

# Unterrichtspläne

Domitila de Carvalho



Kofinanziert von der Europäischen Union

## Kurzbiografie von Domitila de Carvalho



Ein Bild von Domitila de Carvalho (Quelle: Associação de Professores de História)





### **Domitila Hormizinda Miranda de Carvalho**

wurde am 10. April 1871 in Santa Maria da Feira geboren und starb am 11. November 1966 in Lissabon. Sie war eine portugiesische Ärztin, Professorin für Mathematik, Schriftstellerin und Politikerin. Nachdem sie die Sekundarschule mit ausgezeichneten

Ergebnissen abgeschlossen hatte, wurde Domitila 1891 dank der Intervention ihrer Mutter und eines Gymnasiallehrers beim Direktor der Universität von Coimbra die erste portugiesische Frau, die eine Universität besuchen konnte. Dort schloss sie ihr Studium in Mathematik (1894) und Philosophie (1895) mit Auszeichnung ab und promovierte 1904 in Medizin.

Sie arbeitete als Ärztin in Lissabon, um Tuberkulosepatienten zu helfen, und später als erste Mathematiklehrerin Portugals am Gymnasium D. Maria Pia (der ersten portugiesischen Sekundarschule für Mädchen) bis zu ihrer Pensionierung, wobei sie zwischen 1906 und 1912 als Dekanin der Schule fungierte. Sie schrieb mehrere Gedichtbände. 1934 war Domitila eine der ersten drei Frauen, die in Portugal ins Parlament gewählt wurden. Dort setzte sie sich für das Recht der Frauen auf Scheidung und die Einführung von Pflichtkursen in allgemeiner Hygiene und Kinderbetreuung an weiterführenden Schulen für Mädchen ein, um die Kindersterblichkeit zu senken.

## Unterrichtsplan 1

<h1>Erforschung von Geometrie und Architektur mit der Turm-Herausforderung</h1> <p><b>Schlüsselbegriffe:</b> Geometrie, Architektur, Polyeder, Stabilität, Formen</p>	
 <p><b>Dauer:</b> 70 Minuten</p>	 <p><b>Alter:</b> 8 bis 9 Jahre</p>
 <p><b>Ort:</b> Klassenraum</p>	 <p><b>Verwandte MINKT-Bereiche:</b>  <b>M (Mathematik):</b> Erkundung geometrischer Formen und Messprinzipien.  <b>K (Kunst):</b> Verständnis für Form, Struktur und Design bei der Schaffung stabiler Formen.  <b>T (Technik):</b> Anwendung der architektonischen Stabilitätsprinzipien durch Prüfung der Festigkeit von Formen.</p>
<p><b>Beschreibung</b></p>	<p>Mit diesem Experiment können Kinder die Verbindung zwischen Geometrie und Architektur erforschen, indem sie Türme aus Spaghetti und Ton bzw. Knete bauen. Das Experiment ist in zwei Teile gegliedert: Im ersten Teil werden die Kinder einzeln Formen erstellen, während sie im zweiten Teil die Türme in der Gruppe bauen und sich gegenseitig helfen.</p>

<b>Lernziele</b>	<p>Am Ende dieses Experiments werden die Kinder in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende 2D- und 3D-Formen wie Quadrate, Dreiecke, Pyramiden und Würfel zu identifizieren und konstruieren;</li> <li>• zu erkennen, welche Formen stärkere, stabilere Strukturen erzeugen;</li> <li>• einen stabilen, hohen Turm aus Spaghetti und Ton zu bauen und zu messen.</li> </ul>
<b>Verbindung zum weiblichen Vorbild</b>	<p>Domitila de Carvalho war die erste Frau in Portugal, die einen Abschluss in Mathematik machte, und eine Pionierin im Bereich der wissenschaftlichen Bildung. In ihrer Arbeit betonte sie den Wert des mathematischen Denkens bei der Lösung von Problemen in der realen Welt. Dieses Experiment spiegelt ihr Vermächtnis wider, indem es Kinder ermutigt, mathematische Konzepte wie Formen, Messungen und Stabilität anzuwenden, um starke, funktionale Strukturen zu schaffen.</p>
<b>Einzelperson oder Gruppe</b>	<p>Einzeln und in der Gruppe</p>
<b>Sicherheit</b>	<p>Diese Aktivität ist für Kinder sicher. Allerdings sollten sie beim Zerteilen der Spaghetti beaufsichtigt werden</p>

