wurden.

Im 20. und 21. Jahrhundert erweiterten Mathematiker wie Maryam Mirzakhani die Erforschung der Geometrie, indem sie sich mit hyperbolischen Flächen und Moduli-Räumen befassten – Gebiete, die ähnlich wie Mosaik untersuchen, wie Formen in

verschiedenen Räumen zusammenpassen.
Das mathematische Mosaikexperiment knüpft an diese traditionsreiche Geschichte an, indem es Kindern die Möglichkeit gibt, Muster, Symmetrie und räumliches Bewusstsein durch praktisches geometrisches Design zu erforschen und dabei alte Handwerkskunst mit realem Bauen und modernem mathematischen Denken zu verbinden. Durch das Bearbeiten und Zusammensetzen von Formen zu ästhetischen Mustern gewinnen die Kinder ein tieferes Verständnis für die praktischen Anwendungen der Geometrie in der Welt um sie herum und entwickeln gleichzeitig ihr räumliches Vorstellungsvermögen.

#steamtales-project

www.steamtales.eu



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Alle Inhalte stehen unter CC BY-NC-SA 4.0

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) wird von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst wider. Weder die Europäische Union noch die Bewilligungsbehörde können dafür verantwortlich gemacht werden.