	und darauf hingewiesen werden, dass sie die Spaghetti nicht in den Mund nehmen dürfen.
<b>Materialien</b>	<input type="checkbox"/> 2 Beutel Spaghetti <input type="checkbox"/> Ton oder Knete <input type="checkbox"/> ein Maßband oder ein 50cm-Lineal <input type="checkbox"/> Federmäppchen der Kinder (mit Stiften darin) <input type="checkbox"/> Zugang zum Internet, um hohe Bauwerke wie Gebäude und Brücken zu zeigen (optional).
<b>Unterrichtsplan</b>	
<b>Einführung</b> (10 min)	<p>Fragen Sie die Kinder zunächst, ob sie schon einmal ein hohes Gebäude betrachtet und sich gefragt haben, wie es stehen bleibt, wenn der Wind stark bläst.</p> <p>Nachdem sie ihre Antworten gehört haben, erklären Sie ihnen, dass Architekten und Ingenieure spezielle Formen verwenden, um Gebäude stark und stabil zu machen, und dass sie einige dieser Formen in dem Experiment erforschen werden.</p>
<b>Forschungsfrage/ Hypothese</b> (5 min)	<p>Stellen Sie den Kindern ein paar Fragen, um ihre Neugierde zu wecken. Zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was denkt ihr, ist eine bessere Basis für einen Turm – ein Quadrat oder ein Dreieck?</li> <li>• Meint ihr, wir können Türme aus Spaghetti bauen, die so hoch sind wie der Tisch? Oder</li> </ul>

	<p>werden sie auseinanderfallen?</p> <p>Ermutigen Sie die Kinder, ihre Ideen und Meinungen mitzuteilen. Schreiben Sie ihre Vorhersagen an die Tafel, um sie in der Reflexionsphase erneut zu besprechen.</p>
<p><b>Schritt-für-Schritt-Anleitung</b></p> <p>(45 min)</p>	<p><b>Schritt 1: Einfache Formen bauen</b></p> <p>Bitten Sie die Kinder, einfache Formen (z. B. Vierecke und Dreiecke) mit Spaghetti als Kanten und Knete oder Ton als Verbindungsstücke herzustellen. Für stärkere und widerstandsfähigere Formen schlagen Sie ihnen vor, die Spaghetti in kürzere Stücke zu brechen oder mehr Spaghetti zusammenzusetzen.</p> <p><b>Schritt 2: Erstellen von 3D-Strukturen</b></p> <p>Sobald die Kinder mit der Erstellung von 2D-Formen vertraut sind, sollten sie dazu ermutigt werden, diese in 3D-Formen wie Pyramiden und Würfel umzuwandeln.</p> <p><b>Schritt 3: Prüfung der Formfestigkeit</b></p> <p>Bitten Sie die Kinder, ihre Mäppchen auf die Formen zu legen, um zu testen, welches Fundament das stärkste ist. Erklären Sie, dass in der realen Architektur ein</p>

	<p>starkes Fundament dazu beiträgt, das Gewicht darüber zu tragen und die Struktur stabil zu machen.</p> <p><b>Schritt 4: Die Turm-Herausforderung</b></p> <p>Teilen Sie die Kinder in Teams von 4 bis 5 Personen ein und bitten Sie jedes Team, die Basis ihres Turms entweder mit dreieckigen oder quadratischen Formen zu bauen. Stellen Sie dann einen Timer für 20 Minuten ein und fordern Sie jedes Team auf, den höchsten Turm zu bauen. Schlagen Sie den Kindern vor, den Turm nicht über dem Tisch, sondern auf dem Boden von zu bauen, da sie so mehr Kontrolle über die Höhe des Turms haben.</p> <p><b>Schritt 5: Messung und Evaluierung der Türme</b></p> <p>Wenn die Zeit abgelaufen ist, helfen Sie jedem Team, seinen Turm mit Linealen oder Maßbändern zu vermessen, um die Gruppe zu finden, die das höchste Bauwerk gebaut hat, das noch steht.</p>
<p><b>Quellen</b></p>	<p><u><a href="#">"Leo Labs Engineering Challenge – Towers with Pasta"</a></u> von Brain Chase</p> <p><u><a href="#">"Toothpick Tower: Engineering Design Challenge"</a></u> von Ms. B the Science Teacher</p>

## Schlussfolgerung

(5 min)

Versammeln Sie die Kinder am Ende der Stunde zu einer abschließenden Diskussion, um zu reflektieren, was sie aus dem Experiment gelernt haben, und um ihre Gedanken auszutauschen. Sie können die folgenden Leitfragen verwenden:

- Was habt ihr heute über Formen gelernt?
- Welche Formen waren die stärksten für den Bau von Türmen?
- Was würdet ihr an eurem Turm ändern, wenn ihr ihn noch einmal bauen könntet?
- Wo sonst sieht man starke Formen wie Dreiecke in der realen Welt?

Ziel dieses Experiments war es, zu verstehen, wie sich die Formen, die wir beim Bau verwenden, auf die Stärke und Stabilität von Strukturen auswirken.

Andererseits sind die Formen, die wir bei vielen hohen Bauwerken sehen, nicht nur dekorativ, sondern spielen eine entscheidende Rolle dabei, wie stark und stabil ein Bauwerk ist.

Wenn möglich, zeigen Sie Bilder von realen Beispielen wie Brücken, Wolkenkratzern und berühmten Türmen (wie dem Eiffelturm), die Dreiecke und starke Basen für



	<p>die Stabilität verwenden. So können die Kinder sehen, wie die im Unterricht erlernten Prinzipien im wirklichen Leben angewendet werden.</p>
<p><b>Erklären Sie das Experiment</b> (5 min)</p>	<p>Durch das Bauen und Ausprobieren verschiedener Formen lernten die Kinder, dass Dreiecke das Gewicht gleichmäßiger verteilen und damit zu den stärksten Formen gehören, die beim Bauen verwendet werden. Aus diesem Grund waren die Türme, die sie mit dreieckigen Formen bauten, weniger anfällig für das Einstürzen.</p> <p>Quadrate sind von Natur aus weniger stabil als Dreiecke, da sich ihre Seiten unter Druck verschieben oder zusammenfallen können. Wenn Kinder einen Turm bauen würden, bei dem ein Würfel auf den anderen gestapelt ist, würde er wahrscheinlich wackeln oder umfallen. Durch das Hinzufügen von diagonalen Spaghetti-Stücken in die vertikalen Flächen jedes Würfels wird die Stabilität jedoch erheblich erhöht. Das liegt daran, dass die Diagonalen die quadratischen Flächen in kleinere Dreiecke unterteilen, die viel stärker und steifer sind.</p>





	<p>Dieses Konzept wird bei realen Strukturen wie Brücken, Dächern und berühmten Türmen wie dem Eiffelturm angewandt, bei denen dreieckige Formen für Stärke und Stabilität sorgen (wenn möglich, zeigen Sie den Kindern verschiedene hohe Strukturen, damit sie das Konzept besser verstehen können). Viele moderne Gebäude sehen zwar "kubisch" aus, sind aber stabil, weil mit diagonalen Stützen oder inneren Rahmen verstärkt sind, die innerhalb der quadratischen Struktur Dreiecke bilden.</p>
<p><b>Die Wissenschaft hinter dem Experiment</b></p>	<p>Die Stabilität und Festigkeit von Bauwerken ist in der Geometrie der Formen begründet. Das Dreieck gilt als eine der stärksten und stabilsten Formen im Bauwesen. Das liegt daran, dass Dreiecke im Gegensatz zu Quadraten oder Rechtecken nicht verformt werden können, ohne die Länge ihrer Seiten zu verändern. Wenn eine Kraft auf ein Dreieck ausgeübt wird, verteilt sich das Gewicht gleichmäßig auf die drei Seiten, wodurch es stark und steif wird. Dieses Prinzip ist der Grund, warum Dreiecke ein wichtiger Bestandteil von Brücken, Kuppeln und Dachstühlen sind</p>

Quadrate und Rechtecke hingegen sind flexibler. Wenn man auf eine Seite eines Quadrats drückt, kann es sich leicht in ein Parallelogramm verwandeln, wenn es nicht mit diagonalen Stützen verstärkt wird. Durch Hinzufügen einer diagonalen Stütze wird das Quadrat effektiv in zwei Dreiecke geteilt, was die Struktur stabiler macht

Ein weiteres wichtiges Konzept in der Technik ist die Lastverteilung. Wenn eine Kraft auf die Spitze eines Bauwerks einwirkt (z. B. wenn ein Federmäppchen auf einen Turm gestellt wird), muss die Last nach unten auf die Basis übertragen werden. Wenn die Basis der Struktur stark ist, wird die Last gleichmäßig verteilt, und der Turm bleibt aufrecht stehen. Bei einer schwachen Basis verlagert sich die Last und das Bauwerk stürzt ein. Aus diesem Grund haben Gebäude oft breite, schwere Sockel oder Fundamente, die das Gewicht über ihnen tragen.

Dieses Verfahren wird von Architekten und Ingenieuren weltweit eingesetzt, um stärkere, sicherere und effizientere Strukturen zu schaffen.

## Unterrichtsplan 2

<b>Verstehen, wie die Atmung mit Lungenmodellen funktioniert</b> <b>Schlüsselbegriffe:</b> Atmungssystem, Lungenfunktion, Zwerchfell, Luftdruck	
 <b>Dauer:</b> 55 Minuten	 <b>Alter:</b> 6 bis 9 Jahre
 <b>Ort:</b> Klassenraum	 <b>Verwandte MINKT-Bereiche:</b> <b>N</b> (Naturwissenschaft): Einführung in die grundlegenden Konzepte der Atmungsphysiologie, wie z. B. die Lungenfunktion und die Mechanik der Atmung. <b>T</b> (Technik): Erforschung einfacher Modelle, die komplexe biologische Funktionen darstellen.
<b>Beschreibung</b>	<p>In diesem Experiment erstellen die Kinder ein einfaches Lungenmodell, mit dem sie sehen können, wie die Bewegung des Zwerchfells das Ausdehnen und Zusammenziehen der Lunge bewirkt. Dieses Experiment wird ihnen helfen, die Funktionsweise der Atmung besser zu verstehen, indem sie den Prozess des Ein- und Ausatmens visualisieren.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Am Ende dieses Experiments werden die Kinder in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Rolle des Zwerchfells beim Atemvorgang zu</li> </ul>

	<p>beschreiben;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu erklären, wie die Ausdehnung und das Zusammenziehen der Lunge mit Veränderungen des Luftdrucks zusammenhängen;</li> <li>• ein Modell zu bauen, das die grundlegenden Funktionen von Lunge und Zwerchfell darstellt.</li> </ul>
<b>Verbindung zum weiblichen Vorbild</b>	<p>Domitila de Carvalho war die erste Frau in Portugal, die einen Abschluss in Mathematik machte, und eine Pionierin sowohl in der wissenschaftlichen Ausbildung als auch in der Gesundheitsreform. Ihre Arbeit als Ärztin konzentrierte sich auf die Verbesserung des öffentlichen Gesundheitswesens, insbesondere in der Mütter- und Kinderbetreuung. Dieses Experiment befasst sich mit dem menschlichen Atmungssystem, einem Schlüsselaspekt der Gesundheitserziehung und einem Thema, das auch Domitila beherrschen musste.</p>
<b>Einzelperson oder Gruppe</b>	<p>Einzeln oder in der Gruppe</p>
<b>Sicherheit</b>	<p>Dieses Experiment ist sicher, wenn es von Lehrern beaufsichtigt wird. Die Kinder sollten angewiesen werden, mit den vorgeschnittenen Plastikflaschen vorsichtig umzugehen, da die Kanten der</p>

	geschnittenen Teile scharf sein können. Außerdem sollten die Lehrkräfte die Luftballons aufschneiden.
<b>Materialien</b>	<input type="checkbox"/> 1 durchsichtiges, vorgeschchnittenes Oberteil einer Plastikflasche (eine pro Kind/Gruppe) <input type="checkbox"/> 2 kleine Luftballons in verschiedenen Farben, einer für die Lunge, einer für das Zwerchfell (pro Kind/Gruppe) <input type="checkbox"/> ein Bild des Atmungssystems <input type="checkbox"/> Schere zum Schneiden der Luftballons (für die Lehrkraft) <input type="checkbox"/> Klebeband (optional)
<b>Unterrichtsplan</b>	
<b>Einführung</b> (10 min)	<p>Zeigen Sie den Kindern eine Abbildung des Atmungssystems und weisen Sie auf das Zwerchfell und die Lage der Lunge hin.</p> <p>Informieren sie Sie dann, dass diese beiden wichtigen Körperteile beim Atmen zusammenarbeiten, damit die Luft in den Körper hinein und aus ihm heraus gelangt.</p> <p>Erklären Sie den Kindern schließlich, dass dieses Experiment ihnen helfen wird, den Atmungsprozess besser zu verstehen.</p>
<b>Forschungsfrage/ Hypothese</b>	Fragen Sie: "Was glaubt ihr, passiert in der Lunge, wenn wir ein- und ausatmen?"

(5 min)	Lassen Sie die Kinder raten, was ihrer Meinung nach mit der Größe der Lunge und der Bewegung des Zwerchfells während der Atmung geschieht.
<b>Schritt-für-Schritt-Anleitung</b>  (30 min)	<p>Vor dem Experiment sollten Sie die Plastikflasche vorbereiten, indem Sie den oberen Teil abschneiden. Außerdem sollten Sie ein Bild des Atmungssystems vorbereiten/ausdrucken</p> <p>.</p> <p><b>Schritt 1: Vorbereitung des Brustkorbs</b></p> <p>Geben Sie jedem Kind oder jeder Gruppe von Kindern eine vorgeschchnittene Flasche und teilen Sie ihnen mit, dass diese den Brustkorb darstellen wird, in dem sich die Lunge befindet.</p> <p><b>Schritt 2: Erstellen der Lunge</b></p> <p>Geben Sie jedem Kind oder jeder Gruppe von Kindern zwei Luftballons (einen von jeder Farbe) und bitten Sie sie, diese vorsichtig zu dehnen. Bitten Sie sie dann, einen der Ballons so in die Flasche zu stecken, dass die Öffnung des Ballons außerhalb der Flaschenöffnung hängt, während der Rest des Ballons im Inneren liegt. Bitten Sie sie schließlich, die Öffnung des Ballons um die Flaschenöffnung zu spannen, so dass er fest sitzt. Sie können die Öffnung des Luftballons mit Klebeband</p>

um die Flaschenöffnung herum befestigen, um sie besser zu sichern. Dieser Luftballon wird die Lunge darstellen.

### **Schritt 3: Herstellung des Zwerchfells**

Der zweite Ballon wird für die Herstellung eines Zwerchfells verwendet. Verknöte die Öffnung des Luftballons und schneide einen kleinen Teil der gegenüberliegenden Seite des Luftballons ab. Der Teil mit dem Knoten muss groß genug sein, damit er gedehnt werden kann, um die Öffnung im Boden der Flasche zu bedecken.

### **Schritt 4: Nachweis der Lungenfunktion**

Bitten Sie die Kinder schließlich, den Ballon mit dem Knoten (der das Zwerchfell darstellt) am Boden der Flasche vorsichtig zu ziehen und loszulassen. Wenn sie daran ziehen, dehnt sich der Lungenballon im Inneren aus, und wenn sie ihn loslassen, entleert sich der Lungenballon.

### **Schritt 5: Verbindung mit dem Atmungssystem**



	Erklären Sie den Kindern, wie dieses Experiment mit unserem Atmungssystem zusammenhängt und vergleichen Sie sie mit dem Bild des Atmungssystems.
Quellen	<p><a href="#">"Make a Lung Model – STEM activity"</a> von Wissenschaftliche Buddies</p> <p><a href="#">"Lungs STEAM"</a> von Gateway Region YMCA</p>
Schlussfolgerung (5 min)	<p>Bitten Sie die Kinder zu beschreiben, was passiert ist, als sie das Zwerchfell gezogen und losgelassen haben. Nachdem einige Gedanken ausgetauscht wurden, erklären Sie, wie das Experiment die Atmung simuliert: Wenn wir einatmen, bewegt sich das Zwerchfell nach unten und schafft Platz für die Ausdehnung der Lunge; wenn wir ausatmen, entspannt sich das Zwerchfell, und die Lunge entleert sich.</p> <p>Bitten Sie sie, ihre Hände auf ihre unteren Rippen zu legen und tief einzuatmen. Sie werden merken, wie sich ihr Brustkorb ausdehnt, wenn sich das Zwerchfell nach unten bewegt. Bitten Sie sie dann, auszuatmen und zu spüren, wie sich ihr Brustkorb ausdehnt, wenn sich das Zwerchfell entspannt und nach oben bewegt.</p>

	<p>Diese körperliche Verbindung wird ihnen helfen, besser zu verstehen, wie Zwerchfell und Lunge zusammenarbeiten.</p>
<p><b>Erklären Sie das Experiment</b> (5 min)</p>	<p>Wenn man den Ballon am Boden (das Zwerchfell) nach unten zieht, füllt sich der Ballon im Inneren (die Lunge) mit Luft. Das geschieht, weil durch das Herunterziehen des Zwerchfells mehr Raum in der Flasche entsteht, so wie sich das Zwerchfell im Brustkorb beim Einatmen nach unten bewegt. Dieser zusätzliche Raum verringert den Luftdruck im Inneren, und Luft von außen strömt hinein, um den Raum zu füllen. Aus diesem Grund füllen sich unsere Lungen beim Einatmen mit Luft.</p> <p>Wenn man das Zwerchfell loslässt, wird der Raum in der Flasche kleiner, wodurch die Luft aus dem Ballon im Inneren herausgedrückt wird. Das ist genau so, wie wenn sich das Zwerchfell im Körper nach oben bewegt, wodurch sich unser Brustkorb verkleinert und die Luft beim Ausatmen aus der Lunge gedrückt wird.</p>
<p><b>Die Wissenschaft hinter dem Experiment</b></p>	<p>Die Atmung erfolgt aufgrund von Veränderungen des Luftdrucks im Brustkorb. Das Zwerchfell ist ein Muskel unter der Lunge, der sich auf und ab bewegt, um diese Veränderungen zu steuern. Wenn wir einatmen,</p>

bewegt sich das Zwerchfell nach unten und schafft so mehr Platz im Brustkorb. Dieser zusätzliche Raum senkt den Luftdruck im Brustkorb, so dass Luft von außerhalb des Körpers in die Lunge strömt und diese füllt. Auf diese Weise atmen wir Luft ein.

Beim Ausatmen hingegen bewegt sich das Zwerchfell wieder nach oben, wodurch sich der Raum im Brustkorb verkleinert. Dadurch erhöht sich der Luftdruck, und die Luft in der Lunge wird nach außen gedrückt. Die Bewegung des Zwerchfells steuert, wann wir ein- und ausatmen.

#steamtales-project

[www.steamtales.eu](http://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.

